



**СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ
КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ**

Камчатский филиал ФГБУН
Тихоокеанский институт географии ДВО РАН

Камчатское краевое отделение
Русского географического общества

Камчатская краевая научная библиотека
имени С. П. Крашенинникова

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ

**Материалы
XXIII международной научной конференции
16–17 ноября 2022 г.**

**Conservation of biodiversity of Kamchatka
and coastal waters**
Materials of XXIII international scientific conference
Petropavlovsk-Kamchatsky, November 16–17 2022

Петропавловск-Камчатский
Издательство «Камчатпресс»
2022

УДК 504.062
ББК 28.688
С54

DOI: 10.53657/9785961004229

- Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей:**
С54 Материалы XXIII международной научной конференции, посвященной 130-летию со дня рождения одного из первых камчатских ученых-натуралистов, краеведа и педагога П. Т. Новограбленова. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс, 2022. – 288 с.

ISBN 978-5-9610-0422-9

Сборник включает материалы состоявшейся 16–17 ноября 2022 г. в Петропавловске-Камчатском XXIII международной научной конференции по проблемам сохранения биоразнообразия Камчатки и прилегающих к ней морских акваторий. Рассматривается история изучения и современное биоразнообразие отдельных групп флоры и фауны полуострова и прикамчатских вод. Обсуждаются теоретические и методологические аспекты сохранения биоразнообразия в условиях возрастающего антропогенного воздействия.

**УДК 504.062
ББК 28.688**

Conservation of biodiversity of Kamchatka and coastal waters:
Materials of the XXIII international scientific conference, dedicated to the 130th anniversary of one from the first Kamchatka's scientist-naturalists, local historian and teacher P. T. Novograblenov's birthday. – Petropavlovsk-Kamchatsky : Kamchatpress, 2022. – 288 p.

The proceedings include the materials of the XXIII scientific Conference on the problems of biodiversity conservation in Kamchatka and adjacent seas held on 16–17 November, 2022 in Petropavlovsk-Kamchatsky. The history of study and the present-day biodiversity of specific groups of Kamchatka flora and fauna are analyzed. Theoretical and methodological aspects of biodiversity conservation under increasing anthropogenic impact are discussed.

Редакционная коллегия:

Д. Д. Данилин, к.б.н., С. К. Коростелев, д.б.н., Е. Г. Лобков, д.б.н.,
А. М. Токранов, д.б.н. (отв. редактор), О. А. Чернягина

Издано по решению Ученого Совета КФ ТИГ ДВО РАН

ISBN 978-5-9610-0422-9

© Камчатский филиал ФГБУН
Тихоокеанский институт
географии ДВО РАН, 2022



Прокопий Трифонович Новограбленов

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	15
----------------	----

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ И СОВРЕМЕННОЕ БИОРАЗНООБРАЗИЕ КАМЧАТКИ

Бонк Т. В., Травина Т. Н.

Состояние зоопланктона и бентоса в озерах Большой Вилюй и Малый Вилюй в 2021 г.	17
---	----

Буторина Т. Е., Бусарова О. Ю.

Арктические и тихоокеанские виды в паразитофауне рыб р. Пенжины (бассейн Охотского моря)	21
---	----

Валенцев А. С.

Динамика численности и добыча зайца-беляка <i>Lepus timidus gichiganus</i> J. Allen, 1903 в Камчатском крае.....	25
---	----

Вецлер Н. М.

История изучения зоопланктона Авачинской губы (Юго-Восток Камчатки)	29
--	----

Вяткина М. П., Якубов В. В., Голуб Н. В.,

Шевченко Ю. В., Казаков Н. В.

Ботаническая экспедиция в заказник «Таежный» в 2022 г.	33
---	----

Герасимов Ю. Н., Духова Э. Р., Гринькова А. С.,

Брюханова В. А., Ковалева В. М.

Воробьинообразные птицы белоберезняков в центральной части долины р. Камчатки	39
--	----

Данилин Д. Д., Корнев С. И.

Пример биотипической изменчивости двустворчатого моллюска <i>Pododesmus macrochisma</i> (Deshayes, 1839) (Bivalvia: Anomiidae)	42
---	----

Корнев С. И., Нагорнов А. А.

Сведения о биологии зайца беляка <i>Lepus timidus</i> L. на Камчатке в сезон 2021/2022 гг.	46
--	----

Коровкина А. В., Девятова Е. А.

Семенная продуктивность и аллелопатическое воздействие борщевика Сосновского на Камчатке	49
---	----

Ляпков С. М.

Особенности фенотипического состава популяций озерной лягушки <i>Pelophylax ridibundus</i> Камчатки	53
--	----

Новикова О. В.

Озерная навага <i>Eleginus gracilis</i> (Til.) Юго-Восточной Камчатки	59
---	----

Селиванова О. Н., Жигадлова Г. Г.

Параллельные флористические исследования в лабораторных и природных условиях как метод обнаружения новых видов макроводорослей	63
--	----

Скворцов К. И., Нешатаева В. Ю.

Первые сведения о растительном покрове Олюторского
полуострова (Корякский округ, Камчатский край)67

Скоморохов В. В., Карпов Е. А.

Оценка современного статуса популяции снежного
барана *Ovis nivicola nivicola* Eschscholtz,
1829 приморских террас зоны особой охраны
«озеро Налычево – мыс Налычево»
(природный парк «Налычево»)71

Транбенкова Н. А.

Рост зараженности соболя и горностая нематодой
желудка *Soboliphyme baturini*
на п-ве Камчатка после расселения американской норки76

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Герасимов Ю. Н., Духова Э. Р.

Опыт расчета численности лесных птиц, гнездящихся в
Усть-Большерецком районе Камчатского края81

Гладков Д. И.

Социально-экологические вопросы сохранения биоразнообразия
и развитие лососевой аквакультуры в странах АТР84

Данилин Д. Д., Архипова Е. А., Коростелев С. Г., Блохин И. А.

Оценка степени достоверности результатов работы
дночерпателя «Океан-50» при взятии проб
зообентоса на локальном глубоководном
участке склона Охотского моря89

Дьяков М. Ю., Михайлова Е. Г.

Цели устойчивого развития и задачи
сохранения биоразнообразия в стратегии развития рыболовства92

Ляпков С. М.

Использование фотографий для получения массового материала
по фенотипическому составу озерной лягушки *Pelophylax ridibundus*
популяций Камчатки99

Млынар Е. В., Хованский И. Е.

Научно-практические вопросы проектирования
ООПТ и их охранных зон103

Хованский И. Е., Млынар Е. В.

Практические вопросы сохранения ресурсов дальневосточных
морских млекопитающих в разных зонах природопользования107

Шиенок А. Н.

Успешный опыт обнаружения песцовых
нор на спутниковых снимках112

Ширкова Е. Э., Ширков Э. И., Коростелев С. Г.

Выбор места потенциального морского карбонового полигона
в прибрежных водах Камчатки 114

Якубов В. В., Вяткина М. П., Казаков Н. В.

Проблемы инвентаризации видов орхидных
при обследовании земельных участков 118

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В УСЛОВИЯХ ВОЗРАСТАЮЩЕГО АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Артюхин Ю. Б.

Основные результаты научно-исследовательских работ по изучению
влияния на морских птиц специализированного тралового промысла
минтая в Западно-Беринговоморской зоне в 2021 г. 121

Бурдин А. М.

Встречи японского кита *Eubalaena japonica*, Lacerpede, 1818
в тихоокеанских водах центральной части
восточного побережья Камчатки 125

Лобков Е. Г.

Гнездящиеся птицы оз. Култучного
(Петропавловск-Камчатский): что осталось
от прежней авифауны по ее состоянию на лето 2022 г. 131

Михайлова Т. Р., Чернягина О. А., Кириченко В. Е.

К решению проблем рекреационного использования
Дачных источников (п-ов Камчатка) 135

Сергеев Н. В., Рязанова Т. В., Устищенко Е. А., Бочкова Е. В.

Вспышка системного микоза у молоди кеты
Oncorhynchus keta на рыболовном заводе на Камчатке 140

Чернягина О. А., Кириченко В. Е.

Охраняемые виды водных растений как объект показа
при проведении экологических туров на Камчатке 144

ОСОБЕННОСТИ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ МОРСКИХ ПРИБРЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ КАМЧАТКИ

Бурдин А. М., Волкова Е. В.

Численность и распределение каланов на побережье
Восточной Камчатки в 2022 г. 148

Васюков Е. С., Кириллова А. Д., Бурканов В. Н.

Краткие сведения о наблюдениях за зимующими
в Авачинской бухте сивучами в сезоны 2020/2021 и 2021/2022 гг. 153

Клочкова Н. Г., Кусиди А. Э.

Параллелизм формообразования у некоторых представителей
рода *Hedophyllum* (Ochrophyta, Laminariales) и упразднение
у *H. bongardianum* формы вида *bifurcate* 157

Лепская Е. В.

Данные мониторинга микроводорослей комплекса ВЦВ
в Авачинском заливе (Восточная Камчатка) в 2021 г.162

Наумова Т. Н., Матвеев А. А.

Пространственное распределение годовиков мойвы
Mallotus catervarius у западного побережья Камчатки166

Перверенко О. В., Клочкова Н. Г.

Влияние условий произрастания *Fucus distichus* на активность
праймирования нейтрофилов крови его водно-спиртовыми
экстрактами в экспериментах *in vitro*170

Радашевский В. И., Пасочина А. А.

Количественные характеристики *Polydora limicola* Annenkova, 1934
на литорали Авачинской губы осенью 2022 г.175

Санамян Н. П., Коробок А. В., Санамян К. Э.

Последствия замора, вызванного вредоносным цветением
водорослей осенью 2020 г. у берегов Камчатки,
для гидробионтов в сублиторальной зоне по прошествии двух лет178

Степанов В. Г., Панина Е. Г.

Таксономическая структура голотурий (Echinodermata:
Holothuroidea) дальневосточных морей России183

Степанов В. Г., Панина Е. Г.

Географическое распространение голотурий (Echinodermata:
Holothuroidea) дальневосточных морей России188

Тепнин О. Б.

Гидрологические условия на акватории Авачинского залива
в летне-осенний период 2021 г., в связи с проведением мониторинговых
работ по выявлению вредоносного цветения водорослей194

Токранов А. М.

Биологическая характеристика сеголеток мраморного керчака
Myoxocephalus stelleri (Cottidae) в приливно-отливной зоне
Авачинской губы (Юго-Восточная Камчатка)200

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И МОНИТОРИНГ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Артюхин Ю. Б.

Острова Добржанского и Темчун (Пенжинская губа) – морская
ключевая орнитологическая территория международного значения204

Герасимов Ю. Н., Духова Э. Р., Ковалева В. М., Брюханова В. А.

Гнездящиеся воробьинообразные птицы березовых лесов
в заказнике «Сурчинный», Камчатка209

Лобков Е. Г.

Некоторые итоги орнитологического обследования
территории Природного парка «Южно-Камчатский»
по результатам экспедиции 2021 г.: встречи с редкими видами птиц213

Лобков Е. Г.

- Некоторые итоги орнитологического обследования
территории Природного парка «Южно-Камчатский»
по результатам экспедиции 2021 г.: наиболее интересные
авифаунистические находки и наблюдения221

Мамаев Е. Г., Белонович О. А.

- Экосистемные изменения в прибрежной
акватории Командорских островов227

Мамаев Е. Г., Белонович О. А.

- Первые спутниковые данные по перемещению
настоящих тюленей у берегов Командорских островов231

Пилипенко Д. В., Мамаев Е. Г.

- Результаты учетов зимующих гусеобразных птиц *Anseriformes*
на о. Беринга (Командорские острова) в 2021 г.235

Снегур П. П., Жаков В. В., Фомин С. В.

- Череп беринговских песцов в коллекции КФ ТИГ ДВО РАН239

Токранов А. М.

- Биологическая характеристика звездчатой камбалы *Platichthys stellatus*
в оз. Гаванском о-ва Беринга (Командорские острова)244

Фомин С. В.

- Каннибализм косатки *Orcinus orca*
в акватории Командорских островов248

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ НА СОПРЕДЕЛЬНЫХ С КАМЧАТКОЙ ТЕРРИТОРИЯХ И АКВАТОРИЯХ

Грушинец В. А., Прикоки О. В., Смирнов А. А.

- Возраст, длина и масса тела, размеры ооцитов нерестовой
гигигинско-камчатской сельди в 2021–2022 гг.253

Мочалова О. А., Андриянова Е. А., Хорева М. Г.

- Водная флора высокогорных озер юго-восточной оконечности хребта
Черского (Магаданская область, Республика Саха (Якутия))258

Ракитина М. В., Смирнов А. А.

- Биологическое состояние и промысел тихоокеанской наваги
Eleginus gracilis в Тауйской губе Охотского моря в последние годы262

Хованский И. Е., Метелев Е. А., Смирнов А. А.

- Приловы на промысле равношипного краба
в северной части Охотского моря266

Хорева М. Г.

- Изменения в списке видов сосудистых растений
для Красной книги Чукотского автономного округа270

Шершенков С. Ю., Ракитина М. В., Смирнов А. А.

- Биологические показатели и лов морского широколобого окуня
Sebastes glaucus в Тауйской губе Охотского моря в 2012–2021 гг.275

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ.....	279
-----------------------------------	-----

СПИСОК ОРГАНИЗАЦИЙ-УЧАСТНИКОВ КОНФЕРЕНЦИИ, ИХ АДРЕСА	281
---	-----

CONTENTS

INTRODUCTION.....	16
-------------------	----

HISTORY OF SCIENTIFIC STUDIES ON BIODIVERSITY OF KAMCHATKA AND ITS CURRENT STATE

Bonk T. V., Travina T. N. The state of zooplankton and benthos in lakes Bolshoy Viluy and Maly Viluy in 2021	17
Boutorina T. E., Busarova O. Yu. Arctic and Pacific species in the fish parasite fauna of the Penzhina River (Sea of Okhotsk basin)	21
Danilin D. D., Kornev S. I. Biotic variability of <i>Pododesmus macrochisma</i> (Deshayes, 1839) (Bivalvia: Anomiidae).....	42
Gerasimov Yu. N., Dukhova E. R., Grinkova A. S., Bryukhanova V. A., Kovaleva V. M. Passerine birds of white birch forests in central part of Kamchatka river valley.....	39
Kornev S. I., Nagornov A. A. Data on the biology of the white hare <i>Lepus timidus</i> L. in Kamchatka in the 2021/2022	46
Korovkina A.V., Devyatova E.A. Seed productivity and allelopathic impact of the <i>Heracleum sosnowskyi</i> in Kamchatka	49
Lyapkov S. M. The characters of phenotypic composition of population in <i>Pelophylax ridibundus</i> from Kamchatka.....	53
Novikova O. V. Lake saffron cod <i>Eleginus gracilis</i> (Til.) in the south-east of Kamchatka.....	59
Selivanova O. N., Zhigadlova G. G. Simultaneous floristic studies in laboratory and natural conditions as a method of finding new species of macroalgae	63
Skomorokhov V. V., Karpov E. A. Assessment of the current status of the snow sheep population <i>Ovis nivicola nivicola</i> Eschscholtz, 1829 of the coastal terraces of the special protection zone “Mys Nalychevo” (“Nalychevo” nature park)	71

Skvortsov K. I., Neshataeva V. Yu.

The first survey on the vegetation cover of the Olyutorsky Peninsula
(Koryak Okrug, Kamchatka Region)67

Tranbenkova N. A.

The increase in the infection of sable and ermine with the stomach nematode
Soboliphyme baturini on the Kamchatka Peninsula after the settlement
of the american mink76

Valentsev A. S.

Population dynamics and harvesting of mountain hare
Lepus timidus gichiganus J. Allen, 1903 in Kamchatka region25

Vetsler N. M.

History of the study of zooplankton
of the Avacha Bay (South-East of Kamchatka)29

Vyatkina M. P., Yakubov V. V., Golub N. V., Shevchenko Y. V., Kazakov N. V.

Botanical expedition to the “Tayezhny” nature reserve in 202233

THE ORETICAL AND METHODOLOGICAL PROBLEMS OF BIODIVERSITY CONSERVATION

Danilin D. D., Arkhipova E. A., Korostelev S. G., Blokhin I. A.

Assessment of the reliability degree of the results of the work
dredger “Ocean-50” when taking samples of zoobenthos on local
deep-water section of the Okhotsk Sea slope89

Dyakov M. Yu., Mikhaylova E. G.

Sustainable development goals and biodiversity objectives
in the fisheries development strategy92

Gerasimov Yu. N., Dukhova E. R.

Experience in calculating the number of forest birds nesting
in Ust-Bolsheretsky district of Kamchatka81

Gladkov D. I.

Socio-ecological issues of biodiversity conservation and development
of salmon aquaculture in the Asia-Pacific countries84

Khovansky I. E., Mlynar E. V.

Practical issues of conservation of resources of the Far Eastern
marine mammals in different zones of nature use107

Lyapkov S. M.

Using photo-identification for numerous data in phenotypic composition
of *Pelophylax ridibundus* populations from Kamchatka99

Mlynar E. V., Khovansky I. E.

Scientific and practical issues of design of specially protected
natural territories and their safety zones103

Shienok A. N.

Successful experience in detecting
Arctic fox dens on satellite imagery112

Shirkova E. E., Shirkov E. I., Korostelev S. G.	
Selection of the site of a potential marine carbon polygon in the coastal waters of Kamchatka	114
Yakubov V. V., Vyatkina M. P., Kazakov N. V.	
Problems of inventory of orchid species during survey of land plots	118

PROBLEMS OF BIODIVERSITY CONSERVATION UNDER THE GROWING ANTHROPOGENIC IMPACT

Artukhin Yu. B.	
The main results of research on the impact on seabirds of the specialized pollock trawl fishery in the West Bering Sea zone in 2021	121
Burdin A. M.	
Meetings of North Pacific right whale <i>Eubalaena japonica</i> , Lacepede, 1818 in the Pacific waters of central part of eastern coast of Kamchatka	125
Chernyagina O. A., Kirichenko V. E.	
Protected species of aquatic plants as an object of display during ecological tours in Kamchatka.....	144
Lobkov E. G.	
Nesting birds of Lake Kultuchnoe (Petropavlovsk-Kamchatsky): what is remaining of the former avifauna in its state for summer 2022	131
Mikhaylova T. R., Chernyagina O. A., Kirichenko V. Ye.	
To solving the problems of recreational use of Dachnye hot springs (Kamchatka Peninsula)	135
Sergeenko N. V., Ryazanova T. V., Ustimenko E. A., Bochkova E. V.	
An outbreak of systemic mycosis in chum salmon <i>Oncorhynchus keta</i> at a hatchery in Kamchatka	140

PECULIARITIES OF BIODIVERSITY CONSERVATION IN KAMCHATKA MARINE COASTAL ECOSYSTEMS

Burdin A. M., Volkova E. V.	
Number and distribution of sea otters on coast of Eastern Kamchatka in 2022	148
Klochkova N. G., Kusidi A. E.	
Parallelism of form formation in some representatives of the genus <i>Hedophyllum</i> (Ochrophyta, Laminariales) and the disclaimer of the <i>bifurcate</i> form in <i>H. bongardianum</i>	157
Lepskaya E. V.	
The data of harmful alga bloom monitoring in Avacha Gulf shore in 2021	162
Naumova T. N., Matveev A. A.	
Spatial distribution of first year capelin <i>Mallotus catervarius</i> at the western coast of Kamchatka	166

Perervenko O. V., Klochkova N. G.

Influence of *Fucus distichus* growth conditions on the activity of blood neutrophils priming hydroalcoholic extracts in *in vitro* experiments 170

Radashevsky V. I., Paskochina A. A.

Quantitative characteristics of the population of *Polydora limicola* Annenkova, 1934 on the Avacha Bay littoral in autumn 2022 175

Sanamyan N. P., Korobok A. V., Sanamyan K. E.

The consequences of negative ecological situation caused by a harmful algae bloom in autumn 2020 near coast of Kamchatka for hydrobionts in the subtidal zone after two years 178

Stepanov V. G., Panina E. G.

Taxonomical structure of Holothurians (Echinodermata: Holothuroidea) in the Russian Far-Eastern Seas 183

Stepanov V. G., Panina E. G.

Geographical distribution of Holothurians (Echinodermata: Holothuroidea) in the Russian Far-Eastern Seas 188

Tepnin O. B.

Hydrological conditions in the waters of Avacha Gulf in the summer-autumn period of 2021 in connection with monitoring work to identify harmful algal blooms 194

Tokranov A. M.

Biological characteristics of the juveniles of frog sculpin *Myoxocephalus stelleri* (Cottidae) in the intertidal zone of the Avacha Bay (South-Eastern Kamchatka) 200

Vasyukov E. S., Kirillova A. D., Burkanov V. N.

Brief results of Steller sea lion surveys in Avacha Bay in winters 2020/2021 and 2021/2022 153

SCIENTIFIC INVESTIGATIONS AND MONITORING ON SPECIALLY PROTECTED NATURE AREAS

Artukhin Yu. B.

Dobrzhanskogo and Temchun Islands (Penzhina Bay) – marine Important Bird Area of global importance 204

Fomin S. V.

Killer whale *Orcinus orca* cannibalism on the waters of the Commander Islands 248

Gerasimov Yu. N., Dukhova E. R., Kovalyeva V. M., Bryukhanova V. A.

Nesting Passerine birds of birch forests in Surchiny refuge, Kamchatka 209

Lobkov E. G.

Some results of the ornithological survey of the territory of the Yuzhno-Kamchatsky Natural park following the results of the expedition in 2021: Encounters with rare species of birds 213

Lobkov E. G.

Some results of the ornithological survey of the territory of the Yuzhno-Kamchatsky Natural park following the results of the expedition in 2021: The most interesting avifaunistic finds and observations 221

Mamaev E. G., Belonovich O. A.	
Coastal ecosystems changes of the Commander Islands	227
Mamaev E. G., Belonovich O. A.	
First satellite data on the moving of true seals near coasts of the Commander Islands	231
Pilipenko D. V., Mamaev E. G.	
Results of counting of wintering Anseriformes on Bering Island (Commander Islands) in 2021	235
Snegur P. P., Zhakov V. V., Fomin S. V.	
Crania of Bering Island foxes in KB PGI FEB RAS collection	239
Tokranov A. M.	
Biological characteristics of Starry flounder <i>Platichthys stellatus</i> in the Gavanskoe Lake of the Bering Island (Commander Islands)	244

PROBLEMS OF BIODIVERSITY CONSERVATION IN LAND AND WATER AREAS ADJACENT TO KAMCHATKA

Grushinets V. A., Prikoki O. V., Smirnov A. A.	
Age, length and body weight, sizes of oocytes of spawning Gizhigin-Kamchatka herring in 2021–2022	253
Khoreva M. G.	
Changes in the checklist (Vascular plants) for the Red Book of Chukotsky autonomous district	270
Khovansky I. E., Metelyov E. A., Smirnov A. A.	
By-catches in the golden king crab fishery in the northern part of the Sea of Okhotsk	266
Mochalova O. A., Andrianova E. A., Khoreva M. G.	
Aquatic flora in the high-mountain lakes from the south-eastern part of Czerskiy ridge (Magadan region, Sakha Yakutia)	258
Rakitina M. V., Smirnov A. A.	
Biological status and fishery of the Pacific navaga <i>Eleginus gracilis</i> in the Tauskaya Bay of the Sea of Okhotsk in recent years	262
Shershenkov S. Yu., Rakitina M. V., Smirnov A. A.	
Biological indicators and fishing of the gray rockfish <i>Sebastes glaucus</i> in the Tauskaya Bay of the Sea of Okhotsk in 2012–2021	275

LIST OF AUTHORS IN ALPHABETIC ORDER	280
--	------------

THE LIST OF ORGANIZATIONS-PARTICIPANTS OF THE CONFERENCE AND THEIR ADDRESSES	284
---	------------

ВВЕДЕНИЕ

Конференции, посвященные проблемам сохранения биологического разнообразия Камчатки и прилегающих морей, проводятся в Петропавловске-Камчатском с 2000 г. по инициативе Камчатского института экологии и природопользования (в настоящее время – Камчатский филиал Тихоокеанского института географии) ДВО РАН и Камчатской Лиги Независимых Экспертов. С тех пор КФ ТИГ ДВО РАН проводит их ежегодно, в сотрудничестве с различными природоохранными и научными организациями Камчатского края и России. Они вызывают большой интерес у специалистов, занимающихся изучением и охраной флоры и фауны Камчатки. Во время конференций их участники знакомятся с результатами исследований представителей животного и растительного мира полуострова и окружающих его морских акваторий, обсуждают целый ряд различных проблем: состояние изученности отдельных групп флоры и фауны, современную численность различных видов растений и животных, формирование системы особо охраняемых природных территорий, степень антропогенного и техногенного воздействия на наземные и водные экосистемы полуострова и многие другие. Учитывая необычайную важность и актуальность темы конференции, а также заинтересованность в участии иностранных специалистов, с 2006 г. она имеет статус международной.

В ноябре 2022 г. в Петропавловске-Камчатском состоялась очередная XXIII международная научная конференция «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих к ней морей». Традиционно на ней функционировало шесть секций, включающих историю изучения и современное биоразнообразие Камчатки; теоретические и методологические аспекты сохранения биоразнообразия; проблемы сохранения биоразнообразия в условиях возрастающего антропогенного воздействия; особенности сохранения биоразнообразия морских прибрежных экосистем Камчатки; научные исследования и мониторинг на особо охраняемых природных территориях; проблемы сохранения биоразнообразия на сопредельных с Камчаткой территориях и акваториях.

Оргкомитет надеется, что опубликованные в данном сборнике материалы позволят получить более полное представление о современном биоразнообразии Камчатки и прилегающих к ней морских акваторий и будут полезны при разработке мероприятий, направленных на его сохранение. Выражаем глубокую благодарность всем принявшим активное участие в подготовке и проведении конференции.

Оргкомитет конференции

INTRODUCTION

Conferences dedicated to the problems of biodiversity conservation of Kamchatka and adjacent seas have been held in Petropavlovsk-Kamchatsky at the initiative of Kamchatka Institute of Ecology and Nature Management (presently Kamchatka Branch of Pacific Geographical Institute) FEB RAS and Kamchatka League of Independent Experts since 2000. Since that time such conferences have been held annually by KB PGI FEB RAS in cooperation with several nature protection and scientific organizations of Kamchatsky Krai and Russian Federation. These conferences arouse great interest among specialists dealing with the study and protection of Kamchatka flora and fauna as the participants can take a closer look at the results of animal and plant specimens' investigations of the peninsula and the adjacent marine areas. Moreover, they can discuss various problems, such as the state of knowledge on specific flora and fauna groups, current abundance of different animal and plant species, re-organization of the existing nature protected areas, the level of anthropogenic impacts on terrestrial and water ecosystems of the peninsula and many others. Taking into account the exceptional importance and the significance of these topics as well as the willingness of foreign specialists to take part in them, since 2006 the conference has been assigned an international status.

In November 2022 the regular XXIII international scientific conference "Conservation of biodiversity of Kamchatka and adjacent seas" took place in Petropavlovsk-Kamchatsky. Similar to the previous conferences, there worked six traditionally discussed sections, including the history of studies and the current state of biodiversity in Kamchatka; theoretical and methodological aspects of biodiversity conservation; problems of biodiversity conservation in Kamchatka under the growing anthropogenic impact; peculiarities of biodiversity conservation in marine coastal ecosystems of Kamchatka; scientific investigations and monitoring on the system of nature protected areas; problems of biodiversity conservation in land and water areas neighboring to Kamchatka.

The organizing Committee hopes that the published proceedings will provide more comprehensive conception of the present-day biodiversity in Kamchatka and the adjacent sea water areas and will help to work out measures directed at its conservation. We express sincere gratitude to everybody who took an active part in the organization and carrying out of this conference.

Conference Organizing Committee

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ И СОВРЕМЕННОЕ БИОРАЗНООБРАЗИЕ КАМЧАТКИ

DOI: 10.53657/9785961004229_17

СОСТОЯНИЕ ЗООПЛАНКТОНА И БЕНТОСА В ОЗЕРАХ БОЛЬШОЙ ВИЛЮЙ И МАЛЫЙ ВИЛЮЙ В 2021 Г.

Т. В. Бонк, Т. Н. Травина

*Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского
института рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО),
Петропавловск-Камчатский*

THE STATE OF ZOOPLANKTON AND BENTHOS IN LAKES BOLSHOY VILUY AND MALY VILUY IN 2021

T. V. Bonk, T. N. Travina

*Kamchatka Branch of Russian Research Institute of Fisheries and
Oceanography (KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamchatsky*

Комплексное исследование озер Большой Вилюй и Малый Вилюй началось с 1999 г. после введения в эксплуатацию лососевого рыбоперерабатывающего завода на оз. Большой Вилюй (ВЛРЗ) и продолжено после его реконструкции в 2000–2001 гг. В настоящее время на ВЛРЗ основным объектом воспроизводства и выпуска в естественную среду является кижуч *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum). В 2021 г. в связи с предстоящими изменениями условий воспроизводства и выпуска молоди кижуча на ВЛРЗ вновь возникла необходимость изучения видового состава, численности, биомассы зоопланктона и бентоса на базовых водоемах: Большой Вилюй и Малый Вилюй.

Цель настоящей работы – дать оценку состояния зоопланктона и зообентоса в базовых водоемах ВЛРЗ, озерах Большой Вилюй и Малый Вилюй, которая в перспективе будет использована для расчета нагульной емкости этих водных объектов.

Пробы зоопланктона и зообентоса собирали с мая по сентябрь 2021 г. два раза в месяц на 4 станциях оз. Большой Вилюй и 1 станции в оз. Малый Вилюй (рисунок). На станциях 1, 2, 4 глубина составила 5 м, на станции 3 – 3 м, на ст. 5 – 1,5 м.

Отбор проб зоопланктона провели сетью Джеди ($D = 0,12$ м, размер ячеи фильтрующего конуса 90 мкм), бентоса – ловушкой Леванидова (площадь облова $0,0625$ м²) и дночерпателем Петерсена (площадь облова $0,025$ м²).

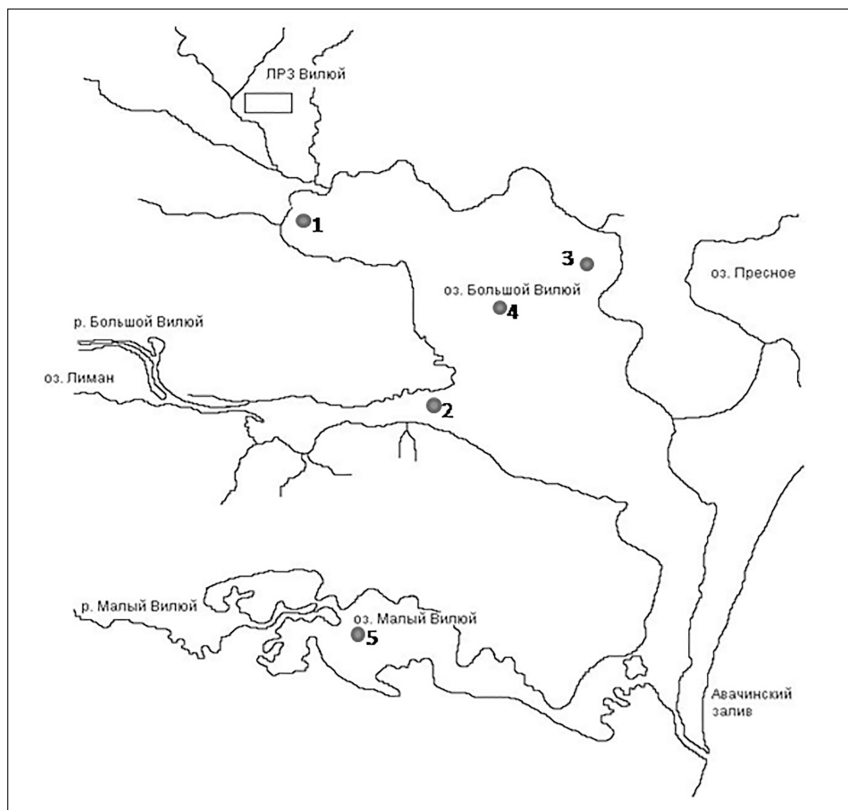


Схема станций отбора проб на озерах Большой и Малый Вилуй в 2021 г.

Озера Большой Вилуй и Малый Вилуй являются частью эстуария р. Большой Вилуй и соединяются между собой в предустьевой зоне. С Авачинским заливом озера соединены коротким водотоком (2,7 км), что приводит к осолонению воды – от 0–2 ‰ у поверхности до 30 ‰ в придонных слоях. Средняя глубина в оз. Большой Вилуй 6–7 м (в летнюю межень – 2,9 м), а в оз. Малый Вилуй – 1,5 м (в летнюю межень – 0,5 м). Площадь поверхности оз. Большой Вилуй составляет 4,3 км², оз. Малый Вилуй – 1,4 км². Температура воды в зимний период изменяется в пределах 0,2–4,0 °С, а в летний составляет 10–25 °С [Горин, 2013].

В 1999–2001 гг. отмечен богатый видовой состав планктонной и бентосной фауны, представленной пресноводными и морскими видами. В бентосе были обильны нематоды, олигохеты, хирономиды, клещи, а также брюхоногие и пластинчатожаберные моллюски, которые в большом

количестве на личиночной стадии veliger встречались в толще воды. В планктоне отмечено 18 видов Rotifera (коловратки), 8 представителей Copepoda (веслоногие раки) и 4 – Cladocera (ветвистоусые раки). В группе веслоногих раков входили виды, обитающие как в пресных, так и солоноватых водах: *Limnocalanus macrurus*, *Leptodiptomus* sp. (Calanoida); *Tachidius incisipes*, *Limnocletodes behningi* (Harpacticoida), а также в морских: *Eurytemora* sp., *Acartia clausi* (Calanoida); *Halycyclops* sp. (Cyclopoida). Из ветвистоусых раков было обнаружено 4 вида: *Daphnia* sp., *Chydorus sphaericus* (пресноводные таксоны), *Evadne nordmanni*, *Podon leuckarti* (морские обитатели). Из высших раков отмечен один вид – *Lamprops korroensis*, обитающий как в пресных, так и в солоноватых водоемах [Бонк, 2005].

В 2021 г. видовой состав зоопланктона оз. Большой Виллой стал беднее и был представлен только морскими организмами: 4 вида Rotifera: *Keratella cruciformis kamchaticus*, *Notholca acuminata*, *Synchaeta bacillifera*; 6 видов Copepoda: *A. clausi*, *Eurytemora raboti* (Calanoida); *Halycyclops* sp. (Cyclopoida); паразитическая копепода *Ergasilus* sp.; *Onychocamptus mohammed*, *Mesochra rapiens* (Harpacticoida). Cladocera представлены 2 видами сем. Podonidae *E. nordmanni*, *P. leuckarti*. Также в планктоне были отмечены велигеры Gastropoda и Bivalvia. В среднем доминирующими видами, составляющими основу биомассы зоопланктона для акватории оз. Большой Виллой, среди коловраток являлись *K. cruciformis* (46 % от суммы этой группы организмов), веслоногих раков – *A. clausi* (62 %), кладоцер – *E. nordmanni* (88 %). Велигеры брюхоногих моллюсков составляли в среднем 57 % от биомассы зоопланктона.

Бентосные животные, населяющие разные биотопы бентали, были представлены в 2021 г. небольшим количеством пресноводных, солоноватоводных и морских видов. Среди бентосных беспозвоночных найдены малощетинковые черви, низшие и высшие ракообразные, моллюски и насекомые. Представителями пресноводной фауны были комары-звонцы (Chironomidae). Среди солоноватоводных видов – ракообразные, морских – тихоходки *Isohypsiobius apelloeffi*. В 2021 г. в бентосе доминировали по численности ракообразные (38 %), олигохеты (25 %) и гастроподы (24 %), тогда как в 1999–2001 гг. доминантный комплекс формировали в равной степени олигохеты (47 %) и ракообразные (31 %). Биомассу бентоса в 2021 г. составляли в основном моллюски (58 %), а в 1999–2001 гг. – гаммариды (63 %). В 2021 г. в 2–2,5 раза сократилась доля амфибиотических насекомых в биомассе бентических животных.

Такие изменения в структуре численности и биомассы зоопланктона и бентоса, возможно, связаны не только с потреблением их молодью лососей, но и со значительным осолонением данного водоема в настоящее

время. 2021 г. был относительно теплым и засушливым, осадков в летний и осенний периоды выпало мало. Поэтому нижняя граница опресненных вод в 2021 г. в осенний период отсутствовала, и даже в литоральной части в районе ВЛРЗ соленость воды составляла около 11 ‰.

Резюмируя вышесказанное, подчеркнем, что в 2021 г. биомассу зоопланктона в оз. Большой Вилюй формировали в основном Copepoda и личинки Gastropoda, а бентоса – Gastropoda. В оз. Малый Вилюй – Gastropoda (таблица).

Распределение биомассы основных видов зоопланктона (В г/м³, средние для мая–сентября) и бентоса (В г/м²) по станциям в 2021 г.

Станции	Ст. 1	Ст. 2	Ст. 3	Ст. 4	Ст. 5
Зоопланктон	В г/м³				
Tintinnida	0,15	<0,001	0,003	0,008	0
Rotifera	0,07	0,14	0,05	0,03	0,06
Copepoda					
<i>Acartia clausi</i>	1,02	1,25	0,64	0,50	0,04
<i>Eurytemora raboti</i>	0,21	0,22	0,35	0,13	0,21
<i>Halyscyclops</i> sp.	<0,001	<0,001	0,004	0	<0,001
Cladocera					
<i>Evadne nordmanni</i>	0,09	0,16	0,09	0,10	0
<i>Podon leuckarti</i>	0,01	0,02	0,004	0,02	0
Molluska (лич.)					
Gastropoda	0,22	0,04	18,26	2,21	11,29
Bivalvia	0,02	0	0	0,02	0
Бентос	В г/м²				
Oligochaeta	6,47	0,37	29,61	0,26	0,10
Gastropoda	23,95	1,88	9,13	20,79	89,29
Gammarida	0,58	15,49	1,50	0,07	0
<i>Kamaka kuthae</i>	2,61	6,35	0,01	0	0
Chironomidae	1,42	1,11	0,56	0,05	0,11
Alia insecta	0,11	18,75	0	0,1	0,03

ЛИТЕРАТУРА

Бонк Т. В. 2005. Species diversity of zooplankton community in the brackish-water lake Bolshoy Viluy // Водная экология на заре XXI века: тез. межд. конф. – СПб. : ЗИН. – С. 13.

Горин С. Л. 2013. Гидролого-морфологические процессы в эстуарии реки Большой Вилюй (Восточное побережье Камчатки) // Вод. ресур. – Т. 40. – № 1. – С. 3–18.

DOI: 10.53657/9785961004229_21

АРКТИЧЕСКИЕ И ТИХООКЕАНСКИЕ ВИДЫ В ПАРАЗИТОФАУНЕ РЫБ Р. ПЕНЖИНЫ (БАСЕЙН ОХОТСКОГО МОРЯ)

Т. Е. Буторина, О. Ю. Бусарова

*Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный
университет (Дальрыбвтуз), Владивосток*

ARCTIC AND PACIFIC SPECIES IN THE FISH PARASITE FAUNA OF THE PENZHINA RIVER (SEA OF OKHOTSK BASIN)

T. E. Boutorina, O. Yu. Busarova

Far Eastern State Technical Fisheries University (Dalrybvtuz), Vladivostok

Река Пенжина по площади водосбора является крупнейшей рекой Камчатского края. Она берет начало на Колымском нагорье, протекает между Колымским и Корякским нагорьями и Анадырским плоскогорьем и впадает в Пенжинскую губу Охотского моря. Обособление реки произошло в конце плиоцена: река не была покрыта ледником и оставалась пресноводным рефугиумом между двумя центрами оледенения. Заселение реки происходило в несколько этапов, в результате чего в р. Пенжине сформировался уникальный пресноводный ихтиоценоз, включающий виды из разных фаунистических комплексов [Черешнев, 1998; Коваль и др., 2015; Бусарова и др., 2019]. Паразиты имеют высокую информационную значимость при изучении филогении рыб-хозяев, т.к. эволюция паразитов протекает сопряженно с хозяевами во времени и пространстве [Пугачев, 1984]. Целью настоящей работы было выявление фаунистических комплексов паразитов рыб р. Пенжины на основании проведения эколого-фаунистического анализа паразитофауны.

Материалом для работы послужили собственные результаты паразитологических вскрытий рыб нижнего течения р. Пенжины, пойманных мальковым неводом и жаберными сетями в ее нижнем течении на расстоянии 0–75 км от устьевового створа в июле 2015 г. Рыб замораживали, доставляли в лабораторию, где проводили дальнейшее исследование. Всего было обследовано 183 экз. рыб, относящихся к восьми видам. Вскрытие рыб проводили по общепринятой методике с учетом работы с замороженным материалом. Также в анализе использованы все имеющиеся литературные сведения о паразитах рыб р. Пенжины [Буторина и др., 2023; Boutorina et al., 2021].

Изучение паразитов рыб р. Пенжины показало, что среди них

присутствуют представители как арктической, так и тихоокеанской фауны [Boutorina et al., 2021].

В состав арктической фауны входят как пресноводные, так и морские виды. К морским видам относятся *Hemiurus levinseni* Odhner, 1905, *Brachyphallus crenatus* (Rudolphi, 1802) Odhner, 1905, *Lecjthaster gibbosus* (Rudolphi, 1802) Lühe, 1901, *Pronoprimna petrowi* (Layman, 1930) Bray and Gibson, 1980, *Corynosoma strumosum* (Rudolphi, 1802) Lühe, 1904, *Corynosoma semerme* (Forssell, 1904) Lühe, 1905, *Bolbosoma caenoforme* (Heitz, 1920) Meyer, 1932, *E. gadi* Zoega in Müller, 1776, *Echinorhynchus cotti* Yamaguti, 1939.

Пресноводные виды арктической фауны представлены преимущественно двумя комплексами – арктическим пресноводным и бореальным равнинным.

К арктическому пресноводному фаунистическому комплексу относятся следующие виды паразитов: *Hexamita truttae* (Schmidt, 1920), *Sphaerospora cristata* Schulman, 1962, *Chloromyxum dubium* Auerbach, 1908, *Ch. mucronatum* Gurley, 1893, *Caudomyxum nanum* Bauer, 1948, *Myxobolus arcticus* Pугatschov, Chochlov, 1979, *Henneguya zschokkei* (Gurley, 1894), *Gyrodactylus lotae* Gusev, 1953, *G. lavareti* Malmberg, 1956, *Triaenophorus crassus* Forel, 1868, *Eubothrium salvelini* Schrank, 1890, *Schistocephalus* sp., *Proteocephalus longicollis* (Rudolphi, 1802) Nufer, 1905, *P. thymalli* (Annenkova-Chlopina, 1921) Dubinina, 1952, *Phyllodistomum umblae* (Fabricius, 1780) Bakke, 1982, *Crepidostomum farionis* (Müller, 1780) Lühe, 1909, *Ichthyocotylurus erraticus* (Rudolphi, 1809) Odening, 1969, *Ichthyobronema hamulatum* (Moulton, 1931), *Cystidicola farionis* Fisher, 1798, *Salmincola lotae* (Olsson, 1877), *S. lotae f. major*, *S. edwardsii* (Olsson, 1869), *S. extensus* (Kessler, 1868).

К бореальному равнинному пресноводному комплексу можно отнести следующие виды: *Apiosoma campanulata* (Timofeev, 1962), *A. conica* (Timofeev, 1962), *A. phoxini* Lom, 1966, *A. robusta* (Zhukov, 1964), *Trichodina intermedia* Lom, 1960, *T. nigra* Lom, 1960, *T. urinaria* Dogiel, 1940, *Tripartiella lata* Lom, 1967, *Paratrichodina incisa* (Lom, 1959), *Capriniana piscium* (Bütschli, 1889) Jankowski, 1973, *Myxidium lieberkühni* Bütschli, 1882, *M. macrocapsulare* Auerbach, 1910, *Zschokkella nova* Klokaceva, 1914, *Sphaerospora minuta* Konovalov, 1967, *Myxobolus alienus* Konovalov, 1967, *M. dujardini* Thelohan, 1899, *M. ellipsoides* Thelohan, 1892, *M. mülleri* Bütschli, 1882, *M. mülleriformis* Donec et Tozyakova, 1984, *M. musculi* Keysselitz, 1908, *Tetraonchus monenteron* (Wagener, 1857), *Gyrodactylus carassii* Malmberg, 1957, *G. cernuae* Malmberg, 1957, *G. lucii* Kulakowskaja, 1951, *Triaenophorus nodulosus* (Pallas, 1781), *Bunodera luciopercae* Müller, 1780) Lühe, 1909, *Diplostomum volvens* Nordman, 1832, *Raphidascaris acus* (Bloch, 1779), *Acanthocephalus tenuirostris* (Achmerov, Dombrowskaja-Achmerova, 1941) Yamaguti, 1963, *Piscicola geometra* (Linnaeus, 1761).

Тихоокеанская фауна включает виды паразитов, коэволюционно связанные с тихоокеанскими лососями, дальневосточными родами *Salvelinus*, *Parasalmo*, *Parahucho*. В тихоокеанской группе паразитов отмечены широко распространенные в бассейне морские и эстуарные виды, такие как *Pelichnibothrium speciosum* Monticelli, 1889, *Eubothrium crassum* (Bloch, 1779), *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802), *Anisakis simplex* (Rudolphi, 1809) и др., а также специфичные для колюшек *Myxobolus gasterostei* (Pavlov, 1912), *Eimeria gasterostei* (Thelohan, 1890), *Trichodina tenuidens* Faure-Fremiet, 1943, *Diplostomum pungitii* Shigin, 1965. Ряд пресноводных видов, которые обычно встречаются у лососевых рыб Тихоокеанского бассейна, такие как *Philonema oncorhynchi* Kuitunen-Ekbaum, 1933, *Rhabdochona oncorhynchi* (Fujita, 1921) и др., у рыб р. Пенжины нами не отмечены.

Сочетание представителей арктического пресноводного и бореального равнинного фаунистических комплексов, которые дают больше половины всей пресноводной фауны паразитов рыб р. Пенжины, характерно для сибирской пресноводной фауны в целом. Ее становление происходило под определяющим влиянием Северного Ледовитого океана [Пугачев, 1984]. Число тихоокеанских элементов в составе паразитофауны рыб р. Пенжина невелико и определяется меньшей значимостью лососевых рыб в составе ихтиоценоза реки.

Ихтиофауна р. Пенжина также включает представителей арктического и тихоокеанского комплексов. Первый из них представляют сиговые: сибирская ряпушка *C. sardinella*, пыжьян *C. lavaretus pidschian*, чир *C. nasus*, валец *Prosopium cylindraceum*, а также речной голец *P. phoxinus*, щука *E. lucius*, камчатский хариус *T. arcticus mertensii*, тонкохвостый налим *L. lota leptura* и др. В состав второго входят лососевые рыбы: *Oncorhynchus keta*, *O. gorbuscha*, *O. kisutch*, *Salvelinus malma*, *S. leucomaenis*, *S. levanidovi*, корюшки: малоротая *Hypomesus olidus* и зубатая *Osmerus dentex* и колюшки: *P. pungitius* и *G. aculeatus* [Черешнев, 1998]. В ихтиофауне р. Пенжины арктический и тихоокеанский комплексы представлены практически в равном соотношении – 52,4 % и 47,6 % соответственно.

Таким образом, в бассейне р. Пенжины фауна как рыб, так и их паразитов характеризуется смешением арктических и тихоокеанских элементов. Паразитологические данные служат подтверждением того, что формирование биоты этой реки происходило под влиянием двух крупнейших океанов – Арктического и Тихого.

ЛИТЕРАТУРА

Бусарова О. Ю., Коваль М. В., Есин Е. В., Маркевич Г. Н. 2019. Разделение трофических ниш молоди лососеобразных рыб в нижнем течении реки Пенжины

(Камчатский край, Россия) // Nature Conservation Research. Заповедная наука. – Т. 4. – № 2. – С. 83–94.

Буторина Т. Е., Бусарова О. Ю., Коваль М. В. 2023. Паразиты рыб гиперприливного эстуария реки Пенжины (бассейн Охотского моря) // Биология внутренних вод (в печати).

Коваль М. В., Есин Е. В., Бугаев А. В. и др. 2015. Пресноводная ихтиофауна рек Пенжина и Таловка (Северо-Западная Камчатка) // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. – № 37. – С. 53–145.

Пугачев О. Н. 1984. Паразиты пресноводных рыб Северо-Востока Азии. – Л. : Наука. – 155 с.

Черешнев И. А. 1998. Биogeография пресноводных рыб Дальнего Востока России. – Владивосток : Дальнаука. – 131 с.

Boutorina T., Busarova O., Koval M. 2021. Diversity of Fish parasites of the Penzhina River (Kamchatka Krai, Russia) // Dryad, Dataset. <https://doi.org/10.5061/dryad.69p8cz92j>.

DOI: 10.53657/9785961004229_25

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И ДОБЫЧА ЗАЙЦА-БЕЛЯКА *LEPUS TIMIDUS GICHIGANUS* J. ALLEN, 1903 В КАМЧАТСКОМ КРАЕ

А. С. Валенцев

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

POPULATION DYNAMICS AND HARVESTING OF MOUNTAIN HARE *LEPUS TIMIDUS GICHIGANUS* J. ALLEN, 1903 IN KAMCHATKA REGION

A. S. Valentsev

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

Заяц-беляк на Камчатке является самым многочисленным видом охотничьих зверей и массовым объектом промысловой и любительской охоты. Это эвритопный вид, распространенный по всему региону от крайнего юга (м. Лопатка) до границ с Магаданской областью и Чукоткой (50° 53' с.ш. – 65° с.ш.). Общая площадь свойственных местообитаний составляет 42,3 млн га – 91 % всей площади края [Кривенко и др., 2019]. Численность зайца-беляка подвержена значительным многолетним колебаниям, достигающим 8–9 крат. Эти флуктуации, причины которых не вполне ясны, более сильно выражены в горно-лесной части на северо-востоке полуострова (Карагинский р-н) и на юго-западе (Усть-Большерецкий р-н); в отдельных районах они не всегда синхронны. Для определения периодичности колебаний численности и ее динамики мы располагали данными по заготовкам шкурок этого вида с 1936 по 2004 г., а также данными зимнего маршрутного учета (ЗМУ), который регулярно проводится с 1999 г. по настоящее время. И те, и другие материалы хорошо отражают основные фазы цикла динамики численности (депрессия, пик), продолжительность самого цикла и его основных фаз. Всего за 85 лет наблюдений нами выделено 9 полных циклов: из них 5 циклов по 6–9 лет и 4 цикла по 10–13 лет. В основном это совпадает с продолжительностью циклов динамики в Западной Сибири и Якутии – 8–10 лет [Наумов, 1947; 1960].

В каждом цикле динамики численности четко выделяется пик, который длится обычно 2–3 года, изредка 1 год (6 случаев за время наблюдений), либо 4–5 лет (4 случая). За фазой пика следует очень резкое падение численности и затем длительная фаза депрессии от 4–6 лет (6 случаев) до 8–10 лет (3 случая). Фазы стабилизации и подъема численности, харак-

терные для динамики других видов наземных млекопитающих, у зайца-беляка на Камчатке выражены очень слабо (табл. 1).

Таблица 1. Продолжительность циклов динамики численности зайца-беляка и их основных фаз

Годы депрессий численности	Продолжительность депрессий численности (лет)	Годы пиков численности	Продолжительность пиков численности (лет)	Продолжительность циклов динамики численности (лет)
	нет данных	1936–1938	3 ?	?
1939–1942	4	1943–1944	2	6
1945–1947	3	1948–1950	3	6
1951–1958	8	1959–1963	5	13
1964–1967	4	1968–1971	4	8
1972–1977	6	1978	1	7
1979–1988	10	1989–1990	2	12
1991–1995	5	1996–2000	5	10
2001–2010	10	2011–2013	3	13
2014–2018	5	2019–2022	4	9

Для расчета численности зайца нами взяты площади всех свойственных местообитаний – лесопокрываемых территорий региона (леса и кустарники, вырубки, старые гари), нелесных местообитаний (кустарничковые, моховые, травянистые, лишайниковые заболоченные тундры, болота, равнинные луга, сельхозугодья). Исключены из расчета горные тундры с участками альпийских лугов, поскольку во время ЗМУ и расчета численности зайцы здесь не держатся (2,973 млн га), хотя в летнее время они на этих участках обычны. Также исключены непригодные для вида местообитания – каменные россыпи, ледники, лавовые поля, водопокрытые площади, береговые, рудеральные и промышленные комплексы (5,343 млн га). Для расчета численности взят средний показатель ЗМУ за полный цикл динамики численности от минимума (депрессия) до максимума (пик). Расчет велся дифференцированно по лесопокрываемым и нелесным территориям. В итоге средняя расчетная численность зайца-беляка в Камчатском крае в 2014–2022 гг. составила 209,1 тыс. особей, в том числе минимальная (2014 г.) – 38,58 тыс., максимальная (2022 г.) – 339,28 тыс. особей. Размах колебаний численности за этот период достигал 8,8 раза (табл. 2).

Таблица 2. Расчет средней численности зайца-беляка
в Камчатском крае в 2014–2022 гг.

Группы категорий местообитаний	Площадь (тыс. га)	Средняя плот- ность населения (особ / тыс. га)	Численность (особей)
Лесопокрытые	17 872,5	5,57	99 550
Нелесопокрытые	20 323,5	5,41	109 550
Итого:	38 196,0		209 100

Добычу зайца-беляка мы оценивали по заготовкам его шкурок (табл. 3). До 80-х гг. прошлого века их число в целом соответствовало реальной добыче. Наибольшее количество шкурок поступало в заготовки в 1930-е гг. – около 40 тыс. шт. в среднем ежегодно. Если рассматривать заготовки по фазам циклов динамики численности, то за все время мониторинга средние заготовки в фазу пика составляли 19,9 тыс. шт., а в фазу депрессии – 4,7 тыс. шт. Максимальный размах колебаний заготовок шкурок за весь период мониторинга составил 49,4 раза (84 тыс. в 1936 г. и 1,7 тыс. в 1984 г.).

Таблица 3. Заготовки шкурок зайца-беляка в Камчатском крае
(в среднем по пятилетиям, в шт.)

Годы	Заготовки	Годы	Заготовки
1936–1940	38 722	1971–1975	4 277
1941–1945	11 463	1976–1980	5 750
1946–1950	14 713	1981–1985	3 846
1951–1955	4 726	1986–1990	7 935
1956–1960	11 452	1991–1995	2 739
1961–1965	12 821	1996–2000	15 426
1966–1970	8 340	2001–2004	4 233

Также необходимо отметить, что реальная добыча зайца с 80-х гг. прошлого века выше официальных заготовок на 25–30 %, потому что многие охотники, особенно любители, не возились с копеечными шкурками этого вида. В результате данная продукция в закупки не попадала и в статистике не отражалась. Последние же 15–17 лет шкурки зайца вообще не поступают в заготовки, и об уровне добычи можно судить лишь по сданным в охотобщество охотниками-любителями путевкам и экспертно. В последний пик численности в 2019–2021 гг. общая среднегодовая добыча зайца-беляка в Камчатском крае оценивается нами в 15–20 тыс. шт.

В целом состояние популяции в регионе в настоящее время оценивается как благополучное, колебания ее численности происходят в амплитуде естественной динамики.

ЛИТЕРАТУРА

Кривенко В. Г., Валенцев А. С., Герасимов Ю. Н., Кириченко В. Е., Кузнецов А. В., Слодкевич В. Я., Ткаченко Е. Э. 2019. Охотничьи животные Камчатского края (состояние ресурсов, охрана и рациональное использование). – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – 227 с.

Наумов С. П. 1947. Экология зайца-беляка. – М. : МОИП. – 207 с.

Наумов С. П. 1960. Сроки размножения и плодовитость в некоторых популяциях *Lepus timidus* L. // Исследование причин и закономерностей динамики численности зайца-беляка в Якутии. – М. : Изд-во АН СССР. – С. 55–68.

DOI: 10.53657/9785961004229_29

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ЗООПЛАНКТОНА АВАЧИНСКОЙ ГУБЫ (ЮГО-ВОСТОК КАМЧАТКИ)

Н. М. Вецлер

*Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского
института рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО),
Петропавловск-Камчатский*

HISTORY OF THE STUDY OF ZOOPLANKTON OF THE AVACHA BAY (SOUTH-EAST OF KAMCHATKA)

N. M. Vetsler

*Kamchatka branch of Russian Federal Research Institute of Fisheries and
Oceanography (KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamchatsky*

Авачинская губа – визитная карточка Камчатки. Она имеет важное рекреационное и рыбохозяйственное значение прежде всего для городов и поселков, расположенных на ее берегах, и в целом для гостей и жителей края. На акватории бухты ведется промысел различных гидробионтов, проходят покатные и анадромные миграции популяций тихоокеанских лососей рек Авача и Паратунка. С расположением Авачинской губы в самом густонаселенном районе Камчатки (на берегах бухты сосредоточено 90 % населения края) связано ее экологическое состояние и функционирование экосистемы водоема в условиях длительного антропогенного загрязнения.

Зоопланктонное сообщество, наряду с фитопланктоном и бентосом, может успешно использоваться для диагностики экологического состояния водоемов [Андроникова, 1996; Телеш, 2006]. Зоопланктон, на долю которого приходится основная часть энергии, ассимилируемой животными в водной экосистеме, является одним из наиболее динамичных компонентов биоты, чутко реагирующих на воздействие естественных и антропогенных факторов изменением своих функциональных показателей и видового состава [Чуйков, 1978; Гиляров, 1987; Андроникова, 1996]. Поэтому изучение зоопланктона Авачинской губы и его структурных и функциональных характеристик является составной частью эколого-рыбохозяйственного мониторинга прикамчатских вод и весьма актуально для оценки состояния условий обитания гидробионтов на ее акватории. Несмотря на очевидную важность этих исследований, непрерывные наблюдения за планктоном Авачинской губы в течение длительного периода не проводились и до недавнего времени в основном имели фрагментарный характер.

Первые сведения о фауне зоопланктонных организмов Авачинской губы были получены около 140 лет тому назад [Гребницкий, 1880]. Попыткой

организации стационарных исследований и проведения гидробиологического мониторинга акватории бухты стало создание П. В. Ушаковым в 1930-е гг. Камчатской морской станции (КМС) Государственного гидробиологического института. Сотрудники КМС на основе пятилетних круглогодичных наблюдений (1931–1935 гг.) впервые проследили сезонные изменения видового состава зоопланктона Авачинской губы [Ушаков, 1947].

В 1960-е гг. зимний комплекс зоопланктонных организмов бухты и сезонные явления в планктоне средних и высоких широт изучала А. К. Гейнрих [1957, 1961]. По ее данным, в зимнем планктоне Авачинской губы присутствуют копеподы *Pseudocalanus*, *Acartia*, *Tortanus discaudatus*, *Oithona similis*, личинки полихет семейства Spionidae, гидроидные медузы *Rathkea octopunctata*.

Создание в 1980-е гг. Камчатского отдела Института биологии моря ДВНЦ АН СССР позволило вновь возобновить гидробиологические исследования в Авачинской губе. Благодаря работам сотрудников этого института были получены многочисленные сведения о меропланктоне бухты, изучен видовой состав, сезонные изменения и количественное обилие личиночного планктона [Куликова, Корн, 1999; Куликова и др., 2000]. Установлено, что личинки полихет, относящиеся в основном к *Polydora limicola*, составили значительную долю численности зоопланктона Авачинской губы [Ржавский и др., 1989; Куликова, Саматов, 1993]. Также были проведены исследования личинок усоногих ракообразных, включающие изучение видового состава, распределение по акватории и сезонные изменения численности [Куликова, Корн, 1991; Korn, Kulicova, 1995]. Получены данные о распределении, сезонной и межгодовой динамике личинок мидии тихоокеанской [Буяновский, 1987, 1990], о сроках присутствия и численности медуз *Obelia longissima* в планктоне [Хоменко, 1989]. Характеристика видовой структуры, численности и биомассы, а также сезонной и межгодовой динамики зоопланктона дана в работах Г. В. Коноваловой с соавторами [1989] и С. Г. Сафронова [1998]. Изучению пространственно-временной изменчивости зоопланктона Авачинской губы в 1980-е гг. посвящены работы А. Д. Саматова [2000а, б] и Е. В. Солохиной [2003]. В этот период в Авачинской губе были зарегистрированы представители 106 таксонов макро- и мезопланктона. Наибольшее видовое разнообразие отмечено для Copepoda – 19 видов, Decapoda (личинки) – 16, Polychaeta – 16 видов (в том числе личинки 15 видов), Bivalvia (личинки) – 12, Hydrozoa (медузы) – 10 видов. Прочие группы представлены меньшим числом видов [Солохина, 2003].

С 2013 г. Камчатский филиал ВНИРО проводит многолетний комплексный экологический мониторинг Авачинской губы. Первые результаты этих исследований были представлены в работе Е. В. Лепской

с соавторами [Лепская и др., 2013]. К настоящему времени собраны данные о современном состоянии зоопланктонного сообщества Авачинской губы, таксономическом составе, сезонной и межгодовой изменчивости количественных показателей гидробионтов за десятилетний период 2013–2022 гг., которые планируется опубликовать в ближайшее время.

ЛИТЕРАТУРА

- Андроникова И. Н. 1996. Структурно-функциональная организация зоопланктона озерных экосистем разных трофических типов. – СПб. : Наука. – 189 с.
- Буяновский А. И. 1987. Особенности размножения и роста *Mytilus edulis* L. Юго-Восточной Камчатки // Биология объектов марикультуры: экология и культивирование беспозвоночных и водорослей. – М. : Ин-т океанол. АН СССР. – С. 25–32.
- Буяновский А. И. 1990. Экология личинок и оседание молоди тихоокеанской мидии в Авачинской губе (Восточная Камчатка) // Биол. моря. – № 4. – С. 16–22.
- Гейнрих А. К. 1957. Зимний зоопланктон Авачинской бухты. // Изв. ТИНРО. – Т. XLV. – С. 198–199.
- Гейнрих А. К. 1961. Сезонные явления в планктоне Мирового океана. I. Сезонные явления в планктоне средних и высоких широт // Тр. ИО АН СССР. – Т. 51. – С. 57–81.
- Гиляров А. М. 1987. Динамика численности пресноводных планктонных ракообразных. – М. : Наука. – 190 с.
- Гребницкий Н. А. 1880. Исследование морской фауны Великого океана в Авачинской губе // Изв. Вост. Сиб. отд. ИРГО. – Т. 11. – № 1–2.
- Коновалова Г. В., Куликова В. А., Саматов А. Д., Солохина Е. В. 1989. Экологический мониторинг планктонного сообщества Авачинской губы // Матер. V регион. науч. конф. «Рациональное использование ресурсов Камчатки, прилегающих морей и развитие производ. сил до 2010 г.». – Т. 1. – С. 46–48.
- Куликова В. А., Корн О. М. 1991. Сезонная динамика численности и вертикальное распределение пелагических личинок усонюгих раков в Авачинской губе // Биол. моря. – № 3. – С. 28–38.
- Куликова В. А., Корн О. М. 1999. Исследования меропланктона прибрежных вод Сахалина и Камчатки. Биология промысловых животных дальневосточных морей и условия их обитания // Изв. ТИНРО. – Т. 126. – Ч. II. – С. 564–571.
- Куликова В. А., Саматов А. Д. 1993. Личинки *Polydora limicola* в Авачинской губе // Биол. моря. – № 5–6. – С. 30–39.
- Куликова В. А., Солохина Е. В., Саматов А. Д. 2000. Меропланктон Авачинской губы (Камчатка) // Биол. моря. – Т. 26. – № 1. – С. 3–10.
- Лепская Е. В., Тепнин О. Б., Коломейцев В. В., Устименко Е. А., Сергеенко Н. В., Виноградова Д. С., Свириденко В. Д., Походина М. А., Щеголькова В. А., Максименков В. В., Полякова А. А., Галямов Р. С., Горин С. Л., Коваль М. В. 2014. Исторический обзор исследований и основные результаты комплексного экологического мониторинга Авачинской губы в 2013 г. // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. – Вып. 34. – С. 6–21.
- Ржавский А. В., Солохина Е. В. 1989. Полихеты Авачинской губы: бентос, обрастания, планктон // Гидробиол. исследования в Авачинской губе. – Владивосток : ДВО АН СССР. – С. 39–49.
- Ржавский А. В., Солохина Е. В., Буяновский А. И. 1986. Личинки полихет в план-

ктоне Авачинской губы. // Биол. ресурсы шельфа, их рац. использ. и охрана: тез. докл. III рег. конф. мол. уч. ДВ. – Южно-Сахалинск. – С. 58–59.

Саматов А. Д. 2000а. Видовая структура зоопланктонного сообщества Авачинской губы // Проблемы гидроэкологии на рубеже веков: тез. докл. межд. конф. – СПб. : ЗИН РАН-РГО. – С. 161–162.

Саматов А. Д. 2000б. Пространственно-временная изменчивость зоопланктона Авачинской губы: автореф. дис. ...канд. биол. наук. – Южно-Сахалинск : СахНИИ-РО. – 25 с.

Саматов А. Д., Саматова И. Н. 1996. Пространственное распределение и сезонная динамика копеподы *Acartia hudsonica* в Авачинской губе (Юго-Восточная Камчатка) // Биол. моря. – Т. 22. – № 1. – С. 21–30.

Саматов А. Д., Саматова И. Н. 2000. Сезонная изменчивость океанологических параметров и показателей обилия планктона Авачинской губы // Проблемы гидроэкологии на рубеже веков: тез. докл. межд. конф. – СПб. : ЗИН РАН-РГО. – С. 158–160.

Сафронов С. Г. 1998. К вопросу исследования Авачинской губы как нагульного водоема тихоокеанских лососей // Сб. науч. статей по экологии и охране окружающей среды Авачинской бухты. – Петропавловск-Камчатский : Госкомкамчатэкология. – С. 71–77.

Солохина Е. В. 2003. Видовой состав, динамика и распределение зоопланктона Авачинской губы (Восточная Камчатка) и лагуны Гладковская (Командорские о-ва): автореф. дис. ...канд. биол. наук. – М. : МГУ. – 20 с.

Телеш И. В. 2006. Видовое разнообразие и функционирование сообществ зоопланктона в озерах, реках и эстуариях: автореф. дис. ...докт. биол. наук. – СПб. : Зоол. ин-т. – 45 с.

Ушаков П. В. 1947. Работы Камчатской морской станции государственного гидрологического института // Тр. гос. океанограф. ин-та. – Вып. 1 (13). – М. ; Л. : Гидромет. изд-во. – С. 169–173.

Хоменко А. В. 1989. Морфология, экология и особенности жизненного цикла гидроидного полипа *Obelia longissima* (Pallas, 1766) (Hydrozoa, Thesaphora) в Авачинской губе // Гидробиол. исслед. в Авачинской губе. – Владивосток : ДВО АН СССР. – 136 с.

Чуйков Ю. С. 1978. Экологический анализ состава и структуры сообществ водных животных как метод биологической оценки качества вод // Экология. – № 5. – С. 53–57.

Korn O. M., Kulicova V. A. 1995. Seasonal species composition and distribution of barnacle larvae in Avacha Inlet (Kamchatka). // J. Plankton Res. – Vol. 17. – № 2. – P. 221–234.

DOI: 10.53657/9785961004229_33

**БОТАНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ В ЗАКАЗНИК
«ТАЕЖНЫЙ» В 2022 Г.**

М. П. Вяткина*, В. В. Якубов, Н. В. Голуб*, Ю. В. Шевченко*,
Н. В. Казаков***

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

***Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты
Восточной Азии (ФНЦ Биоразнообразия) ДВО РАН, Владивосток*

**BOTANICAL EXPEDITION TO THE “TAYEZHNYY”
NATURE RESERVE IN 2022**

M. P. Vyatkina*, V. V. Yakubov, N. V. Golub*, Y. V. Shevchenko*,
N. V. Kazakov***

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

***Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity FEB
RAS, Vladivostok*

В августе 2022 г. лабораторией экологии растений Камчатского филиала Тихоокеанского института географии ДВО РАН на территории регионального заказника «Таетский» и в его окрестностях были проведены очередные экспедиционные работы (рис. 1). В состав экспедиции, кроме сотрудников лаборатории экологии растений М. П. Вяткиной и Ю. В. Шевченко, вошли В. В. Якубов (ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН) и Н. В. Голуб (волонтер).

Предыдущие экспедиции в этом районе выполнялись нами в 2013, 2016, 2017, 2018 гг. Исследования были направлены на изучение видового и фитоценотического разнообразия естественных старовозрастных сообществ темной тайги, образованных елью аянской *Picea ajanensis* (Lindl. ex Gord) Fish. ex Carr. В текущем году акцент в исследованиях сместили в сторону инвентаризации флоры заказника.

История заказника «Таетский» начинается с семидесятых годов двадцатого века, когда он был образован решением администрации Камчатской области как зоологический. Основной целью его создания являлось сохранение массива реликтовых горно-таежных лесов и горных тундр Среднего хребта как станции обитания животных таежной и горно-тундровой зон (снежного барана, каменного глухаря, соболя, выдры, белки и др.). В связи с окончанием срока действия заказного режима этой территории и желанием лесозаготовителей осваивать нетронутые и легкодоступные

массивы еловых лесов, начались рубки главного пользования. Часть лесного массива заказника была пройдена рубками. Стараниями природоохранной общественности в 1997 г. постановлением Губернатора Камчатской области от 01.07.1997 г. № 193 «Об образовании государственного областного ландшафтного заказника «Тажный» статус охраняемой территории удалось восстановить в границах, указанных ниже на картосхеме (рис. 1).

Территория заказника охватывает часть Срединного хребта с верховьями реки Караковая. Окружающие его горные вершины имеют высоту 1000–1500 м, наиболее высокой среди них является г. Крошкунц (1726 м н. ур. м), расположенная на западной границе заказника. Верховья реки Караковая представляют собой межгорную выположенную котловину на высоте около 950 м, дренируемую рядом ручьев (рис. 2). Особенность этого элемента ландшафта состоит в формировании на высоте около 800–1000 м торфяной залежи, что для Срединного хребта наблюдается достаточно редко. Вероятно, в недавнем геологическом прошлом эта впадина была покрыта кальдерно-долинным ледником. Об этом косвенно свидетельствуют линзы многолетнего льда под торфяным покровом. Таяние ледника сопровождалось образованием термокарстовых озер, торфяных бугров с ядрами многолетнего льда и другими проявлениями отступающей многолетней мерзлоты. Примыкающая к горам территория сохраняет формы I и II фазы верхнеплейстоценового оледенения в виде морен различной сохранности. В подножии горного массива имеются хорошо выраженные в рельефе водно-ледниковые террасы, переходящие в слабо расчлененную Центрально-Камчатскую депрессию [Мелекесцев и др., 1974]. Растительный покров заказника имеет черты, характерные для центральной части полуострова. В нем выделяются пояса горной тундры, стланиковых лесов, каменноберезняков, темнохвойных (еловых), смешанных елово-лиственничных лесов, пойменных лесов.

Маршруты экспедиции проходили в двух районах: первый – в районе южного склона отрога, формирующего правый борт долины р. Караковая; второй – с юга на север вдоль дороги, пересекающей территорию заказника по подножию восточного склона Срединного хребта между рр. Караковая и Нижний Сокорец (рис. 1, 3).

Мы полагаем, что восточный макросклон Срединного хребта является одним из сохранившихся рефугиумов периода плейстоцена, сопровождавшегося на Камчатке оледенением. Это подтверждается и тем, что на территории заказника и в его окрестностях за последние 13 лет были найдены новые для флоры Камчатки реликтовые виды сосудистых растений: *Chamaepericlymenum canadense* (L.) Aschers. et Graebn., [Чернягина, 2009], *Aconitum ajanense* Steinb. [Вяткина, Дирксен, 2013], *Rubus pedatus* Smith [Вяткина и др., 2018], а также новые местонахождения редких

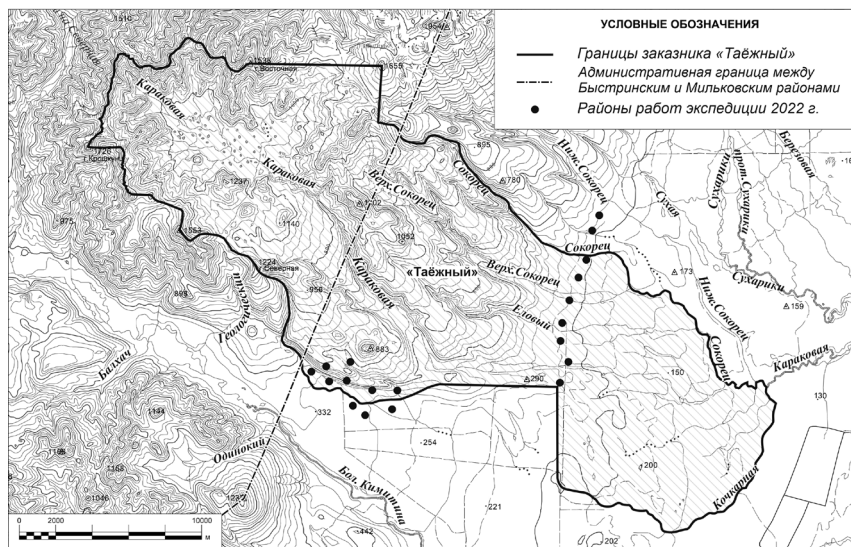


Рис. 1. Картограмма заказника «Таёжный» с указанием районов работ 2022 г.



Рис. 2. Межгорная котловина, верховья р. Караковая

видов сосудистых растений *Cypripedium guttatum* Sw. [Чернягина, 2009], *Swertia obtusa* Ledeb., *Hypericum gebleri* Ledeb. [Красная..., 2018]. При этом такие виды, как *Chamaepericlymenum canadense*, *Aconitum ajanense*,



Рис. 3. Дорога в междуречье Караковая и Сокорец проходит через основной массив темнохвойной тайги на территории заказника

Rubus pedatus, *Swertia obtusa*, по всей видимости, являются реликтами смешанных лесов и субальпийских сообществ, существовавших на Камчатке в период между похолоданиями среднего и верхнего плейстоцена. При обследовании лишенобиоты ельников этого района обнаружены реликтовые и редкие виды эпифитных лишайников *Erioderma pedicellatum* (Hue) P. M. Jørg., *Sticta limbata* (Sm.) Ach., *Usnea longissima* Ach., *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., *Ramalina trausta* (Ach.) Nyl., *Nephroma helveticum* Ach., *Fuscopannaria ahlneri* (P. M. Jørg.) P. M. Jørg. и др. [Красная..., 2008; Чернягина, 2009; Вяткина и др., 2017; Красная..., 2018б].

В 2022 г. были обследованы различные типы экотопов, чтобы наиболее полно изучить флористическое разнообразие заказника. В пределах лесного пояса выявлено около 200 видов сосудистых растений. Также проведены геоботанические исследования, и выполнено несколько описаний ельников. Был обнаружен ельник с доминированием в напочвенном покрове *Cypripedium yatabeanum* Makino. Для Камчатки этот тип елового фитоценоза является, по-видимому, редким реликтовым сообществом.

Стоит отметить, что на всех маршрутных точках и пробных площадях в ельниках регулярно отмечались редкие и охраняемые виды эпифитных лишайников (приведены выше), являющихся индикаторами старовозрастных лесов. В пойме р. Караковая был встречен редкий и охраняемый на Камчатке гриб *Hericium coralloides* (Scop.) Pers. [Красная..., 2018б]. Другой

краснокнижный вид гриба *Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst. [Красная..., 2008] был особенно обилен и встречался повсеместно на валеже ели аянской или березы плосколистной *Betula platyphylla* Sukacz. Результаты полевых работ позволят уточнить имеющиеся сведения о флоре заказника, наличии и состоянии краснокнижных видов растений и грибов, а также редких реликтовых сообществ. Попутно было установлено, что в заказнике наблюдаются следы присутствия камчатского подвида дикого северного оленя – *Rangifer tarandus phylarchus* Hollister [Красная..., 2018a].

В ходе подготовки к экспедиционным исследованиям при просмотре территории заказника на космоснимках нами обнаружены новые вырубки леса вдоль северной границы заказника в междуречье Сокорец – Нижний Сокорец. В 2016 г. здесь были выявлены ельники с крупной популяцией дерева канадского *Chamaepericlymenum canadense* [Вяткина и др., 2017]. На территории самого заказника популяции дерева канадского встречены в районе р. Караковая [Чернягина, 2009]. Вид включен в последнее издание Красной книги Камчатки [2018б]. Было рекомендовано изменение северной границы заказника и включение территории междуречья Сокорец – Нижний Сокорец в его состав или организация ботанического памятника природы для сохранения мест обитания популяции дерева канадского. В этом районе довольно большую территорию занимает старая вырубка, по окраинам которой остались нетронутые участки ельников с деревом канадским. Выше по склону за территорией старой вырубки в ельниках также встречаются участки с деревом канадским, но теперь именно эти ельники пройдены вырубками. Сегодня зону основного массива горно-таежных лесов заказника окружают вырубки леса. Нет сомнения в том, что активная хозяйственная деятельность на границах заказника создает реальную угрозу сохранению редких видов и растительных сообществ.

ЛИТЕРАТУРА

Вяткина М. П., Дирксен В. Г. 2013. Находка *Aconitum ajanense* Steinb. в Камчатском крае // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: матер. XIV науч. конф. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 58–59.

Вяткина М. П., Дирксен В. Г., Степанчикова И. С., Голуб Н. В., Маснев В. А., Савенкова Ю. В. 2017. Новые данные о ельниках Центральной Камчатки // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: матер. XVIII межд. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 69–74.

Вяткина М. П., Степанчикова И. С., Якубов В. В. 2018. Первая находка *Rubus pedatus* Smith (Rosaceae) на Камчатке // Комаровские чтения. – Вып. 65. – С. 163–167.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). 2008. – М. : Тов. науч. изд. КМК. – 855 с.

Красная книга Камчатского края. 2018а. Т. 1. Животные / отв. ред. А. М. Токранов. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – 196 с.

Красная книга Камчатского края. 2018б. Т. 2. Растения / отв. ред. О. А. Черныгина. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – 388 с.

Мелекесцев И. В., Брайцева О. А., Эрлих Э. Н., Шанцер А. Е., Челебаева А. И., Лупкина Е. Г., Егорова И. А., Кожемяка Н. Н. 1974. Камчатка, Курильские и Командорские острова (история развития рельефа Сибири и Дальнего Востока) – М. : Наука. – 439 с.

Черныгина О. А. 2009. Новые сведения о флоре заказника «Таежный» (Центральная Камчатка) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: матер. X науч. конф. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 326–329.

DOI: 10.53657/9785961004229_39

**ВОРОБЬЕОБРАЗНЫЕ ПТИЦЫ БЕЛОБЕРЕЗНЯКОВ
В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ДОЛИНЫ Р. КАМЧАТКИ**

Ю. Н. Герасимов*, **Э. Р. Духова***, **А. С. Гринькова*,****,
В. А. Брюханова***, **В. М. Ковалева*,******

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

***Камчатский государственный технический университет (КГТУ),
Петропавловск-Камчатский*

****Камчатский государственный университет (КамГУ) им. Витуса
Беринга, Петропавловск-Камчатский*

*****Ивановский государственный университет (ИвГУ)*

**PASSERINE BIRDS OF WHITE BIRCH FORESTS IN
CENTRAL PART OF KAMCHATKA RIVER VALLEY**

Yu. N. Gerasimov*, **E. R. Dukhova***, **A. S. Grinkova*,****,
V. A. Bryukhanova***, **V. M. Kovaleva******

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

***Kamchatka State Technical University (KamchatSTU),
Petropavlovsk-Kamchatsky*

****Kamchatka State University (KamSU) by V. Bering,
Petropavlovsk-Kamchatsky*

*****Ivanovo State University (IvSU)*

Изучение численности гнездящихся и зимующих птиц долины р. Камчатки выполнялось нами в 2004–2022 гг. Одним из пунктов регулярных учетов был участок вторичного лиственного леса, расположенный в районе с. Долиновка (64–67 км автодороги Мильково – Усть-Камчатск). Основной породой в этом лесу является береза плосколистная. Местами в значительном количестве встречается осина обыкновенная, в меньшей степени – ольха волосистая и ива удская, единично – лиственница каяндера и ель аянская. Этот лес является вторичным, выросшем на месте вырубленных хвойных лесов.

Основным методом исследований были маршрутные учеты трансектным методом с фиксированными полосами обнаружения птиц. Ширина учетных полос в период гнездования составляла 100 м для всех видов. В октябре, в зависимости от заметности конкретных видов, она колебалась от 50 м у синиц и поползня до 500 м у ворона. По сложившейся у орнитологов практике, в сезон размножения учет вели парами, а вне гнездового

периода – особями. Полученные результаты пересчитывали на единицу площади – квадратный километр. Суммарная длина учетных маршрутов составила 299,6 км, в том числе 34,5 км в период гнездования в июне и 265,1 км – в предзимний период в октябре.

Всего на изученном участке леса мы встретили 19 видов воробьеобразных птиц, 17 из них являются гнездящимися, 2 вида (московка и щур) зарегистрированы только в холодное время года.

В целом надо отметить относительно бедный видовой состав птиц в белоберезняках и их низкую численность. Особенно это относится к зимующим видам, что, вероятно, обусловлено отсутствием старых деревьев, хвойных пород и полян. Последняя особенность имеет значение в сезон размножения. В связи с низкой численностью в данном местообитании мы для адекватного отображения птичьего населения увеличивали длину пройденных маршрутов по сравнению с другими типами лесов.

По средним данным учетов в период размножения многочисленными видами в обследованных белоберезняках являются юрок, пятнистый конек и оливковый дрозд, обычными – чечевица, сибирская мухоловка, овсянка-ремез, восточная малая мухоловка, пухляк, дубонос и поползень. В предзимний период за 16 лет наших учетов ежегодно отмечался лишь пухляк. Все другие виды зимующих птиц в отдельные годы отсутствовали. По средним же показателям единственным многочисленным видом является пухляк, обычными – ополовник, поползень и чечетка. Отмечены очень значительные колебания численности птиц как в предзимнее время, так и в период гнездования. Более подробно полученные материалы отображены в таблице.

Плотность населения воробьеобразных птиц в белоберезовых лесах в гнездовой (пар / км²) и предзимний (особей / км²) периоды

Вид	Июнь		Октябрь	
	Пределы	Средняя	Пределы	Средняя
Пятнистый конек	7,0–39,2	25,0	–	–
Ворон	0–0,1	0,1	–	–
Кедровка	0–0,3	0,1	–	–
Таловка	0–0,7	0,2	–	–
Восточная малая мухоловка	4,1–15,6	9,9	–	–
Сибирская мухоловка	8,6–14,9	11,8	–	–
Соловей-свистун	0–0,8	0,3	–	–
Оливковый дрозд	18,9–28,1	22,4	–	–
Ополовник	0–0,7	0,2	0–62,5	15,5
Пухляк	1,4–11,2	6,8	41,0–187,2	87,0
Московка	–	–	0–9,5	1,1

Окончание таблицы

Вид	Июнь		Октябрь	
	Пределы	Средняя	Пределы	Средняя
Поползень	1,4–4,2	2,4	0–29,5	9,2
Юрок	9,8–44,6	30,1	–	–
Чечетка	0–0,4	0,1	0–38,1	4,7
Чечевица	2,7–9,1	15,7	–	–
Щур	–	–	0–10,2	0,7
Снегирь	0–2,8	1,2	0–6,5	1,6
Дубонос	1,4–7,7	3,6	0–5,5	0,9
Овсянка-ремез	4,7–16,2	11,3	–	–
В сумме все виды	138,8–145,5	141,2	45,9–226,8	122,7

DOI: 10.53657/9785961004229_42

**ПРИМЕР БИОТИПИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ
ДВУСТВОРЧАТОГО МОЛЛЮСКА *PODODESMUS*
MACROCHISMA (DESHAYES, 1839) (BIVALVIA:
ANOMIIDAE)**

Д. Д. Данилин*, С. И. Корнев**

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

***Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского
института рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО),
Петропавловск-Камчатский*

**BIOTIC VARIABILITY OF *PODODESMUS MACROCHISMA*
(DESHAYES, 1839) (BIVALVIA: ANOMIIDAE)**

D. D. Danilin*, S. I. Kornev**

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

***Kamchatka Branch of Russian Research Institute of Fisheries and
Oceanography (KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamchatsky*

Изменчивость формы раковины у двустворчатых моллюсков под воздействием внешних факторов среды – явление распространенное и подробно описанное многими исследователями [Dall, 1898; Буяновский, 1992; Клишко, 2020 и др.]. Есть даже понятие для такого явления – экофенотип. Установлено, что более половины существующих синонимов видов обязаны недооценке индивидуальной изменчивости [Майер и др., 1956]. Исчерпывающее знание всевозможных форм индивидуальных изменений необходимо во всех случаях, когда систематику приходится решать: относится ли данный экземпляр к другому виду или представляет собой индивидуальное отклонение [Майр и др., 1956]. Но, как правило, такие отклонения от типовых экземпляров имеют единичные моллюски, которые при изучении серии легко распознаются.

Это сообщение посвящено находке на Командорских островах трех хорошо сохранившихся левых створок моллюсков сем. Anomiidae необычного вида. Створки обнаружены в пластиковой канистре из-под топлива в литоральной зоне острова Беринга. Диаметр створок был больше внутреннего диаметра горловины канистры (47 мм), поэтому для их извлечения пришлось ее разрезать. При внимательном рассмотрении створок оказалось, что они правильно округлые, очень тонкостенные, полупрозрачные на свет. Периостракум отсутствовал (рис. 1). По имеющимся

зонам роста удалось определить возраст моллюсков, который составил 5+ лет. Длина наибольшей створки – 59 мм, при этом ширина створок не превышала 8 мм, а толщина 1 мм (рис. 2, 3). По характерному зеленовату цвету створок и форме отпечатков мускулов замыкателей при сравнении найденных раковин с хранящимися в коллекции КФ ТИГ типичными экземплярами данного вида с Командорских островов мы пришли к выводу, что это *Pododesmus macrochisma* (Deshayes, 1839).

Все авторы, которые описывали морфологию створок данного вида ранее,

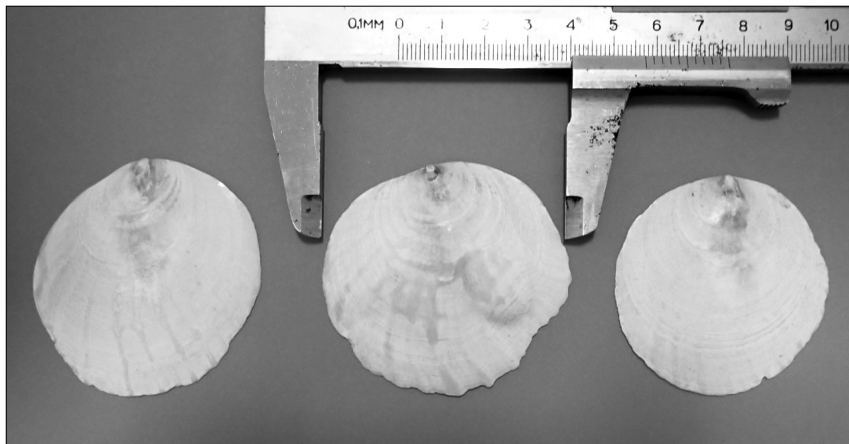


Рис. 1. Вид найденных раковин сверху

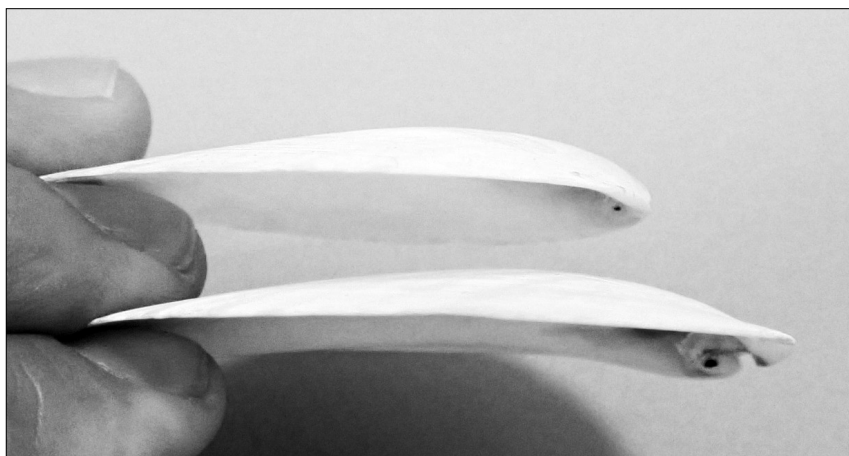


Рис. 2. Вид сбоку



Рис. 3. Ширина левой створки одного из найденных моллюсков

отмечали, что обе створки толстые, поверхность раковины покрыта четкими, грубыми, образующими чешуйчатое покрытие складками, раковину описывали как неправильно-округлую, достаточно крупную, неравностворчатую, серо-зеленого цвета. Выпуклость левой (верхней) створки сильнее, раковина довольно массивная, радиально-грубо-складчато-ребристая. Часто область макушек выступает, что придает раковине грушевидную форму. Внутри створки гладкие, перламутровые от белого до зеленого цвета. Вид описан с Камчатки. Известен с верхнего миоцена [Reeve, 1859; Волова, Скарлато, 1980; Скарлато, 1981; 2000; Coan et al., 2000; Okutani, 2000; Явнов, 2000).

Найденные нами створки сильно отличаются от всех описаний данного вида. Но, несмотря на отличия, это, несомненно, он. Вероятно, плавающие личинки моллюска попали в канистру и сумели вырасти в ней до взрослого размера. Условия обитания в закрытой емкости сильно повлияли на морфологию створок, но не помешали моллюскам достичь взрослых размеров. Этот пример подтверждает уже сложившееся мнение, что при описании новых видов нужно очень внимательно подходить к изучению индивидуальной изменчивости.

Если бы во времена плавания капитана Хирона, привезшего материал по двустворчатым моллюскам с Камчатки, существовали пластиковые канистры, Десхауез мог бы описать не один вид аномий с Камчатских берегов. Считаем, что этот продолжительный эксперимент, поставленный случаем и природой, будет полезен для специалистов, изучающих семейство аномий и индивидуальную изменчивость живых организмов.

ЛИТЕРАТУРА

- Буяновский А. И. 1992. Морфологическая изменчивость раковины мидии *Mytilus trossulus* (Gould) в зависимости от условий обитания // *Ruthenica*. – № 2 (2). – С. 105–110.
- Волова Г. Н., Скарлато О. А. 1980. Двустворчатые моллюски залива Петра Великого. – Владивосток. – 93 с.
- Клишко О. 2020. Изменчивость формы раковин моллюсков (Bivalvia: Margaritiferidae, Unionidae) и их реальное видовое разнообразие // *Int. Independent sci. Journal*. – № 22-1. – С. 3–15.
- Майр Э., Линсли Э., Юзингер Р. 1956. Методы и принципы зоологической систематики. – М. : Изд. иностр. лит. – 352 с.
- Скарлато О. А. 1981. Двустворчатые моллюски умеренных широт западной части Тихого океана // *Определители по фауне СССР / Зоол. ин-т АН СССР*. – Т. 126. – 480 с.
- Явнов С. В. 2000. Атлас двустворчатых моллюсков Дальневосточных морей России. – Владивосток : Дюма. – 168 с.
- Coan E. V., Valentich Scott P., Bernard F. R. 2000. Bivalve seashells of Western North America. Marine bivalve mollusks from Arctic Alaska to Baja California: – Monographs Santa Barbara Museum of Natural History. – No. 2. – Studies in Biodiversity No. 2. – 764 p.
- Dall W. H. 1898: Contributions to the Tertiary fauna of Florida // *Wagner free Inst. Science of Philadelphia Transactions*. – № 3 (4): viii +571–947.
- Reeve L. A. 1859. Monograph of the genus *Placunanomia* // In: *Conchologia Iconica*, or, illustrations of the shells of molluscous animals. – Vol. 11, pl. 1–3 and unpaginated text. L. Reeve & Co., London.
- Okutani T. 2000. Marine Mollusks in Japan. – Tokyo : Tokai University press. – 1174 p.

DOI: 10.53657/9785961004229_46

СВЕДЕНИЯ О БИОЛОГИИ ЗАЙЦА БЕЛЯКА *LEPUS TIMIDUS* L. НА КАМЧАТКЕ В СЕЗОН 2021/2022 ГГ.

С. И. Корнев, А. А. Нагорнов

*Камчатское краевое общество охотников и рыболовов,
Петропавловск-Камчатский*

DATA ON THE BIOLOGY OF THE WHITE HARE *LEPUS TIMIDUS* L. IN KAMCHATKA IN THE 2021/2022

S. I. Kornev, A. A. Nagornov

*Kamchatka Regional Society of Hunters and Fishermen,
Petropavlovsk-Kamchatsky*

Заяц-беляк является самым распространенным и многочисленным охотничьим видом млекопитающих не только на Камчатке, но и в России [Окунь, 2011]. Однако современные сведения о биологии и морфологии зайца-беляка, обитающего на п-ове Камчатка, в научной литературе практически отсутствуют. Численность зайца-беляка в Камчатском крае в отдельные годы может достигать 300 тыс. особей [Кривенко и др., 2019]. В течение охотничьего сезона с 1 октября 2021 г. по 28 февраля 2022 г. мы собирали сведения о численности, встречаемости, морфологии зайца-беляка в центральной части Камчатки. Изучали животных, населяющих склоны вулкана Козельский, парковый каменноберезняк Начикинского перевала, пойм рек Быстрой, Карымшина и Толмачева. Собирали данные о встречаемости зайца-беляка в различных станциях (склон вулкана, коренной парковый березняк, пойменный лес с насаждениями ольхи и ивы), а также на 1 км пройденного маршрута с шириной учетной полосы до 300 м (табл. 1). У добытых беляков измеряли массу тела. Всего было взвешено 133 особи (82 самца и 51 самка) (табл. 2).

Таблица 1. Сведения о встречах и добытых зайцах-беляках в сезон 2021/2022 гг.

Сборщики материалов	Выходов, дней	Охотодней	Видели	Добыли	Сумма В+Д	Пройдено, км	Плотность на 1 км, особей	Добыто на 1 км, особей
Авторы	15	37	144	71	215	83	2,6	0,9
Другие охотники	14	30	214	69	283	122	2,3	0,6

Таблица 2. Результаты взвешиваний зайцев-беляков, добытых в сезон 2021/2022 гг.

Пол	N	Масса тела, кг М ±	Ошибка средней, кг m
Самцы	82	2,95	0,96
Самки	51	2,87	0,93

По общепринятой методике электронным штангенциркулем DCO120 с точностью до 0,02 мм производили измерения 20 параметров черепа на зверьках, добытых в течение охотничьего сезона 2021/2022 гг. Всего было измерено 36 черепов (табл. 3). Для оценки индивидуальной ошибки измерений производилось повторное измерение 10 черепов по 20 параметрам. Между двумя измерениями по большинству параметров (кондилобазальная длина черепа, скуловая ширина, межглазничное сужение, ширина носового отдела) средние показатели разности оказались в пределах от 0,2 до 2,3 %.

Таблица 3. Результаты измерений черепов зайца-беляка на Камчатке в сезон 2021/2022 гг. (n = 36)

Показатели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Х средн.	93,2	91,8	47,9	15,8	16,6	39,0	15,5	36,0	26,7	20,9	24,8	10,6	12,9
Стандартное откл.	12,1	11,8	3,5	2,3	2,3	2,3	2,5	2,5	1,6	1,8	1,3	3,2	3,0
Корень	5,4	5,4	5,7	5,9	5,7	5,7	5,7	5,9	5,7	5,7	5,9	5,9	5,9
Ошибка средней	2,2	2,2	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,5	0,5

Примечание. 1 – общая длина черепа, 2 – кондилобазальная длина черепа, 3 – скуловая ширина черепа, 4 – длина верхнего зубного ряда, 5 – длина нижнего зубного ряда, 6 – длина скуловой дуги, 7 – межглазничное сужение черепа, 8 – длина носовых костей, 9 – длина верхней диастемы, 10 – длина нижней диастемы, 11 – ширина носового отдела черепа, 12 – длина верхнего резца, 13 – длина нижнего резца.

По сравнению с другими регионами России средние показатели общей длины черепа зайцев-беляков с Камчатки оказались наименьшими и близкими к таким же показателям из Магаданской области и Приморского края [Сышев, 2007].

Авторы благодарят охотников Камчатского краевого общества охотников и рыболовов: А. Н. Калинова, В. Е. Пинигина, Д. В. Тюмина, Р. В. Клейменова, Е. П. Кириллова, А. А. Нагорнова и др., принимавших участие в сборе материала и предоставивших черепа для измерений.

ЛИТЕРАТУРА

Кривенко В. Г., Валенцев А. С., Герасимов Ю. Н., Кириченко В. Е., Ткаченко Е. Э., Кузнецов А. В. 2019. Охотничьи животные Камчатского края (состояние ресурсов, охрана и рациональное использование). – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – 227 с.

Окунь В. А. 2011. Охота на зайцев. – М. : ООО «ПТП ЭРА», «Изд. дом Рученькиных». – 240 с.

Сышев И. М. 2007. Географическая изменчивость и асимметрия черепа зайца-беляка (*Lepus timidus* L.) // Современные пробл. природопольз., охотоведения и звероводства: матер. межд. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию ВНИИОЗ (22–25 мая 2007 г.) / ГНУ ВНИИОЗ, РАСХН; под общ. ред. В. В. Ширяева. – Киров. – С. 429–430.

DOI: 10.53657/9785961004229_49

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО НА КАМЧАТКЕ

А. В. Коровкина, Е. А. Девятова

*Камчатский государственный университет (КамГУ)
им. Витуса Беринга, Петропавловск-Камчатский*

SEED PRODUCTIVITY AND ALLELOPATHIC IMPACT OF THE *HERACLEUM SOSNOWSKYI* IN KAMCHATKA

A. V. Korovkina, E. A. Devyatova

*Kamchatka State University (KamSU) by V. Bering,
Petropavlovsk-Kamchatsky*

Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowsky* Manden. входит в перечень особенно агрессивных чужеродных видов растений, активно расселяющихся и расширяющих вторичный ареал в Российской Федерации и в целом в Европе. На Дальнем Востоке борщевик встречается на о. Сахалин и п-ове Камчатка, где он имеет инвазионный статус 1 [Виноградова и др., 2021]. Борщевик Сосновского завезли на Камчатку для испытания в качестве силосной культуры на опытных полях Камчатской сельскохозяйственной опытной станции в пос. Сосновка, и уже в 1985 г. там произрастали заросли высотой более трех метров. Обладая высокой инвазивностью, борщевик очень быстро распространился по полуострову и приобрел статус злостного сорняка, который, обладая аллелопатическим воздействием, угнетает другие растения, что еще больше способствует его распространению. Содержание эфирных масел и смол, а также других аллелохимических соединений в зеленой массе борщевика обеспечивает его практически бесконкурентное прорастание [Чегодаева и др., 2015]. Растение расселяется при помощи семян, которые разносятся ветром, водными потоками, птицами, на шинах автомобилей и на копытах крупного и мелкого рогатого скота. В новые места семена могут также переноситься вместе с силосом или навозом с ферм, вблизи которых борщевик часто растет [Далькэ, Чадин, 2008]. Плод борщевиков – колонковый вислоплодник, распадающийся на два мерикарпия, которые, собственно, и являются семенами. Семена по типу распространения классифицируются как баллисты-анемохоры. Большая часть из них осыпается вблизи материнского растения. В случае если высота растения выше 2 м, от 60 до 90 % семян

осыпается на землю в радиусе 4 м. На значительные расстояния переносятся лишь единицы семян, но именно они обеспечивают захват новых территорий. Мерикарпии борщевиков образуют семенной банк. В почве на глубине 5 см находится 98 % мерикарпиев, но небольшое их количество обнаружено и на глубине до 15 см. Более 90 % семян борщевика прорастают в следующую весну. Срок сохранения всхожести семян около двух лет. Прорастанию предшествует период роста эмбриона и выход из состояния покоя. Обязательным условием прорастания является воздействие в течение одного-двух месяцев низких среднесуточных температур 2–4 °С в период пребывания их во влажном состоянии [Виноградова и др., 2010].

С целью исследования биоморфологических параметров плодов борщевика Сосновского и его семенной продуктивности в августе 2021 г. в двух точках Камчатского края, а именно в пос. Сосновка Елизовского района и в г. Петропавловске-Камчатском на ул. Фестивальной, были выбраны пробные площадки размером 1 м².

Аллелопатическое воздействие борщевика Сосновского изучали методом биопробы на прорастание семян культурного растения [Гроздинский, 1991]. Для определения аллелопатического воздействия борщевика Сосновского готовились суточные вытяжки различных концентраций из его плодов. Для этого взвешивали 20 г плодов борщевика Сосновского на лабораторных весах с точностью до $\pm 0,1$ г. Заливали плоды 200 мл воды. Оставляли на 24 часа. По истечении суток из полученной вытяжки готовили растворы экстракта плодов борщевика Сосновского в следующем разведении: 1:10, 1:25, 1:50, 1:100. Таким образом были получены 10 %, 4 %, 2 %, 1 % растворы экстрактов семян борщевика Сосновского. Для контрольных образцов использовалась вода, а в роли опытных образцов – семена кресс-салата. Выбирали здоровые семена кресс-салата и раскладывали их по 50 шт. в 15 чашек Петри на расстоянии друг от друга на фильтровальной бумаге, затем заливали при помощи пипеток полученными растворами по 3 чашки Петри. Контрольные пробы также были приготовлены в количестве 3-х путем замачивания в воде. Семена прорастивались при комнатной температуре от 22 до 25 °С. Повторность опыта трехкратная.

Для оценки влияния водных вытяжек из плодов борщевика Сосновского на семена кресс-салата использовался однофакторный дисперсионный анализ. Статистическая обработка данных проводилась в MS Excel с использованием пакета «Анализ данных».

В таблице 1 представлены средние биоморфологические параметры плодов борщевика *H. sosnowskyi*, собранных в 2021 и 2018 гг.

Таблица 1. Средние биоморфологические параметры плодов борщевика Сосновского, собранных в 2021 и 2018 гг.

Параметры плодов	Год сбора	
	2021	2018
Средняя длина (см)	1,02±0,018	1,36±0,018
Стандартное отклонение (длина) (см)	0,10±0,013	0,09±0,012
CV (длина) (%)	0,10±0,012	0,06±0,008
Средняя ширина (см)	0,64±0,013	0,67±0,12
Стандартное отклонение (ширина) (см)	0,073±0,009	0,007±0,008
CV (ширина) (%)	0,07±0,009	0,005±0,006
Корреляция (длины и ширины)	0,9	0,55
Масса тысячи семян (г)	12,3	13,8

В центральном зонтике борщевика насчитывается от 200 до 4 000 (в среднем 720) плодов. Общее количество плодов одного генеративного побега достигает в среднем 4 000 штук или 8 000 семян, при этом каждый квадратный метр зарослей борщевика Сосновского является источником около 14 000 плодов или 28 000 семян.

У семян борщевика на внутренней и внешней стороне располагаются эфирномасличные каналы, количество внутренних каналов остается неизменным и равно двум, количество внешних каналов в 2018 г. остается неизменным (равным 4), а в 2021 г. колеблется от 2 до 4 штук. За зиму оболочки сгнивают, и эфирные масла, смолы, содержащиеся в них, истекают на поверхность почвы. Эти биологически активные вещества оказывают выраженное ингибирующее (тормозящее) действие на прорастание семян многих видов, тем самым обеспечивая чистую, не захваченную зону вокруг семени борщевика [Виноградова, 2010]. Результаты эксперимента по выявлению аллелопатической активности плодов борщевика Сосновского представлены ниже (табл. 2).

Анализ результатов проращивания семян кресс-салата в водных вытяжках борщевика Сосновского показывает, что увеличение концентрации вытяжек достоверно приводит к угнетению всхожести семян, развития семядольных листьев и корней. В контроле всхожесть семян составила 99 %. При увеличении концентрации водных вытяжек усиливается угнетающее действие на всхожесть семян тест-объекта: при концентрации вытяжек 1:100 всхожесть семян снизилась на 1 %, а при концентрации 1:10 уменьшилась на 7 % и составила 92 %. Развитие семядольных листьев наблюдалось у 90 % семян в контроле, при концентрации вытяжек 1:50 снизилось на 1 % и составило 89 %, а при концентрации 1:10 уменьшилось на 25 % и составило 65 %. В контроле средняя длина корешков на

4 сутки составила 5,7 см. При концентрации вытяжек 1:50 средняя длина корней уже составила 3,1 см, что меньше в 1,8 раза длины корешков контрольного тест-объекта. А при увеличении концентрации вытяжек до 1:10 длина корешков снизилась до 0,97 см, что меньше длины корешков контроля уже в 5,9 раза.

Таблица 2. Результаты проращивания семян кресс-салата в водных вытяжках борщевика Сосновского

Группа	Всхожесть семян, шт.		Кол-во проростков с развитыми семядольными листьями, шт.		Длина корней, см	
	М (шт.)	S ²	М (шт.)	S ²	М	S ²
Контроль	48,33	1,25	45,22	5,19	5,71	2,18
1 к 10	45,11	5,61	32,55	138,52	0,97	0,12
1 к 25	46,55	1,77	42,44	15,03	2,22	0,45
1 к 50	47,77	1,69	44,44	5,03	3,1	0,8
1 к 100	48	4,5	45,44	6,03	6,13	2,41

Таким образом, аллелохимические вещества растений камчатской популяции борщевика Сосновского имеют выраженное ингибирующее действие на рост произрастающих совместно растений. Образуя мощный семенной банк в почве, борщевик обеспечивает себе возможность быстрого распространения, эффективно конкурируя с другими видами растений уже на этапе прорастания семян.

ЛИТЕРАТУРА

Виноградова Ю. К., Антонова Л. А., Дарман Г. Ф., Девятова Е. А., Котенко О. В., Кудрявцева Е. П., Лесик (Аистова) Е. В., Марчук Е. А., Николин Е. Г., Прокопенко С. В., Рубцова Т. А., Хорева М. Г., Чернягина О. А., Чубарь Е. А., Шейко В. В., Крестов П. В. 2021. Черная книга флоры Дальнего Востока: инвазионные виды растений в экосистемах Дальневосточного Федерального округа. – М. : Товарищество науч. изд. КМК. – 510 с.

Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. 2010. Черная книга России. – М. : Геос. – 512 с.

Гродзинский А. М. 1991. Аллелопатия растений и почвоутомление. – Киев : Наук. думка. – 432 с.

Далькэ И. В., Чадин И. Ф. 2010. Влияние глифосатсодержащего гербицида на рост, развитие и функциональные показатели борщевика Сосновского // Изв. Коми науч. центра Уральского отд. РАН. – № 4. – С. 36–42.

Чегодаева Н. Д., Маскаева Т. А., Лабутина М. В. 2015. Аллелопатическое влияние борщевика Сосновского (*Heracleum Sosnowskyi* Manden) на культурные растения // Фундаментальные исслед. – № 2–26. – С. 5845–5849.

DOI: 10.53657/9785961004229_53

**ОСОБЕННОСТИ ФЕНОТИПИЧЕСКОГО СОСТАВА
ПОПУЛЯЦИЙ ОЗЕРНОЙ ЛЯГУШКИ
PELOPHYLAX RIDIBUNDUS КАМЧАТКИ**

С. М. Ляпков

*Биологический факультет Московского государственного
университета (МГУ) им. М. В. Ломоносова*

**THE CHARACTERS OF PHENOTYPIC
COMPOSITION IN *PELOPHYLAX RIDIBUNDUS*
OF POPULATION FROM KAMCHATKA**

S. M. Lyapkov

Biological faculty of M. V. Lomonosov Moscow State University

Наше долговременное исследование популяций озерных лягушек, интродуцированных на Камчатку, т.е. за пределы нативного ареала, включает в себя изучение их фенотипического состава. Особое внимание традиционно уделяют морфе *striata* и альтернативной ей морфе без дорсомедиальной спинной полосы, поскольку «моногенность» их наследования позволяет изучать не только фенотипический состав, но и частоты аллелей [обзор см. Вершинин, 2008]. Кроме того, морфа *striata* может быть связана с более высокой приспособленностью в неблагоприятных условиях [Вершинин, 2008].

Исследование встречаемости морфы *striata* проведено в одной из самых многочисленных популяций Камчатки – вблизи ТЭЦ-2 г. Петропавловска-Камчатского. Были определены частоты двух морф по фотографиям 316 лягушек, полученных в июне 2017 г. [подробнее – Ляпков, 2022], а также на выборках особей, отловленных в той же популяции в летний период 2015, 2016 и 2018 гг. (всего 107 экз.).

В 2017 г. частота морфы *striata* составила 44,4 % у лягушек в пруде-охладителе ($n = 144$) и 41,3 % в сбросном канале ($n = 172$), различия незначимые ($p = 0,579$). Частота морфы *striata* особей, собранных в летний период в другие годы, оказалась сходной (таблица, различия незначимые, $p = 0,914$). В зимние месяцы частота *striata* была ниже (таблица), но различия оставались незначимыми ($p = 0,209$).

Частота (%) морфы striata в популяциях различных регионов ареала озерной лягушки, наши и литературные данные. Названия мест сбора расположены от наиболее северных регионов (верхняя часть таблицы) к наиболее южным (нижняя часть таблицы)

Регион, место сбора	Выборка	Striata (%)	n	Источник
Камчатка, ТЭЦ-2	пруд-охладитель	44,4	144	наши данные**
Камчатка, ТЭЦ-2	сбросной канал	41,3	172	наши данные**
Камчатка, ТЭЦ-2	вместе	42,7	316	наши данные**
Камчатка, ТЭЦ-2	летние сборы 2015–2018 гг.	42,1	107	наши данные***
Камчатка, ТЭЦ-2	сбросной канал, ноябрь 2018	33,0	18	Романова и др., 2020
Екатеринбург	многоэтажная застройка	89,1	64	Вершинин, 2008
Екатеринбург	малоэтажная застройка	93,1	29	Вершинин, 2008
Екатеринбург	лесопарковая зона	0	158	Вершинин, 2008
Екатеринбург	загородная популяция	32,9	243	Вершинин, 2008
Верхний Тагил	1976	66,0		Топоркова, 1985, цит. по Писанец, 2007
Верхний Тагил	1981	35,1		Топоркова, 1985, цит. по Писанец, 2007
Северо-восток нативного ареала	самки	78,1	137	Свинин, 2015
Северо-восток нативного ареала	самцы	74,3	217	Свинин, 2015
Казань		24,6 ... 92,3		Замалетдинов, Хайрутдинов, 2002, цит. по Свинин, 2015
Татарстан		65 ... 70		Ганеев, 1981, цит. по Писанец, 2007
Марий Эл	оз. Яльчик	65 ... 70		Ганеев, 1981, цит. по Свинин, 2015
Башкортостан, Предуралье	Кама	37,5	16	Зарипова, Файзулин, 2015
Башкортостан, Предуралье	Затон	65,1	30	Зарипова, Файзулин, 2015
Башкортостан, Предуралье	Теплое	0	28	Зарипова, Файзулин, 2015
Башкортостан, Предуралье	Баязитово	16,7	12	Зарипова, Файзулин, 2015

Регион, место сбора	Выборка	Striata (%)	n	Источник
Башкортостан, Предуралье	Алкино	0	40	Зарипова, Файзулин, 2015
Башкортостан, Предуралье	Дема	6,3	16	Зарипова, Файзулин, 2015
Башкортостан, Предуралье	Локотки	0	20	Зарипова, Файзулин, 2015
Башкортостан, Предуралье	Нагаево	14	20	Зарипова, Файзулин, 2015
Башкортостан, Предуралье	Салават	4	51	Зарипова, Файзулин, 2015
Башкортостан, Предуралье	Белая	5	45	Зарипова, Файзулин, 2015
Башкортостан, Предуралье	Сабашево	28	35	Зарипова, Файзулин, 2015
Башкортостан, Предуралье	Ишимбай	29	19	Зарипова, Файзулин, 2015
Башкортостан, Предуралье	Колтубанка	9,1	22	Зарипова, Файзулин, 2015
Башкортостан, Предуралье	Палимовка	0	19	Зарипова, Файзулин, 2015
Зауралье	Исяново	15,7	25	Зарипова, Файзулин, 2015
Зауралье	Таналык	17,8	31	Зарипова, Файзулин, 2015
Зауралье	Казанка	8,6	48	Зарипова, Файзулин, 2015
Зауралье	Худолаз	0	121	Зарипова, Файзулин, 2015
Зауралье	Гадельша	20	90	Зарипова, Файзулин, 2015
Зауралье	Уртазым	85	20	Зарипова, Файзулин, 2015
Самарская обл.	Кондурча	70,59	17	Файзулин, Кузовенко, 2012
Самарская обл.	Пискалы	43,75	16	Файзулин, Кузовенко, 2012
Самарская обл.	Федоровка	40	40	Файзулин, Кузовенко, 2012
Самарская обл.	Банькино	12,5	48	Файзулин, Кузовенко, 2012
Самарская обл.	Климовка	66,7	15	Файзулин, Кузовенко, 2012

Регион, место сбора	Выборка	Striata (%)	n	Источник
Самарская Лука	Кольцовская во-ложка	49,3	73	Файзулин, Чихляев, 2001, цит. по Свинин, 2015
Самарская Лука	Васильевские острова	40,6	64	Файзулин, Чихляев, 2001, цит. по Свинин, 2015
Калуга и Калужская обл.		56,0 ... 95,2	443*	Устюжанина, Стрельцов, 2005
Белгород и окрестности	Северский Донец	86,6	15	Снегин, Бархатов, 2019
Белгород и окрестности	Разумная-1	80	15	Снегин, Бархатов, 2019
Белгород и окрестности	Разумная-2	92,8	14	Снегин, Бархатов, 2019
Белгород и окрестности	Дубовое	41,6	12	Снегин, Бархатов, 2019
Белгород и окрестности	Севрюково	33,3	5	Снегин, Бархатов, 2019
Белгород и окрестности	Везелка	70	10	Снегин, Бархатов, 2019
Украина	(точнее не указано)	56	400	Коцержинская, 2001, цит. по Писанец, 2007
Киев и окрестности		80,4	113	Некрасова, 2002, цит. по Писанец, 2007
Запорожская обл.	г. Запорожье	65	20	Задорожня, 2013
Запорожская обл.	о. Хортица,	74,9	23	Задорожня, 2013
Запорожская обл.	с. Мало-катериновка	72,7	22	Задорожня, 2013
Запорожская обл.	с. Приморское	91,7	24	Задорожня, 2013
Закарпатская, Одесская, Херсонская, Донецкая обл., Крым		42,3	130	Сурядная, 2001, цит. по Писанец, 2007
Львовская обл.		65	160	Стах и др., 2015
Крым	Предгорье	21,4	84	Сурядная, 2002, цит. по Свинин, 2015
Крым	Степь	35,4	48	Сурядная, 2002, цит. по Свинин, 2015
Одесская обл.	♂♂	92,9		Малих, 2004, цит. по Писанец, 2007

Регион, место сбора	Выборка	Striata (%)	n	Источник
Одесская обл.	♀♀	76,2		Малих, 2004, цит. по Писанец, 2007
Волгоградская обл.		68,2 ... 74,9		Городничева, Кубанцев, 1990, цит. по Писанец, 2007
Краснодарский край	весна	49		Песков, 1981, цит. по Писанец, 2007
Краснодарский край	осень	26		Песков, 1981, цит. по Писанец, 2007
Азербайджан		0	94	Гасимова, 2019
Турция	побережье Черного моря	24,2	115	Kumlutasetal., 1999, цит. по Свинин, 2015
Турция	Кония	63,6	22	Tosunogluetal., 2005, цит. по Свинин, 2015

Примечания. * – суммарный объем всех выборок; ** – результаты изучения фотографий [Ляпков, 2022]; *** – результаты исследования отловленных лягушек.

При сравнении исследованной камчатской популяции с популяциями Среднего Урала, также населяющими подогреваемые водоемы (Верхний Тагил), обнаруживается лишь небольшое сходство. Вместе с тем не меньшее сходство можно наблюдать при сравнении с регионами в пределах нативного ареала, как с более теплым, так и с более холодным климатом (Крым, Белгород, Самарская обл., Казань, Башкортостан – см. таблицу).

Не вполне понятными остаются и случаи низких (вплоть до нуля – см. таблицу) частот морфы *striata* как в южных (Азербайджан, Турция), так и в северных частях ареала (Башкортостан, Зауралье). И кроме того, в нативном ареале наблюдается высокая изменчивость частоты этой морфы между несколькими локалитетами, расположенными поблизости друг от друга, например, в Белгороде и пригородах [Снегин, Бархатов, 2019], в Екатеринбурге и пригородах [Вершинин, 2008], Башкортостане [Заринова, Файзулин, 2015], в Самарской области [Файзулин, Кузовенко, 2012].

В итоге единственное очевидное заключение состоит в том, что географическая изменчивость частоты морфы *striata* у озерной лягушки и обуславливающие ее причины нуждаются в дальнейшем более детальном исследовании.

Выводы

1. В исследованной популяции вблизи ТЭЦ-2 г. Петропавловска-Камчатского частота морфы *striata* у взрослых особей стабильна в летние месяцы на протяжении минимум 4 лет, но несколько снижается в зимний период.

2. Частота морфы *striata* в интродуцированных популяциях Среднего Урала в целом сходна с таковой исследованной камчатской популяции.

3. Изменения частот морфы *striata* в пределах нативного ареала, по мере направленного изменения длительности сезона активности, происходит ненаправленно.

4. Частоты морфы *striata* в расположенных сравнительно близко друг от друга локалитетах одного региона изменяются в широких пределах, и существует лишь слабая тенденция увеличения этой частоты по мере увеличения степени урбанизации.

ЛИТЕРАТУРА

Вершинин В. Л. 2008. Морфа *striata* у представителей рода *Rana* (Amphibia, Anura) – причины адаптивности к изменениям среды // Журн. общ. биол. – Т. 69. – № 1. – С. 65–71.

Гасымова Г. А. 2019. Межпопуляционная изменчивость у озерной лягушки *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) в Азербайджане // Изв. высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – Т. 2. – № 26. – С. 28–37.

Задорожня В. Ю. 2013. Характеристика поліморфізму в популяціях озерної жаби *Pelophylax ridibundus*, Pall., 1771 (Amphibia, Ranidae) Запорізького регіону // Вісн. Запорізького нац. університету. Біол. науки. – № 2. – С. 33–45.

Зарипова Ф. Ф., Файзулин А. И. 2015. О проявлении полиморфизма по признаку *striata* в популяциях озерной лягушки *Pelophylax ridibundus* Pallas, 1771 (Anura, Amphibia) Южного Урала // Теоретические пробл. экологии и эволюции: пробл. популяционной экологии. – С. 133–137.

Ляпков С. М. 2022. Использование фотографий для получения массового материала по фенотипический составу озерной лягушки *Pelophylax ridibundus* популяций Камчатки // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: матер. XXIII межд. науч. конф. м Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 99–102.

Писанец Е. М. 2007. Амфибии Украины. – Киев : Зоол. музей ННПМ НАН Украины. – 312 с.

Романова Е. Б., Рябинина Е. С., Ляпков С. М. 2020. Размерные, возрастные, фенетические, морфофизиологические и цитогенетические характеристики популяций озерной лягушки (*Pelophylax ridibundus*) (Amphibia, Ranidae) загрязненных термальных водоемов Камчатки // Зоол. журн. – Т. 99. – Вып. 8. – С. 924–937.

Сегин Э. А., Бархатов А. С. 2019. Морфогенетическая структура популяций озерной лягушки *Pelophylax ridibundus* (Amphibia, Anura) в условиях городской среды // Теоретическая и прикладная экология. – № 1. – С. 47–53.

Стах В. О., Поворозник М. В., Хамар І. С. 2015. Фенотипний розподіл зелених жаб (*Pelophylax*) водойм Львівської області різного господарського призначення // Наукові записки Тернопільського нац. педагогічного ун-ту ім. Володимира Гнатюка. – Серія: Біологія. – № 3–4. – С. 626–629.

Файзулин А. И., Зарипова Ф. Ф., Хусаинова И. М. 2013. Особенности полиморфизма по признаку *striata* в популяциях озерной лягушки *Rana ridibunda* Pallas, 1771 (Anura, Amphibia) Республики Башкортостан // Изв. Самарского науч. центра РАН. – Т. 15. – № 3 (1). – С. 452–458.

Файзулин А. И., Кузовенко А. Е. 2012. Использование амфибий в мониторинге состояния окружающей среды в условиях Самарской области: фенетическая структура популяций // Изв. Самарского науч. центра РАН. – Т. 14. – № 1 (3). – С. 829–833.

DOI: 10.53657/9785961004229_59

**ОЗЕРНАЯ НАВАГА *ELEGINUS GRACILIS* (TIL.)
ЮГО-ВОСТОЧНОЙ КАМЧАТКИ*****О. В. Новикова****Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского
института рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО),
Петропавловск-Камчатский***LAKE SAFFRON COD *ELEGINUS GRACILIS* (TIL.)
IN THE SOUTH-EAST OF KAMCHATKA*****O. V. Novikova****Kamchatka Branch of Russian Research Institute of Fisheries and
Oceanography (KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamchatsky*

Тихоокеанская навага, обитающая в озерах Юго-Восточной Камчатки, относится к экологической группе гидробионтов, которые нагуливаются в шельфовой зоне, бухтах, лиманах рек, но нерестятся во внутренних солоноватых водоемах, и является одним из малоисследованных промысловых объектов в этом районе. Сведения в литературе о биологии и промысле тихоокеанской наваги до сих пор были ограничены анализом размерного состава рыбы из вентерных уловов в оз. Нерпичье (Камчатский залив) в январе–феврале 2002 г., основанных на данных В. С. Доценко [Бугаев и др., 2007] и определением пищевых предпочтений взрослой наваги, обитающей в этом водоеме [Данилин и др., 2012].

При рассмотрении биологических характеристик наваги Юго-Восточной Камчатки были использованы биостатистические данные, собранные в осенне-зимний период с 1984 по 2019 г. во время ее лова вентерями и ставными сетями в озерах Нерпичье, Калыгирь и Большой Виллой на глубинах до 3 м. Всего было проанализировано 2 080 экз. рыб.

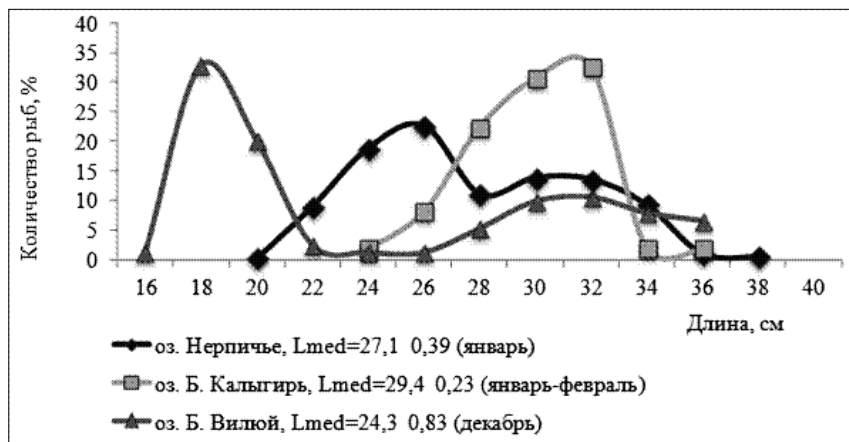
У юго-восточного побережья Камчатки максимальные концентрации наваги отмечаются в осенний период – в Авачинском заливе в районе узкой протоки, соединяющейся с оз. Большой Виллой; в районе Кроноцкого залива, прилегающем к оз. Калыгирь и в районе оз. Нерпичье (Камчатский залив). Массовый заход наваги в озера происходит в ноябре–декабре. Возможно, единичные особи заходят вместе с сельдью в сентябре–октябре [Чебанова, 2013]. Зимой, после ледостава, в период нереста навага распределяется в озерах повсеместно, но предпочитает держаться на глубоководных участках. Созревание половых продуктов заканчивается в декабре, а пик нереста, который длится около 20 дней, приходится на середину января – начало февраля. Выход наваги в море начинается в феврале–марте,

а массовый происходит в апреле – как только вскрывается протока, соединяющая озеро с морем.

В оз. Нерпичье навага встречалась длиной от 18 до 38 см (в среднем 25,9 см) и массой от 50 до 544 г (в среднем 170,5 г) (рисунок, табл. 1). В уловах наблюдались рыбы в возрасте от 1 до 9 годов (в среднем 4,4 года). По результатам исследований А. Ф. Толстяка, навага, находящаяся в зимне-весенний период в оз. Нерпичьем, по морфологическим показателям относится к популяции, условно называемой «навага северо-востока Камчатки» [Новикова, 2007]. Так, морфологический анализ показал, что она отличается от наваги Карагинского залива по трем меристическим признакам, входящим в плеяду, характеризующую плавательную способность рыб, т.е. их гидродинамические качества. К тому же динамика размерно-возрастного состава, численность поколений и величина ее вылова коррелирует с аналогичными показателями всей популяции наваги, обитающей у юго-востока Камчатки [Новикова, 2007].

В оз. Калыгирь в осенне-зимний период средний улов наваги на замет составлял 23,6 кг. Рыбы в этих уловах имели длину 24–36 см (в среднем 29,4 см), массу – 115–496 г (в среднем 201,3 г). Возрастной состав был представлен особями от 3 до 9 годов (в среднем 4,9 года) (рисунок, табл. 1).

В оз. Большой Виллой навага на зимовку заходит редко. Здесь ее вылов возможен осенью (октябрь–ноябрь). Все экземпляры наваги, пойманной в этом водоеме, имели длину от 16 до 35,5 см, при средней длине – 24,3 см. Средняя масса тела наваги составляла 173,2 г и изменялась от 27 до 410 г. В уловах были отмечены рыбы в возрасте от 1 до 7 годов (в среднем 3,2 года) (рисунок, табл. 1).



Размерный состав наваги в озерах юго-восточного побережья Камчатки

Таблица 1. Возрастная структура, длина (по Смитту), масса тела и упитанность наваги в озерах Юго-Восточной Камчатки в 1984–2019 гг.

Район	Возраст, годы									Средние значения
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Возрастная структура, %										
Нерпичье	0,3	5,6	17,9	37,8	19,4	10,1	5,9	2,4	0,6	4,4±0,05
Б. Калыгирь			12,5	33,3	25,0	12,5	10,4	4,2	2,1	4,9±0,19
Б. Вилуй	12,7	35,4	16,5	12,7	10,1	7,6	5,1			3,2±0,19
Длина тела, см										
Нерпичье	19,0	20,8	22,9	25,2	27,7	30,6	31,1	33,1	36,2	25,9±0,09
Б. Калыгирь			26,7	28,3	29,6	31,2	31,8	32,3	36,0	29,4±0,23
Б. Вилуй	16,8	18,5	23,8	27,3	32,5	33,7	34,2			24,6±0,83
Масса тела, г										
Нерпичье	75,0	97,9	126,4	147,6	198,7	266,5	273,8	332,4	453,5	170,5±2,87
Б. Калыгирь			135,0	167,5	199,1	238,7	265,2	295,8	496,0	201,3±6,94
Б. Вилуй	37,0	55,6	141,6	227,3	322,0	360,0	396,7			173,2±17,33
Q										
Нерпичье	1,09	1,07	1,04	0,92	0,93	0,92	0,90	0,91	0,95	0,94±0,01
Б. Калыгирь			0,77	0,74	0,76	0,79	0,82	0,79	1,06	0,77±0,01
Б. Вилуй	0,76	0,76	0,85	1,00	0,99	0,99	0,92			0,86±0,01

Как видно из таблицы 1, в размерно-весовых показателях рыб исследуемых озер имеются достоверные различия. Так, навага из оз. Большой Вилуй, по сравнению с навагой из оз. Нерпичье и Калыгирь, обладает большим темпом роста и резким нарастанием мышечной массы с 3-летнего возраста. В разных озерах коэффициент упитанности у молодых и самых старших особей наваги ниже и увеличивается у средневозрастных рыб. Наибольшая упитанность отмечена у рыб из оз. Нерпичье.

Запасы наваги, заходящей в озера Нерпичье, Калыгирь и Большой Вилуй, невелики. При этом зимой во время нереста навагу добывали малые предприятия с небольшим объемом вылова только в озерах Нерпичье и Калыгирь. Промысел осуществлялся вентерями, закидными неводами и ставными сетями.

Промысловый лов наваги в озерах Юго-Восточной Камчатки главным образом происходит в акватории оз. Нерпичье, где ведется ее специализированная зимняя добыча вентерями. Как видно из таблицы 2, вылов в этом водоеме в разные годы существенно менялся. В связи с тем, что в 2000 и 2002 гг. изъятие наваги превысило рекомендованный уровень, специализированный промысел на протяжении 2004–2005 гг. не рекомендовался.

Двухлетний мораторий отразился на запасах наваги оз. Нерпичье положительно, биомасса стала расти. Так, в 2006 г. среднесуточный улов вен-теря составлял от 0,167 до 0,329 т, превышая в отдельные сутки величину в 1 тонну. Однако ОДУ в 2006–2007 гг. было рекомендовано осваивать в режиме научно-исследовательского лова. Данное обстоятельство сказалось на величине освоения ОДУ (табл. 2). На этом фоне по рекомендации экологической экспертизы на последующие годы величина возможного вылова была снижена до 20 т. Также необходимо отметить, что помимо промышленной добычи навага на водоемах юго-восточного побережья является объектом массового любительского лова, преимущественно подледного. При этом масштабы последнего могут быть весьма существенны, в то время как статистика такого вылова практически отсутствует.

Таблица 2. Величина рекомендованного и фактического вылова (т) наваги в оз. Нерпичье в 1997–2009 гг.

Год	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ОДУ	78	80	47	30	42	35	10	—	—	60	60	20	20
Вылов	32	37	23	36	27	47	10	18	7	5	1	0,3	23

С 2010 по 2021 г. специализированный промысел наваги в озерах юго-востока Камчатки практически не ведется. Небольшие ее объемы осваиваются при промысле сельди и корюшки. В основном в последнее время лов наваги Юго-Восточной Камчатки осуществляется в озерах Калыгирь, Нерпичье и Б. Вилюй в режиме нерегулируемого любительского рыболовства.

ЛИТЕРАТУРА

- Бугаев В. Ф., Вронский Б. Б., Заварина Л. О., Зорбиди Ж. Х., Остроумов А. Г., Тиллер И. В. 2007. Рыбы реки Камчатка (численность, промысел, проблемы) / под ред. д.б.н. В. Ф. Бугаева. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – 459 с.
- Данилин Д. Д., Панфилова П. Н., Будникова Л. Л., Петряшев В. В., Травина Т. Н., Богданов А. В. 2012. Питание наваги (*Eleginus gracilis*) в солонатоводном водоеме (озеро Нерпичье, Восточная Камчатка) в зимне-весенний период // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: матер. XIII межд. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 81–84.
- Новикова О. В. 2007. Дальневосточная навага (*Eleginus gracilis* (Til.)) прикамчатских вод // Автореф. дис. ...канд. биол. наук. – Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. – 24 с.
- Чебанова В. В. 2013. Питание зубатой корюшки, звездчатой камбалы, наваги, сельди и лососевых в эстуарных водоемах р. Камчатки // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. – Вып. 31. – С. 98–105.

DOI: 10.53657/9785961004229_63

**ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
В ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ
КАК МЕТОД ОБНАРУЖЕНИЯ НОВЫХ ВИДОВ
МАКРОВОДОРОСЛЕЙ**

О. Н. Селиванова, Г. Г. Жигадлова

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

**SIMULTANEOUS FLORISTIC STUDIES IN LABORATORY
AND NATURAL CONDITIONS AS A METHOD OF FINDING
NEW SPECIES OF MACROALGAE**

O. N. Selivanova, G. G. Zhigadlova

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

В результате наших недавних исследований в лабораторном морском аквариуме, содержащем грунт и воду из Авачинского залива (Юго-Восточная Камчатка), были обнаружены новые для этого региона водоросли: *Lukinia dissecta* Perestenko и *Acrosorium yendoii* Yamada (Rhodophyta) [Селиванова, Жигадлова, 2021; 2022]. Мы попытались объяснить нахождение в аквариуме этих водорослей, признавая их не инвазивными аквариумными элементами, а реальными природными видами. Нами было высказано предположение, что нахождение необычных водорослей в аквариуме может быть индикатором их фактического присутствия в водах Авачинского залива и послужить стимулом для их поиска и обнаружения в природе.

Это стало целью настоящей работы. Сконцентрировав внимание на обнаружении видов водорослей из нашего аквариума, ранее не известных в природе, мы предприняли активные действия в проведении целенаправленных экспедиционных работ. Вскоре наше предположение об их действительном произрастании в природе полностью оправдалось в отношении *L. dissecta*, которая была обнаружена в прикамчатской акватории в июне 2021 г. у мыса Бараний и в бухте Вестник [Селиванова, Жигадлова, в печати].

В данном случае изучение морских аквариумных водорослей, принятное нами изначально в качестве мониторинговых исследований этой группы морских организмов, создающих среду обитания для остальных гидробионтов, послужило своего рода целеуказателем для поиска новых видов в природе. Это позволило также уточнить имевшиеся ранее сведения о географии данных видов.

Вид *Lukinia dissecta*, отнесенный автором [Перестенко, 1994] к порядку Gigartinales, до настоящего времени оставался таксоном с неопределенным систематическим положением на уровне семейства. В фикологической литературе доминировала точка зрения западных авторов [Schneider, Wynne, 2007, 2013] о принадлежности *Lukinia* к семейству Phyllophoraceae в составе порядка Gigartinales. И хотя эта трактовка статуса *Lukinia* казалась сомнительной, поскольку не была аргументирована данными ни морфологии, ни генетики, другая трактовка отсутствовала. Долгое время данный вид находился вне поля зрения фикологов. Но в последние годы оказался объектом исследований сразу нескольких групп ученых. Наиболее значимые работы по роду *Lukinia* были проведены С. Ю. Шибневой с соавторами [Shibneva et al., 2022]. Эти специалисты провели кардинальный пересмотр таксономического статуса *L. dissecta* с применением морфолого-анатомического и молекулярно-генетического методов исследования и пришли к однозначному выводу о принадлежности вида к семейству Rhodymeniaceae в составе порядка Rhodymeniales.

Изучение образцов *L. dissecta* из Авачинского залива подтвердило предварительно скорректированное нами ранее [Селиванова, Жигадлова, 2022] географическое распространение вида и показало, что оно имеет протяженный сплошной ареал в Северной Пацифике (от Командорских островов до Сахалина и Курил через Восточную Камчатку), который раньше рассматривался как дизъюнктивный островной. Присутствие *L. dissecta* на Аляске позволило заключить, что она еще более широко распространена в Тихом океане и должна рассматриваться как бореальный интерзональный пан-пацифический вид.

Определение аквариумных и природных образцов водорослей, собранных у Юго-Восточной Камчатки, выполнялось с использованием светового микроскопа Olympus CX-31. Образцы фотографировали с помощью цифровой камеры Olympus SZ-20. Изученный материал хранится в лаборатории гидробиологии Камчатского филиала ТИГ ДВО РАН.

К настоящему времени второй из впервые обнаруженных нами в лабораторном аквариуме видов *Acrosorium yendoi* также найден в природных условиях в ходе полевых работ в Авачинском заливе: в бухте Вилучинской у мыса Раздельный (рисунок).

Изученные образцы *A. yendoi* собраны 21.04.2022 г. с глубины 14 м, с каменисто-галечного грунта с наносами песка. Сборщик – Е. С. Ермоленко.

A. yendoi был первоначально описан из Японии [Yamada, 1930] и отмечался в южных районах Дальнего Востока России (Японское море: Татарский пролив, залив Петра Великого) [Перестенко, 1994; Клочкова, 1996; Kozhenkova, 2020]. Помимо Японии [Yoshida et al., 2015] и России,

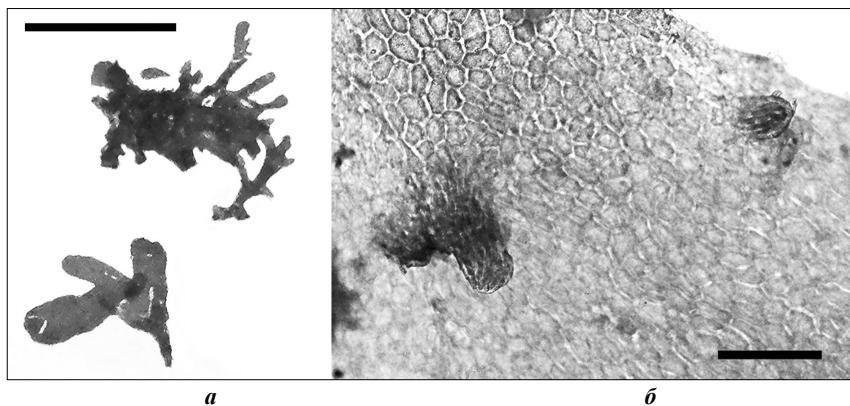


Рис. 1. *Acrosorium yendoi* Yamada сы Юго-Восточной Камчатки: а – фрагменты растений; б – пластина с ризоидными выростами. Масштаб: а – 1 см, б – 200 мкм

A. yendoi отмечен также в Китае [Tseng, 2009] и Корее [Nam, Kang, 2012]. Обнаружение этого вида в нашем лабораторном аквариуме – первая находка *A. yendoi* на Камчатке. Возможно, он произрастал в прикамчатской акватории и раньше, но был редок и угнетен из-за неблагоприятных условий, а в аквариуме новые условия способствовали тому, что вид размножился больше остальных водорослей. Можно предполагать, что температурные и химические условия оказались благоприятными для водорослей. В случае с *A. yendoi* лимитирующим фактором, вероятнее всего, выступил температурный.

Наша находка *A. yendoi* значительно смещает ареал вида к северу по сравнению с известными ранее находками из более южных районов Тихоокеанского побережья России (Японское море). В отечественной фикологической литературе *A. yendoi* было принято считать бореально-тропическим, пацифическим приазиатским [Перестенко, 1994] или приазиатским низкобореально-субтропическим видом [Клочкова, 1996]. Исходя из наших данных *A. yendoi* следует признать широко бореальным азиатско-тихоокеанским видом.

Итак, впервые использованный нами оригинальный метод наблюдений в лабораторном морском аквариуме, содержащем грунт и воду из Авачинского залива (Юго-Восточная Камчатка), параллельно с обычным классическим сбором альгологического материала в природе оказался вполне продуктивным для поиска и обнаружения новых видов водорослей для изучаемого региона. Помимо этого, удалось уточнить географическое пространство этих новых представителей флоры.

Авторы выражают искреннюю благодарность экипажу катера «Ларус»

за предоставленную возможность работы в акватории Авачинского залива и отдельно водолазу Е. С. Ермоленко за участие в сборе водорослей.

ЛИТЕРАТУРА

Клочкова Н. Г. 1996. Флора водорослей макрофитов Татарского пролива и особенности ее формирования. – Владивосток : Дальнаука. – 289 с.

Перестенко Л. П. 1994. Красные водоросли дальневосточных морей России. – СПб. : Ольга. – 331 с.

Селиванова О. Н., Жигадлова Г. Г. 2021. Флористические находки в морском лабораторном аквариуме // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: матер. XXII межд. научн. конф. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 66–71.

Селиванова О. Н., Жигадлова Г. Г. 2022. Находка в лабораторном морском аквариуме водорослей, новых для Юго-Восточной Камчатки // Биол. моря. – Т. 48. – № 2. – С. 133–139.

Селиванова О. Н., Жигадлова Г. Г. 2022. О распространении морской водоросли *Lukinia dissecta* Perestenko (Rhodymeniaceae, Rhodymeniales) в северной Пацифике // Морск. биол. журн. (в печати).

Kozhenkova S. I. 2020. Checklist of marine benthic algae from the Russian continental coast of the Sea of Japan // Phytotaxa. – Vol. 437. – № 4. – P. 177–205.

Nam K. W., Kang P. J. 2012. Algal flora of Korea. Vol. 4, Number 7. Rhodophyta: Florideophyceae: Ceramiales: Delesseriaceae: 22 genera including *Acrosorium*. – Incheon: National Institute of Biol. Resources. – P. 1–129.

Schneider C. W., Wynne M. J. 2007. A synoptic review of the classification of red algal genera a half century after Kylin's "Die Gattungen der Rhodophyceen" // Botanica Marina. – Vol. 50. – P. 197–249.

Schneider C.W., Wynne M.J. 2013. Second addendum to the synoptic review of red algal genera // Botanica Marina. – Vol. 56. – № 2. – P. 111–118.

Shibneva S. Yu., Skriptsova A. V., Semenchenko A. A. 2022. Molecularly assisted taxonomic studies of marine red algae from the north-western Pacific: establishing the ordinal and family positions of the genus *Lukinia* and the monospecific status of the genus *Sparlingia* (Rhodymeniales) // Phycologia. – Vol. 61. – № 1. – P. 37–44.

Tseng C. K. 2009. Seaweeds in Yellow Sea and Bohai Sea of China. – Beijing : Science Press. – P. 1–453. [in Chinese]

Yamada Y. 1930. Notes on some Japanese algae. I. // J. Faculty of Science. Hokkaido Imperial University. – Vol. 1. – P. 27–36.

Yoshida T., Suzuki M., Yoshinaga K. 2015. Checklist of marine algae of Japan (Revised in 2015) // Jap. J. Phycology. – Vol. 63. – P. 129–189.

DOI: 10.53657/9785961004229_67

**ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ О РАСТИТЕЛЬНОМ ПОКРОВЕ
ОЛЮТОРСКОГО ПОЛУОСТРОВА (КОРЯКСКИЙ ОКРУГ,
КАМЧАТСКИЙ КРАЙ)**

К. И. Скворцов, В. Ю. Нешатаева

*Ботанический институт (БИИ) им. В. Л. Комарова РАН,
Санкт-Петербург*

**THE FIRST SURVEY ON THE VEGETATION COVER OF
THE OLYUTORSKY PENINSULA (KORYAK OKRUG,
KAMCHATKA REGION)**

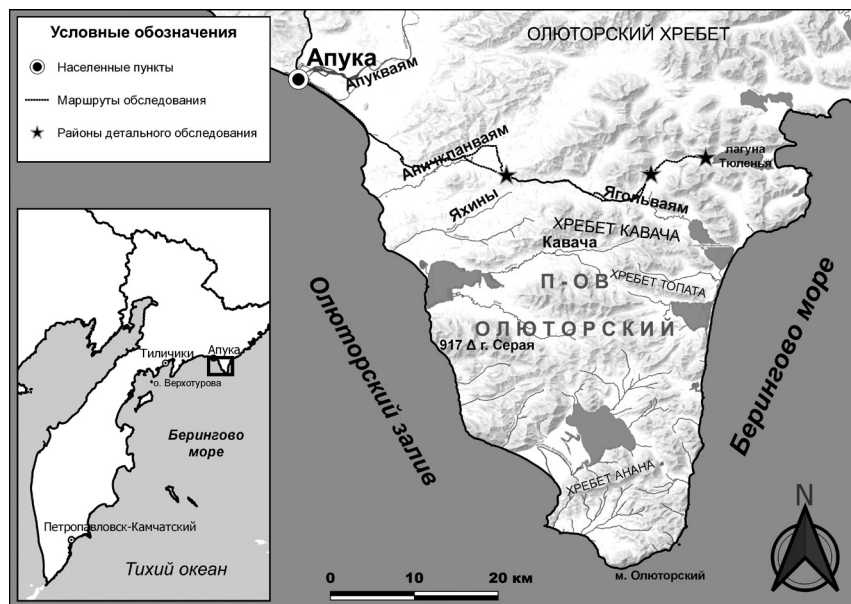
K. I. Skvortsov, V. Yu. Neshataeva

Komarov Botanical Institute RAS, St.-Petersburg

В июле–августе 2022 г. полевой группой Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН продолжены маршрутные исследования флоры и растительности Олюторского р-на. Район исследований – Олюторский п-ов: от левого борта долины р. Апукваям (N 60°21'28.1"; E 169°49'22.3") до лагуны Тюленья (N 60°21'39.5"; E 170°28'06.2") (рисунок). Олюторский полуостров является южной оконечностью Олюторского хребта, расположенного на юго-востоке Корякского нагорья. Полуостров замыкает Олюторский залив Берингова моря с востока. Его протяженность с севера на юг – около 70 км. Самая южная точка – мыс Олюторский. Полуостров и прилегающий к нему Олюторский хребет являются продолжением подводного хребта Ширшова в Беринговом море. Большую часть площади полуострова занимают низкорослые хребты (Кавача, Топата, Анана) и отроги Олюторского хребта (средняя высота хребтов около 800–900 м над ур. моря; максимальная – г. Серая – 917 м). Рельеф рассеченный: выражены широкие и глубокие межгорные долины, у морского побережья – лагуны и фьорды. Выражено остаточное современное оледенение: в горных цирках и карах сохранились небольшие ледники. В течение последних нескольких сотен лет межгорные долины Олюторского полуострова используются коренным населением (коряками и чукчами) в качестве оленьих пастбищ и прогонных путей для оленьих стад. По геоботаническому районированию Северной Корьякии [Нешатаева и др., 2020] район исследований относится к Олюторскому горно-приморскому округу. Флора и растительность Олюторского полуострова до сих пор остаются практически неизученными.

Впервые получены сведения о растительном покрове Олюторского п-ова. В долинах рек (Аничкланваям, Яхины, Ягольваами др.)

преобладают кустарниковые ивняки разнотравно-вейниковые с доминированием ивы аляскинской *Salix alaxensis* и участием ивы красивой *S. pulchra*. В травяном ярусе обилён *Calamagrostis purpurea*, встречаются *Angelica genuflexa*, *A. gmelinii*, *Veratrum oxysepalum*, *Streptopus amplexifolius*, *Mertensia pubescens*, *Iris setosa*, *Viola epipsiloides* и др. Обширные площади межгорных долин и водоразделов заняты осоково-пушицевыми кочкарниками (*Carex lugens*, *C. globularis*, *Eriophorum vaginatum*) и осоково-гипновыми болотами в озерных депрессиях (*Carex rotundata*, *C. chordorrhiza*, *C. appendiculata*, *Comarum palustre*, *Cicuta virosa* и др.). Широко распространены кустарничковые (*Vaccinium uliginosum*, *Empetrum nigrum*, *Ledum decumbens*) и ерниковые (*Betula exilis*) бугорковатые тундры. В узких долинах ручьев и по ложбинам стока встречаются разнотравно-вейниковые луга (*Calamagrostis purpurea*, *Iris setosa*, *Veratrum oxysepalum*, *Rhododendron camtschaticum*, *Cirsium kamtschaticum*, *Chamerion angustifolium* и др.). Близ тающих снежников формируются нивальные разнотравно-ивковые луговины с участием *Salix chamissonis*, *Juncus beringensis*, *Primula cuneifolia*, *Saxifraga nelsoniana*, *Lagotis minor*, *Rhododendron camtschaticum*, *R. aureum* и др. На выходах скал отмечены *Woodsia ilvensis*, *Dryopteris fragrans*, *Saxifraga cherlerioides*, *Selaginella rupestris*, *Potentilla vulcanicola* и др.



Карта-схема расположения районов исследований на Олюторском полуострове

Высотная поясность растительности. На склонах хребтов на высотах до 400–500 м распространены сообщества кедрового *Pinus pumila* и ольхового *Alnus fruticosa* стлаников с участием рябины бузинолистной *Sorbus sambucifolia* и можжевельника сибирского *Juniper ussibirica* на каменистых осыпях. Выше (500–700 м) преобладают кустарничково-лишайниковые горные тундры (*Loiseleuria procumbens*, *Dryas punctata*, *Diapensia obovata*, *Sieversia pusilla*, *Bupleurum triradiatum*, *Thalictrum alpinum*, *Alectoria ochroleuca*, *Gowardia nigricans*, *Stereocaulon alpinum* и др.). На вершинах хребтов (на высотах более 600–700 м) доминируют каменистые осыпи и россыпи с несомкнутыми группировками петрофитов и господством эпилитных лишайников.

Впервые для севера Камчатского края описана кустарничково-лишайниковая горная тундра с высоким обилием мохоцветника Гмелина *Bryanthus gmelinii* D. Don. Этот вид ранее не приводился для флоры материковой части Камчатского края [Харкевич, 1981]. Наиболее северное его местонахождение отмечено на о. Верхотурова [Харкевич и др., 1977], который не относится к Северной Корее.

Сообщество описано на вершине плоского водораздела (N 60,34253 E 170,04388 высота 263 м) между реками Аничкланваям и Яхины. Фитоценоз занимает площадь более 1 кв. км на широком водоразделе и прилегающей ветробойной части южного макросклона. Площадь мерзлотных медальонов составляет 5 %; голый грунт щебнистый, супесчаный. Сообщество нивелированное: высота травяно-кустарничкового яруса не превышает 5 см. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса 20 %. Сложение неравномерно-пятнистое: аспектируют пятна кустарничков на фоне лишайникового ковра. Преобладают кустарнички *Bryanthus gmelinii* (5 %), *Loiseleuria procumbens* (5 %), *Dryas punctata* (3 %), *Salix sphenophylla* (2 %), *Empetrum nigrum* (2 %), *Arctous alpina* (1 %). Отмечены также *Rhododendron camtschaticum* (<1 %), *Phyllodoce caerulea* (<1 %), *Vaccinium minus* (<1 %), *Ledum decumbens*, *Sieversia pusilla*, *Diapensia obovata*, *Cassiope lycopodioides*, *Betula exilis*. Единично отмечен *Rhododendron aureum*. Из трав присутствуют *Lagotis minor*, *Dicentra peregrina*, *Tofieldia coccinea*, *Pedicularis lanata*, *Hedysarum hedysaroides*, *Luzula multiflora*, *Bupleurum triradiatum*, *Hierochloa alpina*, *Carex vanheurckii*, *Antennaria angusta* и др.

Проективное покрытие мохово-лишайникового яруса составляет 75 %, мощность 3 см. Преобладают кустистые лишайники рода *Cladonia* (ягели), общее покрытие 55 %: *C. arbuscula*, *C. rangiferina*, *C. stygia*, *C. uncialis*; встречаются бокальчатые и шиловидные виды рода *Cladonia*: *C. borealis*, *C. gracilis* subsp. *vulnerata* и др. Значительное покрытие образуют лишайники родов *Cetraria* и *Cetrariella* (10 %): *Cetraria laevigata*, *C. islandica*, *C. nigricans*, *C. kamczatica*, *Cetrariella delisei*. В том числе отмечен редкий

для Камчатского края вид *Cetraria kamczatica* [Красная книга..., 2018]. На мерзлотных медальонах обильны виды рода *Stereocaulon* (5 %): *S. paschale*, *S. alpinum*, *S. glareosum*. Отмечены также *Thamnolia vermicularis* ssp. *vermicularis*, *T. vermicularis* ssp. *subuliformis*, *Lobaria linita*, *Gowardia nigricans*, *Sphaerophorus globosus*, *Ochrolechia frigida*, *Pertusaria oculata*. Моховой покров невыражен, покрытие мохообразных <1 %. Отмечены *Ptilidium ciliare* (<1 %), *Dicranum* sp., *Hepaticae*.

Таким образом, растительный покров Олюторского полуострова представляет большой научный и практический интерес и нуждается в дальнейшем, более подробном изучении. Необходимо учитывать влияние традиционного оленеводства на растительный покров.

Авторы выражают благодарность к.б.н. В. В. Якубову за определение некоторых образцов сосудистых растений; Д. Е. Гимельбранту – за определение лишайников.

ЛИТЕРАТУРА

Красная книга Камчатского края. Т. 2. Растения / отв. ред. О. А. Черныгина. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс, 2018. – 388 с.

Нешатаева В. Ю., Нешатаев В. Ю., Кириченко В. Е. 2020. Растительный покров территории Северной Корякии (Камчатский край) и ее геоботаническое районирование // Вестн. СПб. ун-та. – Науки о Земле. – Т. 65. – Вып. 2. – С. 395–416. <https://doi.org/10.21638/spbu07.2020.210>.

Харкевич С. С. 1981. Введение // Определитель сосудистых растений Камчатской области. – М. : Наука. – С. 6–18.

Харкевич С. С., Буч Т. Г., Баркалов В. Ю., Горшков М. Ю. 1977. Флора и растительность острова Верхотурова в Беринговом море // Бот. журн. – Т. 62. – № 6. – С. 886–899.

DOI: 10.53657/9785961004229_71

**ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СТАТУСА ПОПУЛЯЦИИ
СНЕЖНОГО БАРАНА *OVIS NIVICOLA NIVICOLA*
ESCHSCHOLTZ, 1829 ПРИМОРСКИХ ТЕРРАС ЗОНЫ
ОСОБОЙ ОХРАНЫ «ОЗЕРО НАЛЫЧЕВО – МЫС
НАЛЫЧЕВО» (ПРИРОДНЫЙ ПАРК «НАЛЫЧЕВО»)**

В. В. Скоморохов, Е. А. Карпов

КГБУ «Природный парк “Вулканы Камчатки”», Елизово

**ASSESSMENT OF THE CURRENT STATUS OF THE
SNOW SHEEP POPULATION *OVIS NIVICOLA NIVICOLA*
ESCHSCHOLTZ, 1829 OF THE COASTAL TERRACES OF
THE SPECIAL PROTECTION ZONE “MYS NALYCHEVO”
(“NALYCHEVO” NATURE PARK)**

V. V. Skomorokhov, E. A. Karpov

*Regional State-Owned Budgetary Institution
“Nature park “Volcanoes of Kamchatka”, Yelizovo*

В октябре–ноябре 2021 г. на территории природного парка «Налычево» была проведена экспедиционная работа по учету численности снежного барана *Ovis nivicola nivicola* Eschscholtz, 1829 с применением метода аэро-съемки с помощью квадрокоптера.

В экспедиции принимали участие: старший государственный инспектор КГБУ «Природный парк “Вулканы Камчатки”» биолог-охотовед В. В. Скоморохов, государственный инспектор КГБУ «Природный парк “Вулканы Камчатки”» А. А. Дроздов, главный специалист отдела мониторинга КГБУ «Природный парк “Вулканы Камчатки”» Е. А. Карпов. Камеральная обработка материалов полевых исследований и отчет выполнены В. В. Скомороховым. Картографические и фотоматериалы – Е. А. Карпова.

Государственный природный заказник «Налычевский мыс» создан в 1995 г. (включен в состав природного парка «Налычево»). Основное назначение заказника – охрана береговой группировки снежного барана, являющейся локальной и уязвимой. Статус заказника областного значения был снят с территории 10.12.2018 г. постановлением губернатора Камчатского края от 28 ноября 2018 г. № 97 [Постановление губернатора Камчатского края № 25 от 10.04.2019]. С 29.06.2020 г. эта территория является зоной особой охраны «Озеро Налычево – мыс Налычева». Так как места обитания вышеназванной группировки барана выходят за границы зоны особой охраны, правильно говорить о приморской популяции снежного барана природного парка «Налычево».

В рамках данного исследования были поставлены следующие задачи:

- определение современной численности и плотности населения снежного барана на указанной территории;
- установление половозрастного состава и стадности приморских популяций снежного барана;
- характеристика территориального распределения снежных баранов;
- оценка воздействия экологических факторов на состояние популяции снежного барана и среду его обитания;
- анализ динамики численности и плотности популяции снежного барана на рассматриваемой территории;
- оценка эффективности применения квадрокоптера для определения численности и плотности популяции снежного барана на рассматриваемой территории.

Основным методом исследований являются наземные маршрутные учеты в сочетании с аэросъемкой с помощью квадрокоптера “DJI Mavic 2 Enterprise”. Расстояние между точками наблюдения менялось в зависимости от высоты, крутизны и степени просматриваемости береговых склонов (террас).

Береговые обрывы и склоны гор, обращенные непосредственно к океану, делились условно на отдельные участки протяженностью до 2 км, которые последовательно и тщательно осматривались с помощью квадрокоптера.

Предварительный осмотр мест обитания снежных баранов проводился визуально с помощью бинокля (рис. 1). В случае обнаружения животных, отмечали место и время встречи, запускали квадрокоптер, оценивали количество особей с определением их пола и возраста. Траектория полета дрона выбиралась с учетом оптимального приближения к группе животных с наименьшим фактором беспокойства и одновременной возможностью фото- и видеосъемки, позволяющей определять половозрастной состав стада. При этом необходимым условием было нахождение запускаемого квадрокоптера в зоне видимости пульта управления оператора. Все группы животных фотографировали, впоследствии по фотографиям уточняли данные по численности, полу и возрасту.

Снежные бараны – хорошо заметные объекты при их передвижении по склонам гор (рис. 2). Однако во время отдыха на лежках, особенно на участках с резко пересеченным рельефом и наличием зарослей ольхового и кедрового стлаников, не всегда удастся обнаружить всех животных. Поэтому учеты проводили в зависимости от экспозиции склонов преимущественно либо в первой половине дня (юго-восточная экспозиция), либо во второй (юго-западная), когда склоны береговых террас имеют максимальную освещенность.



Рис. 1. Места обитания снежного барана (фото Е. А. Карпова)



Рис. 2. Группа самцов (фото Е. А. Карпова)

Для анализа динамики численности и оценки состояния приморской популяции снежного барана использованы материалы монографии В. И. Филя, В. И. Мосолова [2010] и отчет П. С. Вяткина [2011].

Динамика численности по результатам учета и изменения на территории зоны особой охраны «Озеро Налычево – мыс Налычева» показаны в таблице 1. Данные за предшествующие периоды приведены по отчету П. С. Вяткина [2011] без расчета количества животных, пропущенных на трансектах и на необследованных местообитаниях.

Таблица 1. Результаты учета численности снежного барана на территории зоны особой охраны «Озеро Налычево – мыс Налычева» в 2021 г.

№ группы	Количество особей				
	Группы животных	Взрослые самцы	Взрослые самки	Второгодки	Сеголетки
1	9	9	—	—	—
2	22	—	9	4	9
3	14	—	4	6	4
4	4	—	2	—	2
Всего, экз.	49	9	15	10	15
%	100	18,4	30,6	20,4	30,6

Характер территориального распределения группировки приморской популяции снежного барана мыса Налычево определяется орографией и морфологией приморской зоны суши. Эта взаимосвязь, в свою очередь, обусловлена размещением местообитаний на участках с коренным морским берегом. П. С. Вяткин [2011] указывает, что в годы высокой численности снежного барана на юго-восточном побережье Камчатки многие участки с коренным морским берегом населяли отдельные группировки или субпопуляции животных этого вида.

Динамика численности и плотности приморской популяции снежного барана за последние 35 лет на м. Налычева приведена в таблице 2.

Как видно из этой таблицы, в период с 1986 по 1998 г. численность животных постоянно увеличивалась, достигнув в 1999 г. 83 особей. На этом уровне она держалась до 2004 г. В 2005 г. количество снежных баранов резко сократилось до 30 особей, а в 2007 г. численность зверей достигла 20 особей.

Для минимизации фактора беспокойства в местах обитания снежных баранов необходимо введение жестких сезонных ограничений на перемещение любых транспортных средств в зонах обитания животных. Все случаи таких перемещений в зоне особой охраны «Мыс Налычева» должны

согласовываться с отделом охраны КГБУ «Природный парк “Вулканы Камчатки”».

Таблица 2. Динамика численности и плотности приморской популяции снежного барана на м. Налычева в 1986–2021 гг.

Стации, площадь, га	Год учета	Численность особей	Плотность особей на 1 тыс. га	Источник информации
Береговой склон приморских скал 800 га	1986	36	40,5	Вяткин, 2007
	1991	58	72,5	Вяткин, 2007
	1995	64	80,0	Вяткин, 2007
	1999	83	103,8	Вяткин, 2007
	2000	84	105,0	Вяткин, 2000
	2001	86	107,5	Вяткин, 2000
	2002	85	106,3	Вяткин, 2007
	2004	84	105,0	Вяткин, 2007
	2005	30	37,5	Вяткин, 2007
	2006	22	26,9	Вяткин, 2009
	2007	20	25,0	Вяткин, 2007
	2008	24	29,4	Мосолов, Вяткин, 2008
	2010	43	53,7	Скоморохов, 2010
	2011	55	68,8	Вяткин, 2011
	2021	49	61,3	Скоморохов, 2021

Авторы выражают искреннюю благодарность Всемирному фонду природы за предоставление гранта № WWF01509/RU007044 по проекту RU007044 «Формирование устойчивого пути развития для людей и природы на Камчатке», руководству КГБУ «Природный парк “Вулканы Камчатки”» за обеспечение необходимыми техническими средствами и помощь в организации проведения учетных работ.

ЛИТЕРАТУРА

Вяткин П. С. 2011. Отчет о НИР «Состояние приморских популяций снежного барана природных парков «Южно-Камчатский» и «Налычева» (заключительный). – Рукопись. – 27 с.

Постановление губернатора Камчатского края № 25 от 10.04.2019 г. «О ликвидации (снятии статуса) государственного биологического заказника «Берег Чубука» // <https://docs.cntd.ru/document/570803456>.

Филь В. И., Мосолов В. И. 2010. Снежный баран Камчатки. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – 170 с.

DOI: 10.53657/9785961004229_76

**РОСТ ЗАРАЖЕННОСТИ СОБОЛЯ И ГОРНОСТАЯ
НЕМАТОДОЙ ЖЕЛУДКА *SOBOLIPHUME BATURINI*
НА П-ВЕ КАМЧАТКА ПОСЛЕ РАССЕЛЕНИЯ
АМЕРИКАНСКОЙ НОРКИ**

Н. А. Транбенкова

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

**THE INCREASE IN THE INFECTION OF SABLE
AND ERMINE WITH THE STOMACH NEMATODE
SOBOLIPHUME BATURINI ON THE KAMCHATKA
PENINSULA AFTER THE SETTLEMENT OF THE
AMERICAN MINK**

N. A. Tranbenkova

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

Представление о безусловной экономической выгоде расселения хозяйственно ценных промысловых видов животных на новых территориях, распространившееся в нашей стране к середине прошлого века, уже к концу его стало меняться на основании практических результатов этого процесса. Кроме разного рода экономических убытков от неуспешной интродукции, выявлялись и накапливались данные по ее отрицательным биологическим и эколого-экономическим последствиям [Чесноков, 1994]. Иногда, особенно на первых порах, пока не были разработаны соответствующие санитарно-эпидемические требования, вместе с расселяемыми видами распространялись и их паразиты. Они не всегда выживают в новых условиях, но если это случается, то ущерб от них для местных видов значительно выше, чем от паразитов-аборигенов. Чаше завезенные животные теряют своих специфических паразитов и приобретают местных, поддерживая и усиливая очаги местных паразитарных болезней [Пельгунов, Маклакова, 2013]. А также меняя баланс паразито-хозяйинных отношений в устоявшихся механизмах регуляции численности аборигенных видов. Что и стало одним из результатов акклиматизации в Камчатском крае американской норки.

Многолетняя динамика зараженности камчатского подвида соболя и горностая нематодой желудка *Soboliphyme baturini*, Petrow, 1930 рассматривалась по материалам гельминтологических вскрытий их тушек (13 067 и 1 530 соответственно) промысловых проб из

7 административных районов полуостровной части Камчатского края за период 1952–2022 г.

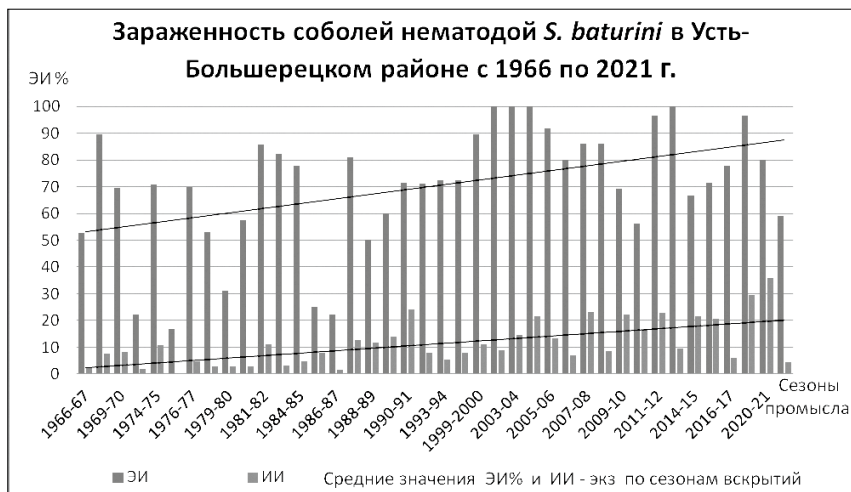
Для выявления возможного влияния интродуцента – американской норки, интенсивно поражающейся *S. baturini* и рассеивающей большое количество ее инвазионного начала, на зараженность этой нематодой кунных Камчатского края мы сравнивали ее показатели у 6 429 соболей за 10–12-летние периоды, выделенные до (или в первые годы) вселения норки с аналогичными показателями по завершению акклиматизации. По горностаю материалов значительно меньше, пробы по годам иногда составляют 1–2 тушки, поэтому возможные изменения его зараженности *S. baturini* рассмотрены на примере двух больших периодов: I – с начала мониторинга (60–70-е гг. прошлого века) по 1982–1986 гг. и II – далее по 2020 г.

Поступающие после сезона промысла тушки соболя исследовались ежегодно в лаборатории экологии высших позвоночных (ЛЭВП) КФ ТИГ ДВО РАН с февраля по апрель–май методом неполных гельминтологических вскрытий (НГВ) [Ивашкин и др., 1971]. Статистическая обработка материалов вскрытий проведена в программе EXEL 2007.

Интродукция американской норки началась на Камчатском полуострове в 1960 г. [Вершинин, 1975]. Первые партии зверьков, отловленных в Хабаровском крае, выпускали в верховьях р. Камчатки. К тому времени в Камчатском крае (тогда области), как и в других регионах Советского Союза, норка стала одним из основных объектов клеточного звероводства, и убежавшие со звероферм отдельные особи могли расселяться спонтанно. После 1980 г. на западном и северо-западном побережьях несколько раз выпускали зверьков с местных звероферм. В заготовках хищник появился с 1964 г. В 1968 г. добыли уже около 200 шт., а к 1987 г. – более 2 тыс. шт. Американская норка вышла на 2-е место после соболя по стоимости дикой пушнины.

В ходе гельминтологического мониторинга кунных Камчатского края, в котором мы участвуем с 1980 г., рост зараженности соболя и горностая *S. baturini* стал отмечаться с середины 1990-х гг. [Транбенкова, 2006]. Особенно в южной половине западного побережья полуострова (рис., табл. 1, 2).

Как видно из гистограммы (рис.) до 1990 г. значения ЭИ *S. baturini* (экстенсивности инвазии – процента зараженных от числа исследованных) у соболей Усть-Большерецкого района – самого южного на западном побережье полуострова Камчатка – колебалось от 16 до 90 %. Далее этот показатель не опускался ниже 50 %, нередко доходя до 100 %. Значения ИИ (интенсивности инвазии – среднего числа паразитов на одного зараженного зверька) изменились аналогично. Что отражают линии тренда обоих показателей.



*Зараженность соболей нематодой *S. baturini* в Усть-Большерецком районе с 1966 по 2021 г.*

Общая тенденция увеличения зараженности соболя *S. baturini* в большей или меньшей степени видна во всех 7 исследованных районах п-ва Камчатка (табл. 1). Еще из одного района полуострова – Карагинского – на исследования поступило недостаточно тушек. В материковом районе края до 1996 г. у соболя *S. baturini* не обнаружена. Позднее промысловые пробы оттуда не исследовались.

Средние значения ЭИ *S. baturini* у горностая после 1983–1984 гг. тоже повысились (табл. 2). Более детально тенденции роста зараженности этого хищника рассмотреть пока невозможно из-за малой величины вскрытых проб.

Таблица 1. Зараженность камчатского соболя нематодой *S. baturini* на п-ове Камчатка до (и первые годы) интродукции американской норки в сравнении с последним этапом акклиматизации

Административные районы	Рассмотренные периоды*	Тушек	ЭИ %	ИИ экз.	ИО экз.
Усть-Большерецкий	1966–1986	329	60,12±6,53	5,3±0,95	3,22±0,72
	2001–2022	258	84,17±4,55	16,74±2,5	14,61±2,8
Соболевский	1959–1978	432	59,86±5,62	6,62±0,83	4,21±0,76
	2004–2015	276	85,73±4,48	14,9±3,23	14,67±4,81
Быстринский	1956–1985	337	47,11±7,18	4,61±0,89	2,28±0,46
	2007–2020	379	72,82±3,31	7,42±0,81	6,07±0,81

Окончание таблицы

Административные районы	Рассмотренные периоды*	Тушек	ЭИ %	ИИ экз.	ИО экз.
Тигильский	1956–1971	730	19,79±5,0	3,55±0,71	1,0±0,43
	2005–2019	337	27,24±8,57	3,76±0,81	1,21±0,52
Елизовский	1953–1968	439	48,91±5,77	6,03±1,1	3,37±0,73
	2001–2019**	495	55,96±6,8	8,94±2,0	4,97±1,53
Усть-Камчатский	1956–1980	396	11,84±3,17	3,2±0,77	0,5±0,22
	2004–2017	311	38,58±9,25	4,46±1,04	3,34±1,28
Мильковский	1952–1964	1331	30,37±5,0	5,07±1,15	2,08±0,8
	1999–2013	379	39,06±8,11	8,84±1,91	4,34±1,37

* Периоды в 10–12 лет, когда вскрывалось наибольшее количество тушек промысловых проб соболей из разных районов, ** плюс сезон 1995–1996 гг.

Таблица 2. Показатели экстенсивности инвазии *S. baturini* у горностая в периоде I – начале расселения американской норки (1955–1984 гг.) и в периоде II (1983–2020 гг.) – завершения акклиматизационного процесса

Районы	Период I			Период II		
	Годы	n*	ЭИ %	Годы	n*	ЭИ %
Усть-Большерецкий	1969–1983	157	12,74	1985–2015	50	20,0
Соболевский	1971–1984	121	10,08	1986–2008	32	18,75
Быстринский	1971–1982	73	8,22	1986–2020	77	12,99
Тигильский	1969–1983	159	3,77	1986–1990	4	0
Елизовский	1956–1981	295	9,15	1983–1996	124	0,81
Усть-Камчатский	1969–1980	89	1,16	1986–2017	64	1,56
Мильковский	1955–1983	224	7,14	1983–2019	61	1,64

* Количество вскрытых тушек горностая.

Выводы

В ходе гельминтологического мониторинга камчатского соболя и горностая на полуострове Камчатка выявлен рост их зараженности *S. baturini* после акклиматизации американской норки – источника большого потока инвазионного начала этого паразита.

ЛИТЕРАТУРА

- Вершинин А. А. 1975. Изменение фауны промысловых млекопитающих Камчатки за двести лет // Тр. Второго Всесоюз. совещ. по млекопит. – М. – С. 293–296.
 Ивашкин В. М., Контримавичус В. Л., Назарова Н. С. 1971. Методы сбора и изучения гельминтов наземных млекопитающих. – М. : Наука. – 123 с.
 Пельгунов А. Н., Маклакова Л. П. 2013. Паразитологические аспекты, связан-

ные с акклиматизацией и интродукцией диких копытных // Рос. паразитол. журн. – № 3. – С. 67–75.

Транбенкова Н. А. 2006. Гельминты кунных Mustelidae Камчатки. – Владивосток : Дальнаука. – 254 с.

Чесноков Н. И. 1994. Надо ли переселять животных? // Охотничьи просторы. – № 2. – С. 166–179.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

DOI: 10.53657/9785961004229_81

ОПЫТ РАСЧЕТА ЧИСЛЕННОСТИ ЛЕСНЫХ ПТИЦ, ГНЕЗДЯЩИХСЯ В УСТЬ-БОЛЬШЕРЕЦКОМ РАЙОНЕ КАМЧАТСКОГО КРАЯ

Ю. Н. Герасимов, Э. Р. Духова

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

EXPERIENCE IN CALCULATING THE NUMBER OF FOREST BIRDS NESTING IN UST-BOLSHERETSKY DISTRICT OF KAMCHATKA

Yu. N. Gerasimov, E. R. Dukhova

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

В настоящее время проблеме государственного учета, кадастра и мониторинга животного мира в нашей стране уделяется весьма значительное внимание. Как правило, работы ведутся именно в такой очередности. Сначала накапливаются учетные данные, потом на их основе составляется кадастр, который служит основой для ведения мониторинга. В ряде регионов России работа в этом направлении с поддержкой государственных органов проводится уже давно и достигла, как минимум, уровня составления кадастра. На Камчатке подобные работы выполнены пока только для охотничьих ресурсов [Кривенко и др., 2019]. Что касается неохотничьей составляющей животного мира, то исследования в этом направлении проводятся специалистами КФ ТИГ ДВО РАН, но без какого-нибудь специального финансирования, а в рамках выполнения государственного задания по научно-исследовательской работе. Первый этап обозначенных выше работ – накопление массива учетных данных в различных местообитаниях и районах Камчатского края – уже выполнен в очень значительном объеме [Герасимов, Лобков, 2019]. Также обобщены данные по распространению птиц на территории региона [Лобков и др., 2021]. Важное значение имела работа по охотничьим ресурсам [Кривенко и др., 2019], так как в результате ее выполнения сделана инвентаризация элементов среды обитания.

Мы для приближения к подготовке кадастра животного мира Камчатского края приняли решение провести пробную оценку численности

лесных птиц, населяющих Усть-Большерецкий район. Полученные результаты являются предварительными. Составление настоящего кадастра, даже в пределах одного района, потребует больше усилий и использования большего массива данных. Самые обобщенные и усредненные данные по численности лесных птиц района в сезон размножения представлены в таблице 1.

Кадастр, как правило, составляется на видовой основе. Поэтому расчет был произведен и по отдельным видам птиц. Для этого мы, используя данные учетов, получили плотность гнездования каждого вида в различных местообитаниях, которые он населяет. Перемножив плотность населения на площадь, выяснили общее число птиц, населяющих каждое местообитание. При суммировании птиц, живущих в разных местообитаниях, мы узнали сколько всего особей каждого вида гнездится на территории района.

Нужно отметить, что численность многих видов птиц в лесных местообитаниях год от года очень значительно, а иногда многократно колеблется. Поэтому для составления адекватного кадастра желательно выполнение учетов в одних и тех же местообитаниях, в том числе и на одних и тех же участках, в течение нескольких лет. Все эти данные должны быть использованы при подготовке кадастра. А в случае, например, нанесения ущерба природным местообитаниям в результате хозяйственной деятельностью человека (для этого также используются материалы кадастра) расчет ведется по средним многолетним показателям плотности.

Таблица 1. Расчет средней суммарной численности лесных птиц, гнездящихся в Усть-Большерецком районе Камчатского края

Тип местообитаний	Площадь км ²	Плотность пар / км ²	Всего птиц, тыс. пар
Каменноберезняки	4 895	260,8	1 276,6
Кедровый стланик	3 371	91,8	309,5
Ольховый стланик	1 911	52,7	100,7
Кустарничковые тундры	2 155	94,0	202,6
Болота и заболоченные тундры	6 708	57,3	384,4
Горные тундры	346	74,6	25,8
Пашни и сенокосные луга	82	59,3	4,9
Пойменные леса	446	654,6	292,0
Итого:	20 674		2 596,5

Для примера мы приводим в таблице 2 расчет численности некоторых обычных и многочисленных видов лесных птиц, населяющих Усть-Большерецкий район. В ней указаны минимальная и максимальная плотность населения вида в местообитании, а общее число птиц рассчитано на основании средних показателей.

Таблица 2. Численности некоторых видов птиц, гнездящихся в Усть-Большерецком районе Камчатского края

Вид	Тип местообитаний	Плотность пар / км ²	Всего птиц, тыс. пар
Пеночка-таловка	Каменноберезняк	25,0–70,6	233,0
	Пойменный лес	17,6–88,9	23,8
	Ольховый стланик	34,6–43,2	74,3
	Кедровый стланик	9,4–42,1	87,0
	Всего		418,1
Восточная малая мухоловка	Каменноберезняк	12,7–22,4	91,0
	Пойменный лес	16,1–40,9	12,7
	Всего		103,7
Оливковый дрозд	Каменноберезняк	4,8–26,5	76,8
	Пойменный лес	11,8–60,4	16,1
	Всего		92,9
Юрок	Каменноберезняк	8,3–18,6	66,1
	Пойменный лес	2,4–30,0	7,2
	Всего		73,3
Сизая овсянка	Каменноберезняк	1,7–15,2	41,6
	Пойменный лес	7,1–63,7	15,8
	Всего		57,4
Овсянка-ремез	Каменноберезняк	11,4–25,8	91,0
	Пойменный лес	23,8–77,8	22,6
	Всего		113,6

ЛИТЕРАТУРА

Герасимов Ю. Н., Лобков Е. Г. 2019. Многолетние тренды изменения численности воробьеобразных птиц Камчатки // Вестн. Тверского гос. ун-та. – Серия: биол. и экология. – № 1 (53). – С. 54–59.

Кривенко В. Г., Валенцев А. С., Герасимов Ю. Н., Кириченко В. Е., Кузнецов А. В., Слодкевич В. Я., Ткаченко Е. Э. 2019. Охотничьи животные Камчатского края (состояние ресурсов, охрана и рациональное использование). – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – 238 с.

Лобков Е. Г., Герасимов Ю. Н., Масалов А. А., Коблик Е. А. 2021. Птицы Камчатки и Командорских островов. Полевой определитель. – М. : Перо. – 422 с.

DOI: 10.53657/9785961004229_84

СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И РАЗВИТИЕ ЛОСОСЕВОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ В СТРАНАХ АТР

Д. И. Гладков

Межрегиональная общественная организация «Социально-прогрессивный альянс научно-теоретического и практического содействия социально-экономическому и культурному росту регионов “Рост регионов”», Хабаровск

SOCIO-ECOLOGICAL ISSUES OF BIODIVERSITY CONSERVATION AND DEVELOPMENT OF SALMON AQUACULTURE IN THE ASIA-PACIFIC COUNTRIES

D. I. Gladkov

Interregional Public Organization “Socially Progressive Alliance of Scientific, Theoretical and Practical Assistance to the Socio-Economic and Cultural Rising of Regions “Rising of Regions”, Khabarovsk

В условиях ухудшающейся экологической обстановки динамика интереса мирового сообщества к продуктам животного происхождения, в том числе рыбным, стремительно растет с каждым днем. С учетом этого актуализируется проблема рационального использования водных биологических ресурсов (далее – ВБР) и сохранения биоразнообразия. В странах Азиатско-Тихоокеанского региона (далее – АТР) много лет активно развивается направление лососевой аквакультуры. Половина потребляемой рыбы воспроизводится с помощью искусственного разведения, а значение рыбоводных заводов и ферм возрастает с усилением антропогенного воздействия на окружающую среду. Вместе с этим отдельные общественные силы неоднозначно относятся к развитию сектора лососеводства. Одним из поводов негативного отношения к рыбоводной деятельности, возможно, стала книга Джима Лихатовича «Лосось без рек» [Lihatowich, 1999, в переводе на русский, 2004], где автор описывает 150-летнюю историю управления запасами диких лососей и развития рыбоводства на северо-западе США и в Канаде. Книга повествует о том, как постройка лососевых рыбоводных заводов (далее – ЛРЗ) влияла на выход количества лососевых особей с рек.

Есть мнение, что после прочтения этой книги российские специалисты по рыбному хозяйству в области лососевых разделились на три группы: одни за ЛРЗ, другие – против («за» были те, кто стоял ближе к источникам

государственного финансирования лососевых рыбоводных заводов; «против» были люди, которых после прочтения книги захлестнули эмоции), третьи – специалисты, которые могли оспорить необходимость ЛРЗ, считая, что не на каждой реке они будут эффективны, в том числе из-за влияния экологической обстановки в естественной среде обитания [Золотухин, Канзепарова, 2019]. Тем не менее, в настоящее время наука и практика искусственного воспроизводства ушли далеко вперед как в плане развития экстенсивного хозяйства с использованием естественных водоемов, так и в части развития индустриального рыбоводства [Хованский, 2021]. Например, с начала 2000-х гг. на амурских рыбоводных заводах применяются современные технологии и подкормка молоди полноценными гранулированными кормами, промысловый возврат заводских рыб может быть рассчитан величиной не менее 2 %, что сопоставимо с лучшими результатами отечественного и зарубежного лососеводства.

Как известно, побережье российского Дальнего Востока является крупнейшим ареалом естественного воспроизводства шести видов тихоокеанских лососей – горбуши, кеты, нерки, кижуча, чавычи и симы. Однако по числу предприятий по искусственному воспроизводству и объемам выпускаемой молоди мы значительно уступаем другим странам региона. Это говорит об огромном потенциале дальневосточного сектора аквакультуры для бизнеса и реальных возможностях сохранения биологического разнообразия лососей при обоснованном научном подходе к практике рыбоборазведения. Несмотря на это, международные природоохранные некоммерческие организации (НКО) тиражируют мысль о негативном влиянии дальневосточных рыбоводных заводов на лососевые популяции, заявляя, что единственным способом сохранения лососей является полное запрещение промышленного лова.

Говоря о продвижении мер, в том числе политических, по развитию акваферминга лососевых в Азии, уместно упомянуть Китай. По анализу сектора аквакультуры КНР можно сказать о диверсификации внутренних поставок водных биоресурсов и стимулированию национального рынка ВБР. Так, в августе 2020 г. Научно-консультативным центром рыбохозяйственного права Шанхайского океанического университета КНР подготовлен доклад о состоянии рыбной отрасли Китая в условиях пандемии вируса COVID-19. В докладе акцентировано внимание на зависимости национального рынка рыбной продукции Китая от внешних факторов, что оценивается как угроза продовольственной безопасности. Для минимизации негативных тенденций предложено взять курс на постепенное сокращение импорта водных биоресурсов и наращивания национальных производств.

На основании выводов китайских экспертов принят «14-й пятилетний

план национального социально-экономического развития КНР на период 2021–2025 гг.», где руководством Коммунистической партии Китая определена стратегия так называемого «зеленого рыбного промысла», предусматривающего развитие экологических направлений в рыбохозяйственной сфере. План развития рыбной отрасли предусматривает пять основных направлений: совершенствование аквакультуры путем разведения и выращивания водных организмов в естественных и искусственных водоемах, а также на специально созданных морских плантациях; государственная поддержка рыбодобывающих предприятий, участвующих в мероприятиях по возобновлению водных ресурсов; ежегодное проведение научных исследований по установлению общего допустимого улова ВБР; содействие строительству и развитию рыбоводных заводов; совершенствование системы переработки и оборота ВБР; развитие системы любительского лова рыбы.

Согласно оценкам академика Китайской инженерной академии (г. Пекин) Тан Цишэн, развитие экологического направления в рыбной отрасли Китая в период 2021–2025 гг. является одним из приоритетных направлений обеспечения продовольственной безопасности страны. Китайские ученые выделяют как приоритетное направление развитие системы выращивания лососевых видов рыб в искусственных условиях. В декабре 2020 г. Администрацией Яньтайской зоны экономического и технологического развития (провинция Шаньдун) заключен контракт с норвежской компанией Norsal на строительство в 1 квартале 2021 г. наземной фермы по выращиванию лосося. Технологическим партнером строительства выступила компания Billund Aquaculture (Дания). Заявленная проектная производственная мощность фермы составляет 30 тыс. т товарной рыбы в год и будет включать инкубационный цех, резервуары для выращивания и фабрику по переработке рыбной продукции. В рамках норвежско-китайского сотрудничества в сфере развития рыбной отрасли в дальнейшем планируется строительство аналогичных ферм в районе городов Пекин и Гонконг. Считается, что ужесточение китайскими властями с ноября 2020 г. процедуры проверки импорта продукции из водных биоресурсов, а также полное прекращение в декабре 2020 г. приема замороженных ВБР в китайских портах «Далянь» и «Циндао» под предлогом борьбы с COVID-19, является подготовительным этапом к постепенному переходу Китая на рынок национальных ВБР, отвечающих как международным экологическим стандартам, так и требованиям национальной безопасности.

Большой интерес представляет аквакультура Японии. Среди направлений культивирования можно назвать товарное выращивание кижуча, речных угрей, карповых рыб, асцидий, ставриды, водных растений, моллюсков, ракообразных. Однако японская статистика не относит к продукции

аквакультуры искусственное воспроизведение лососей, а их вылов в отдельные годы составляет порядка 200–250 тыс. т. Японское научное биологическое сообщество на постоянной основе стремится разработать новые способы развития аквакультурного сектора. Об этом говорят непрекращающиеся публикации в национальных СМИ. В августе текущего года на научной конференции в Университете г. Эхиме было заявлено о первом в мире демонстрационном эксперименте по аквакультуре с использованием корма на основе насекомых. Эксперимент проводится совместно с рыболовной компанией из г. Увадзима и предполагает выращивание красного морского леща с применением корма на основе насекомых. Корм содержит большой процент личинок мучного хрущака. Цель эксперимента – снизить нагрузку на рыбные ресурсы, из которых изготавливается рыбная мука. В Токийском университете сельского хозяйства и рыболовства запущены краткосрочные исследования аквакультуры волосатого краба с уклоном на их вкусовую составляющую.

В зависимости от потребностей населения каждая страна культивирует необходимые ей продукты. В Индии в основном разводят рыб – карп, лабео, катля. В Японии предпочтение отдается устрицам, гребешкам, из рыб, кроме лососей – лакедре. В Индонезии культивируется ханос (молочная рыба), красные водоросли. В Китае потребность в большом количестве продукции с достаточно низкой ценой обуславливает и культивирование наиболее дешевых объектов. Напротив, в Японии культивируются только дорогостоящие объекты разведения [Марковцев, 2008].

Для развития сферы аквакультуры в России возможно использовать государственную поддержку в форме региональных субсидий, а также частно-государственное партнерство. При этом, если речь идет о разведении лососевых, мальков необходимо перевести в товарную продукцию. Для этого существуют правовые механизмы. Инвесторами данного направления могут выступать как отечественные, так и зарубежные предприниматели (например, из Японии и КНР). Инвестиции могут дать дополнительный импульс экономического развития территории, связанный с созданием и расширением специализированного производства для рыбоводной отрасли, переработкой дополнительного сырья, обучением и повышением квалификации персонала и т.д.

Проблемы у искусственного воспроизводства есть, но опыт зарубежных коллег и отечественная практика показывают, что данную отрасль, производящую высококачественную пищевую продукцию, следует развивать, особенно в районах интенсивных антропогенных воздействий. Если же рассматривать предложения о создании природных резерваций, исходящие от международных НКО, то данная деятельность должна осуществляться странами-участниками на паритетных началах, с сокращением

и квотированием ими объемов выпуска либо с применением компенсаций тем, кто сохраняет природные стада и не выпускает заводскую молодь на нагул в природные водоемы – по аналогии с Киотским договором по климату и предотвращением выбросов в атмосферу. Так, возможно, что США и Япония будут платить России за сохранность естественного воспроизводства и возможность выпуска ими большего количества заводских мальков в Тихий океан [Хованский, 2022]. Для успешного развития сектора аквакультуры необходимы климатические условия, наличие технологичных пространств и квалифицированная рабочая сила. Не последнее место занимает отношение органов власти к этим вопросам, что отражается, например, в создании законодательной базы. России необходимо использовать в том числе опыт других стран АТР для развития своего аквакультурного сектора.

ЛИТЕРАТУРА

Золотухин С. Ф., Канзепарова А. Н. 2019. Тихоокеанские лососи Амура. – Владивосток : Всемирный фонд дикой природы (WWF). – 110 с.

Лихатович Д. 2004. Лосось без рек. История кризиса тихоокеанского лосося. – Владивосток : Изд. дом «Дальний Восток». – 376 с.

Марковцев В. Г. 2008. Состояние и перспективы развития аквакультуры в мире // Изд. ТИНРО. – Т. 152. – С. 289–299.

Хованский И. Е. 2022. Социально-психологические последствия и пути преодоления негативных диспропорций в рыбохозяйственном комплексе // Психология в странах АТР. Человеческий фактор развития. – Дайджест – 2022 г. «Хабаровские ученые». – С. 29–35.

Хованский И. Е., Подорожнюк Е. В. 2021. Особенности ската молоди тихоокеанских лососей в бассейне реки Амур // Рыбн. хоз-во. – № 2. – С. 47–54.

DOI: 10.53657/9785961004229_89

**ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ДОСТОВЕРНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ
РАБОТЫ ДНОЧЕРПАТЕЛЯ «ОКЕАН-50» ПРИ
ВЗЯТИИ ПРОБ ЗООБЕНТОСА НА ЛОКАЛЬНОМ
ГЛУБОКОВОДНОМ УЧАСТКЕ СКЛОНА ОХОТСКОГО
МОРЯ**

Д. Д. Данилин*, Е. А. Архипова, С. Г. Коростелев*, И. А. Блохин****

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

***Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского
института рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО),
Петропавловск-Камчатский*

**ASSESSMENT OF THE RELIABILITY DEGREE OF THE
RESULTS OF THE WORK DREDGER “OCEAN-50” WHEN
TAKING SAMPLES OF ZOOBENTHOS ON LOCAL DEEP-
WATER SECTION OF THE OKHOTSK SEA SLOPE**

D. D. Danilin*, E. A. Arkhipova, S. G. Korostelev*, I. A. Blokhin****

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

***Kamchatka Branch of Russian Research Institute of Fisheries and
Oceanography (KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamchatsky*

Достоверность показаний дночерпателей при количественных исследованиях бентоса часто обсуждается как отечественными, так и зарубежными исследователями [Несис, 1964; Нейман 1965; Kajak, 1963; Погребов, 2015]. Методологические работы такого плана трудоемки, дороги, требуют временных затрат. Редко представляется возможным проводить их целенаправленно.

В данном сообщении анализируются результаты количественного исследования зообентоса на отдельном локальном участке, расположенном севернее впадины ТИНРО, в желобе Шелихова в Охотском море. В этом районе в условиях влияния приливно-отливных течений наблюдается смещение всех биологических зон на большую глубину [Савилов, 1957]. Вышеуказанные работы выполнялись в рамках изучения влияния поискового бурения на биоту Охотского моря. Пробы брались в три этапа, по стандартной гидробиологической методике, с помощью дночерпателя «Океан-50» с площадью захвата 0,25 м² [Фролова, 2008]. Все станции располагались на глубине 290 м, на одном типе грунта, на расстоянии 1000 м друг от друга. В ходе выполнения каждого этапа на каждой станции брали

4 пробы. Всего в ходе работ, длившихся с 31 мая по 29 августа 2008 г., взяли 48 проб, которые фиксировали на судне 4 % забуференным формалином. Определение, подсчет и взвешивание найденных организмов производились в камеральных условиях специалистами по группам. Всего в ходе обработки было обнаружено 167 видов донных беспозвоночных. Для всех встреченных видов, за исключением мшанок, были рассчитаны плотностные характеристики. Учитывая, что часть собранных видов – это мелкие колониальные животные, подсчет количества отдельных особей очень затруднен. Поэтому в данном сообщении мы будем сравнивать только величины биомасс найденных видов. Если сравнить обобщенные результаты по всем трем этапам (таблица), заметно, что доли таксонов во втором этапе отличаются от первого и третьего этапов съемки.

Для оценки точности работы дночерпателя на таких глубинах рассчитали коэффициенты парной корреляции значений биомасс каждого вида и наличие связи между тремя этапами бентосной съемки. Коэффициенты парной корреляции рассчитывали по формуле:

$$r = \frac{\sum (x_i - x_{\text{средн.}}) (y_i - y_{\text{средн.}})}{\sqrt{\sum (x_i - x_{\text{средн.}})^2 * \sum (y_i - y_{\text{средн.}})^2}}$$

Расчет проводили в программе Excel.

Величины средних биомасс (г/м²) и доля (%) крупных таксонов макробентоса локального участка залива Шелихова

Этапы	1-й этап		2-й этап		3-й этап	
Таксон	Средняя биомасса (г/м ²)	Доля таксона в % от общей биомассы	Средняя биомасса (г/м ²)	Доля таксона в % от общей биомассы	Средняя биомасса (г/м ²)	Доля таксона в % от общей биомассы
Echinodermata	57,8	65,46	11,09	50,80	34,47	68,31
Mollusca	1,81	2,05	3,261	14,94	4,25	8,42
Annelida	2,456	2,78	4,841	22,18	3,3	6,54
Arthropoda	1,598	1,81	1,126	5,16	2,08	4,12
Прочие	24,63	27,90	1,509	6,91	6,36	12,60
Всего	88,294	100,00	21,83	100,00	50,46	100,00

В результате расчетов получили, что коэффициент корреляции между величинами биомассы найденных видов на 1-м и 2-м этапах равен – 0,15,

между 2-м и 3-м – 0,08, между 1-м и 3-м – 0,93. Что говорит об отсутствии связи между данными второго этапа с первым и третьим и показывает сильную прямую зависимость между первым и третьим этапами съемки. Таким образом, мы выяснили, что даже такое значительное количество повторностей в одних и тех же координатах не всегда дает сопоставимую долю определенного таксона. Это связано, как отмечали предыдущие исследователи, с малой точностью результатов, получаемых с помощью дночерпателя «Океан» [Несис, 1964]. Еще одним из факторов, влияющих на точность пробоотбора в рассматриваемом районе, являются сильные подводные течения, способные сильно как изменять перманентное количество подвижного бентоса, так и отклонять падение дночерпателя от вертикали на грунт при больших глубинах.

Вывод нашего короткого исследования: при проведении масштабных работ нет смысла увеличивать количество повторов на каждой станции, как и не имеет смысла повышать точность измерения биомассы до тысячных долей грамма. Куда важнее точно определить до вида все собранные организмы, поскольку только эти данные являются наиболее репрезентативными.

ЛИТЕРАТУРА

Нейман А. А. 1965. Количественное распределение бентоса на шельфе Западной Камчатки и некоторые вопросы методики его исследования // *Океанология*. – Т. 5. – Вып. 6. – С. 1052–1059.

Несис К. Н. 1964. Степень достоверности величин биомассы по пробам дночерпателя «Океан-50» // *Океанология*. – Т. 4. – Вып. 6. – С. 1101–1105.

Погребов В. Б. 2015. Биологический мониторинг морских экосистем: корректность оценок и достоверность заключений // *Биота и среда заповедников Дальнего Востока*. – № 4. – С. 110–144.

Савилов А. И. 1957. Биологический облик группировок донной фауны северной части Охотского моря // *Тр. ИО АН СССР*. – Т. 20. – С. 88–170.

Савилов А. И. 1961. Экологическая характеристика донных сообществ беспозвоночных Охотского моря // *Тр. ИО АН СССР*. – Т. 46. – С. 3–84.

Фролова Г. И. 2008. Методические рекомендации по отбору, обработке и анализу гидробиологических проб воды и грунта. – М. : Лесная страна. – 112 с.

Kajak Z. 1963. Analysis of quantitative benthic methods // *Ekologia polska*. – Ser. A. – Vol. 11. – P. 1–56.

DOI: 10.53657/9785961004229_92

ЦЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И ЗАДАЧИ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ РЫБОЛОВСТВА

М. Ю. Дьяков, Е. Г. Михайлова

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

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS AND BIODIVERSITY OBJECTIVES IN THE FISHERIES DEVELOPMENT STRATEGY

M. Yu. Dyakov, E. G. Mikhaylova

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

Проблемы сохранения биоразнообразия самым тесным и непосредственным образом связаны с вопросами устойчивого развития. Задачи сохранения биоразнообразия в явном виде были сформулированы в «Стратегическом плане в области сохранения и устойчивого использования биоразнообразия на 2010–2020 гг.» и известны как «цели Аичи» (Aichi Targets)¹. Считается, что эти цели, поставленные ООН в 2010 г., не были достигнуты [Кувалдин, 2021]. Провалу в достижении «целей Аичи» способствовали их высокая амбициозность, неясность практических путей реализации и механизма контроля степени выполнения, размытость формулировок целей и их неизмеримость.

Идейным преемством по отношению к данному документу обладает «Проект всемирной стратегии сохранения биоразнообразия до 2030 г.» (далее – Проект), появившийся в июле 2021 г., где указана 21 цель [First draft of the post, 2021]. Формулировка целей не претерпела существенных изменений, но они были конкретизированы. Отметим, что новой стала цель, отражающая необходимость обеспечения равноправия разных категорий населения в принятии решений, связанных с биоразнообразием.

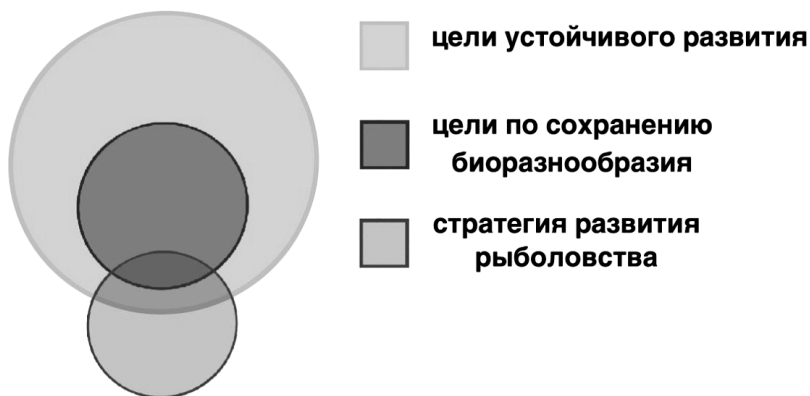
В то же время широкую известность получил другой стратегический документ, разработанный в ООН и известный как «Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 г.» [Повестка дня..., 2015]. Он носит более широкий характер и касается не только экологической, но и экономической, и социальной сфер. Заметим, что некоторые из 17 целей

¹ Цели Аичи (Aichi Targets) названы по имени японской префектуры, где в городе Нагоя в 2010 г. состоялся саммит участников Конвенции ООН по сохранению биоразнообразия.

устойчивого развития (далее – ЦУР) также можно назвать преемниками «целей Аичи», по крайней мере с точки зрения их содержания и отношения к экологической составляющей устойчивого развития [Цели в области..., 2015]. ЦУР более практикоориентированы и конкретны. Другое важное отличие, позволяющее надеяться на успешность в достижении ЦУР, заключается в раскрытии целей с помощью задач, на основе которых предлагаются индикаторы их достижения.

Практическая ориентированность ЦУР проявляется в их тесной связи с экономической деятельностью и особенно с первичными отраслями, добывающими природные ресурсы, в том числе с рыболовством, имеющим особенно важное значение для приморских регионов. Роль рыболовства как вида хозяйственной деятельности в достижении ЦУР неоднозначна. С одной стороны, рыболовство может способствовать реализации ЦУР, например, решая проблемы голода, с другой стороны, использование углеводородного топлива, а также незаконный, несообщаемый и нерегулируемый промысел оказывают негативное влияние как на биоразнообразие, так и в целом на устойчивое развитие. При этом вполне допустимо и нейтральное или нулевое влияние. Например, ЦУР-14 («Качественное образование»), имеет более широкое надотраслевое значение. В целом можно отметить, что все задачи по сохранению глобального биоразнообразия отражены в ЦУР.

Соотношение ЦУР, целей по сохранению биоразнообразия и стратегических целей по развитию рыболовства представлены на рисунке.



Соотношение ЦУР, задач Проекта по сохранению биоразнообразия и стратегических целей в области рыболовства

Для практической реализации ЦУР, в том числе в области рыболовства, важно не только выявить области пересечения с конкретными видами экономической деятельности, но и обеспечить оценку степени их достижения. Методически такая работа должна начинаться с сопоставления стратегических целей развития рыболовства, целей в области устойчивого развития и задач сохранения биоразнообразия. Такое сопоставление было реализовано с помощью матрицы (см. табл. 1).

Первоначально содержание каждой задачи по сохранению биоразнообразия проверялось на соответствие ЦУР. В случае если содержание задачи соответствовало ЦУР, в матрице указано 1, в противном случае – 0. Суммирование баллов показало, что все ЦУР имеют отношение к задачам по сохранению биоразнообразия, кроме ЦУР-4, направленной на обеспечение качественного и доступного образования. Выявлено всего 61 пересечение. По суммам баллов можно видеть, с какой интенсивностью те или иные ЦУР связаны с целями по сохранению биоразнообразия. Наибольшее пересечение с ЦУР отмечено для задачи 7 – «Сократить загрязнение из всех источников до уровней, не наносящих вреда биоразнообразию, функциям экосистем и здоровью человека, в том числе за счет сокращения потерь питательных веществ в окружающую среду не менее чем наполовину и пестицидов не менее чем на две трети и прекращения сброса пластиковых отходов» и 14 – «Полностью интегрировать ценности биоразнообразия в политику, правила, планирование, процессы развития, стратегии сокращения бедности, счета и оценки воздействия на окружающую среду на всех уровнях управления». В свою очередь ЦУР-14 и ЦУР-15 наиболее тесно связаны с задачами Проекта. К рыболовству самое непосредственное отношение имеет ЦУР-14: «Сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития».

На следующем этапе было определено, насколько соответствуют стратегические цели развития рыболовства, обозначенные в действующей Стратегии развития рыбохозяйственного комплекса РФ [Стратегия..., 2019], выявленным взаимосвязям задач Проекта и ЦУР. При отсутствии явного противоречия целей стратегического развития РХК и ЦУР возможные типы отношений рассматривались в трех направлениях: актуальные – учитываются в Стратегии (в табл. 1 отмечены буквой «А»); потенциальные – не учтены, но должны учитываться (отмечены буквой «П») и отсутствующие – не учтены и нет необходимости учитывать в силу «надотраслевого» уровня задачи (отмечены буквой «О»). Стратегия развития РХК, ориентированная на устойчивое развитие, должна, как минимум, учитывать ЦУР 1, 6, 7, 9, 12, 14. Подробно эти ЦУР раскрыты в таблице 2. Их достижение позволит также реализовать и задачи Проекта по сохранению биоразнообразия.

Таблица 1. Сопряженность целей проекта всемирной стратегии сохранения биоразнообразия до 2030 г. и ЦУР

	ЦУР- 1	ЦУР- 2	ЦУР- 3	ЦУР- 4	ЦУР- 5	ЦУР- 6	ЦУР- 7	ЦУР- 8	ЦУР- 9	ЦУР- 10	ЦУР- 11	ЦУР- 12	ЦУР- 13	ЦУР- 14	ЦУР- 15	ЦУР- 16	ЦУР- 17	всего
Задача 1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
Задача 2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3
Задача 3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3
Задача 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3
Задача 5	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	4
Задача 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
Задача 7	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	7
Задача 8	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	4
Задача 9	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5
Задача 10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	4
Задача 11	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Задача 12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Задача 13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Задача 14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	6
Задача 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Задача 16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
Задача 17	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Задача 18	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3
Задача 19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Задача 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
Задача 21	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
всего	1	4	5	0	1	5	2	1	3	3	3	6	3	9	10	1	4	61
Статус в Стратегии РХК	П	А	О	О	О	П	П	А	П	О	О	П	О	П	О	О	О	

**Таблица 2. Задачи, рекомендуемые для включения
в Стратегию развития РХК**

ЦУР	Содержание задач
ЦУР-1	1.2 К 2030 г. обеспечить, чтобы все мужчины и женщины, особенно малоимущие и уязвимые, имели равные права на экономические ресурсы, а также доступ к базовым услугам, владению и распоряжению землей и другими формами собственности, наследуемому имуществу, природным ресурсам, соответствующим новым технологиям и финансовым услугам, включая микрофинансирование
ЦУР-6	6.3 К 2030 г. повысить качество воды посредством уменьшения загрязнения, ликвидации сброса отходов и сведения к минимуму выбросов опасных химических веществ и материалов, сокращения вдвое доли неочищенных сточных вод и значительного увеличения масштабов рециркуляции и безопасного повторного использования сточных вод во всем мире
ЦУР-7	7.3 К 2030 г. удвоить глобальный показатель повышения энергоэффективности
ЦУР-9	9.4 К 2030 г. модернизировать инфраструктуру и переоборудовать промышленные предприятия, сделав их устойчивыми за счет повышения эффективности использования ресурсов и более широкого применения чистых и экологически безопасных технологий и промышленных процессов, с участием всех стран в соответствии с их индивидуальными возможностями
ЦУР-12	12.2 К 2030 г. добиться рационального освоения и эффективного использования природных ресурсов
	12.3 К 2030 г. сократить вдвое в пересчете на душу населения общемировое количество пищевых отходов на розничном и потребительском уровнях и уменьшить потери продовольствия в производственно-сбытовых цепочках, в том числе послеуборочные потери
	12.5 К 2030 г. существенно уменьшить объем отходов путем принятия мер по предотвращению их образования, их сокращению, переработке и повторному использованию
	12.6 Рекомендовать компаниям, особенно крупным и транснациональным компаниям, применять устойчивые методы производства и отражать информацию о рациональном использовании ресурсов в своих отчетах

ЦУР-14	14.4 К 2020 г. обеспечить эффективное регулирование добычи и положить конец перелову, незаконному, несообщаемому и нерегулируемому рыбному промыслу и губительной рыбопромысловой практике, а также выполнить научно обоснованные планы хозяйственной деятельности, для того чтобы восстановить рыбные запасы в кратчайшие возможные сроки, доведя их по крайней мере до таких уровней, которые способны обеспечивать максимальный экологически рациональный улов с учетом биологических характеристик этих запасов
	14.7 К 2030 г. повысить экономические выгоды, получаемые малыми островными развивающимися государствами и наименее развитыми странами от экологически рационального использования морских ресурсов, в том числе благодаря экологически рациональной организации рыбного хозяйства, аквакультуры и туризма
	14.b Обеспечить доступ мелких хозяйств, занимающихся кустарным рыбным промыслом, к морским ресурсам и рынкам

В настоящее время формулировка основной цели Стратегии развития РХК декларирует не только ориентацию на экономический рост и продовольственную безопасность, но также учитывает развитие человеческого капитала и минимизацию негативного воздействия на окружающую среду. Но помимо формального утверждения, к сожалению, в этом документе не отмечен ряд задач, от решения которых зависит достижение устойчивого развития. При этом увязка и отражение ЦУР и задач по сохранению биоразнообразия на уровне отраслей или видов экономической деятельности является одним из ключевых аспектов для перехода к рациональному природопользованию и в конечном итоге – к устойчивому развитию. Только такая интеграция позволит перейти к практической реализации продекларированных целей.

ЛИТЕРАТУРА

Кувалдин С. Как человечество выполняло 10-летний план по сохранению биологического разнообразия. – 2021. – URL: <https://bellona.ru/2021/02/23/kak-chelovechestvo-vypolnyalo-10-letnij-plan-po-sohraneniyu-biologicheskogo-raznoobraziya>.

First draft of the post-2020 Global Biodiversity Framework. Open ended working group on the post-2020 global biodiversity framework: CBD/WG2020/3/3 5, July 2021. – URL: <https://www.cbd.int/doc/c/abb5/591f/2e46096d3f0330b08ce87a45/wg2020-03-03-en.pdf>.

Повестка дня в области устойчивого развития. Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей 25 сентября 2015 г. – URL: https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=R.

Цели в области устойчивого развития. ООН. – URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals>.

Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 г. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 26 ноября 2019 г. № 2798-р.

DOI: 10.53657/9785961004229_99

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОТОГРАФИЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ
МАССОВОГО МАТЕРИАЛА ПО ФЕНОТИПИЧЕСКОМУ
СОСТАВУ ОЗЕРНОЙ ЛЯГУШКИ *PELOPHYLAX*
RIDIBUNDUS ПОПУЛЯЦИЙ КАМЧАТКИ**

С. М. Ляпков

*Биологический факультет Московского государственного
университета (МГУ) им. М. В. Ломоносова*

**USING PHOTO-IDENTIFICATION FOR NUMEROUS
DATA IN PHENOTYPIC COMPOSITION OF *PELOPHYLAX*
RIDIBUNDUS POPULATIONS FROM KAMCHATKA**

S. M. Lyapkov

Biological faculty of M. V. Lomonosov Moscow State University

Одним из наиболее хорошо изученных элементов рисунка спины озерных лягушек является светлая дорсомедиальная полоса (далее – морфа *striata*), которая проходит чрез все тело и голову и обычно доходит до конца морды [обзор см. Свинин, 2015]. Доказано [обзор см. Вершинин, 2008], что наличие морфы *striata* обусловлено доминантным «аллелем» одного «локуса», и, соответственно – альтернативный вариант, т.е. отсутствие такой полосы, указывает на наличие рецессивного аллеля в гомозиготном состоянии. Поэтому данные по встречаемости в исследуемой популяции морфы *striata* и бесполосой морфы позволяют непосредственно оценить частоты обуславливающих их генотипов и генов. Кроме того известно, что озерные лягушки двух этих морф различаются по многим физиологическим характеристикам (уровню метаболизма, реакции гемопоэза, устойчивости к поллютантам – [обзор см. Вершинин, 2008]), связанным, в том числе, и со степенью благоприятности условий местообитаний популяций. В связи с этим в задачу нашего многолетнего исследования популяций озерных лягушек, интродуцированных на Камчатку, т.е. за пределы их нативного ареала, входило также изучение их фенотипического состава. На начальном этапе мы выясняли возможность использования фотографий лягушек, снятых в естественных условиях, т.е. применения минимально «инвазивного» метода, не связанного с отловом [обзор см. Sannolo et al., 2016].

Для фотографирования большого числа лягушек была выбрана одна из самых многочисленных популяций Камчатки, населяющая пруд-охладитель и вытекающий из него водосбросный канал ТЭЦ-2 г. Петропавловска-Камчатского. Берега этих водоемов выложены бетонными

плитами и покрыты сравнительно редкой растительностью. Съемку проводили в конце июня 2017 г. в период максимальной летней активности. При съемке двигались медленно, чтобы не спугивать лягушек до расстояния около 4–5 м. Обычно фотографировали обособленные группы особей, находящихся на суше вблизи уреза воды или на мелководье. В случае равномерного распределения лягушек при изучении фотографий ориентировались на очертания береговой линии, что исключало повторные учеты одних и тех же особей на соседних снимках. Для получения изображений с достаточно высоким разрешением использовали фотокамеру Nikon D810 и телеобъектив AF-PNIIKKOR 70–300 mmf/4.5–5.6GEDVR. Всего было изучено 316 лягушек на 59 фотографиях.

При предварительном исследовании особенностей морфы *striata* у собранных нами лягушек было установлено, что у всех особей популяции ТЭЦ-2 полоса достигает кончика морды (хотя в некоторых популяциях эта полоса может и не доходить до кончика морды – [обзор см. Устюжанина, Стрельцов, 2005; Свинин, 2015]). Поэтому у большинства особей на фотографиях можно было безошибочно определить одну из альтернативных морф, даже в том случае, когда над поверхностью воды была видна только голова лягушки (рис. 1 и 2). При осмотре отловленных особей также установлено, что в некоторых, сравнительно редких случаях, дорсомедиальная полоса сильно отличается от прямой линии, зигзагообразно уклоняясь в обе стороны от средней линии тела (рис. 3). Очевидно, что в этих случаях невозможно получить полное представление только по фрагменту полосы, расположенному на голове.



Рис. 1. Пример фотографии озерных лягушек с четкими отличиями морфы *striata* у трех особей



Рис. 2. Пример фотографии озерных лягушек с менее заметными, но не вызывающими сомнения отличиями морфы *striata*. В черно-белом варианте не распознается ярко-зеленый цвет дорсомедиальной полосы, поэтому три особи с такой полосой отмечены буквой *S*. У остальных особей такая полоса отсутствует

Для оценки репрезентативности выборки, полученной с помощью фотографирования лягушек, полученные данные (42,7 %) сравнили с результатами визуального определения встречаемости морфы *striata* (42,1 %) у отловленных особей из той же популяции (наши летние сборы 2015, 2016 и 2018 гг., данные по самцам и самкам объединены, $n = 107$). Различие частот было незначимым ($p = 0,914$).

Выводы

1. Удобство предлагаемого подхода в том, что отлов особей не нужен,



Рис. 3. Аномальный случай сильно изогнутой дорсомедиальной полосы – особенность, которая не может быть идентифицирована лишь по ее фрагменту на голове озерной лягушки

и две морфы безошибочно различаются на фотографиях, даже когда видна лишь голова лягушки или только ее часть. Поэтому методика сравнительно мало трудоемкая и вполне пригодна для длительного мониторинга.

2. Основные недостатки метода:

1) невозможно получить данные по частотам двух морф отдельно для самок и самцов, поскольку на фотографии обычно не определяется пол особей; 2) в большинстве случаев невозможно увидеть все индивидуальные особенности дорсомедиальной полосы сфотографированной особи.

ЛИТЕРАТУРА

- Вершинин В. Л. 2008. Морфа *striata* у представителей рода *Rana* (Amphibia, Anura) – причины адаптивности к изменениям среды // Журн. общ. биол. – Т. 69. – № 1. – С. 65–71.
- Свинин А. В. 2015. Распространение, типы популяционных систем и морфологическая изменчивость зеленых лягушек гибридного *Pelophylax esculentus*-комплекса на северо-востоке их ареалов // Дис. ...канд. биол. наук. – Казань. – 205 с.
- Устюжанина О. А., Стрельцов А. Б. 2005. Изменчивость и встречаемость морфы *striata* у *Rana ridibunda*, *R. lessonae*, *R. esculenta* в Калужской области // Зоол. журн. – Т. 84. – Вып. 6. – С. 699–706.
- Sannolo M., Gatti F., Mangiacotti M., Scali S., Sacchi R. 2016. Photo-identification in amphibian studies: a test of I3S Pattern // Acta Herpetologica. – Vol. 11. – № 1. – P. 63–68.

DOI: 10.53657/9785961004229_103

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ООПТ И ИХ ОХРАННЫХ ЗОН

Е. В. Млынар*, **, И. Е. Хованский*

**Межрегиональная общественная организация «Социально-прогрессивный альянс научно-теоретического и практического содействия социально-экономическому и культурному росту регионов “Рост регионов”», Хабаровск*

***ФГБОУ ВО Дальневосточный государственный медицинский университет, Хабаровск*

SCIENTIFIC AND PRACTICAL ISSUES OF DESIGN OF SPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES AND THEIR SAFETY ZONES

E. V. Mlynar*, **, I. E. Khovansky*

**Interregional Public Organization “Socially Progressive Alliance of Scientific, Theoretical and Practical Assistance to the Socio-Economic and Cultural Rising of Regions “Rising of Regions”, Khabarovsk*

***Far Eastern State Medical University, Khabarovsk*

Сохранение и восстановление видового разнообразия флоры и фауны, богатства недр, чистоты вод, лесов и атмосферы Земли – первостепенная задача современного общества. Охрана биоразнообразия и природы в целом имеет не только биологическое, но и значительное экономическое значение. Одним из основных инструментов сохранения биоразнообразия являются различные формы территориальной охраны природы. Необходимость существования особо охраняемых природных территорий (ООПТ) обеспечивается целым рядом факторов, среди которых первостепенную значимость составляют уникальность природного объекта, необходимость сохранения его в первозданном виде, значение для близлежащих территорий и населения региона. Уникальность объекта может заключаться не только в его исторической, культурной, геологической, биологической и экономической значимости, но и в качестве его использования в виде неотъемлемого компонента близлежащих природных комплексов. Следует отметить, что кроме важного значения и высокой природоохранной ценности ООПТ эти территории пользуются повышенным спросом среди населения, поскольку выполняют значимые функции по сохранению природных экосистем.

Современная нормативно-правовая база позволяет создавать территории с особым режимом охраны на различных уровнях управления: федеральном, региональном, муниципальном.

Муниципальный уровень является минимальной и в то же время полноценной единицей для организации рационального природопользования, создания управляемого и эффективного хозяйствования, а также устойчивого экологического развития территории в целом. В качестве «особо охраняемой природной территории местного значения», как правило, предполагают участок земельной или водной поверхности, на котором располагаются природные комплексы и объекты, имеющие особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное и иное ценное значение, и для которого может быть установлен режим особой охраны (Федеральный закон от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ (ред. от 28.12.2016) «Об особо охраняемых природных территориях»).

Как показывает действительность, подобный статус охраняемой территории достаточно эффективно позволяет осуществлять защиту природной среды от антропогенного воздействия. В результате чем выше доля охраняемых природных территорий в границах административно-территориального образования, тем выше его экологическая защищенность и привлекательность. Некоторые ООПТ формируются и с успехом функционируют не только в окрестностях муниципальных образований, но и непосредственно в пределах населенных пунктов. Последнее особенно актуально, поскольку в населенных пунктах, особенно крупных, зачастую наблюдается нехватка растительных зон, которые обеспечивают очистку атмосферного воздуха и способствуют экологическому просвещению, формированию культуры отдыха населения и поведения на природе. Кроме того, создание ООПТ в значительной мере способствует уменьшению антропогенной нагрузки на территорию и создает благоприятный фон для сохранения биоразнообразия. Последнее стало особо актуально в свете некоторых ограничений современного мира, когда стал развиваться внутренний туризм, требующий не только расширения инфраструктуры, но также создания экологических троп и привлекательных мест для отдыха вблизи уникальных природных объектов.

Например, в Хабаровском крае только в пределах самого крупного населенного пункта (г. Хабаровск) находится несколько особо охраняемых природных территорий местного значения. Это, например, «Парк “Динамо”» – излюбленное место отдыха горожан. Первоначально в 1995 г. была создана ООПТ местного значения «Парк “Динамо”», в 2008 г. преобразована в особо охраняемую природную территорию регионального значения «Парк “Динамо”», а в 2015 г. – в ООПТ местного значения «Парк “Динамо”», включая городские пруды. Данная ООПТ сейчас имеет природоохранное, рекреационное, эколого-просветительское значение как особо ценная для города, с широким спектром благоприятных условий для осуществления рекреационной деятельности – физкультурно-оздоровительной, спортивной, развлекательной. Другой пример ООПТ местного значения – ООПТ

«Парк завода “Дальдизель”». Данная природоохранная территория была создана в целях сохранения и восстановления нарушенного природного комплекса в середине 90-х гг. Ее создание позволило сохранить большинство из зеленых насаждений и объектов, имеющих экологическое, историческое, спортивное и культурное значение. Сейчас территория активно используется в целях экологического и культурного просвещения населения, создания условий для осуществления спортивно-оздоровительной деятельности, культурно-просветительских мероприятий и проведения досуга населения. Подобная практика распространена и в других регионах.

Так, в 2018 г. коллективом МРОО «Рост регионов» была проведена работа по подготовке материалов комплексного экологического обследования территории «Эльтавский лес» МО «Город Махачкала» для МКУ «Управление имущественных и земельных отношений» (Администрация города Махачкалы, Республика Дагестан). Проведены комплексные работы по сбору информации для заполнения кадастровых сведений о проектируемой ООПТ, выполнено полевое обследование на территории Эльтавского леса. Было выяснено, что Эльтавский лес – это реликтовый азональный природный комплекс, расположенный на окраине столицы Дагестана – города Махачкалы, в центральной части республики. Как показали результаты проведенного экологического обследования, территория леса служит местом естественного обитания отдельных редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов животного и растительного мира. Кроме того, в результате антропогенного воздействия происходила постепенная деградация уникальных природных комплексов и лесного массива Эльтавского леса. Велась несанкционированная застройка территории, приводящая к уничтожению естественного ландшафта. В целях сохранения природных ландшафтов и существующего биоразнообразия, а также предотвращения дальнейшей несанкционированной хозяйственной деятельности был подготовлен проект по созданию на территории Эльтавского леса ООПТ местного значения. Итогом проделанной работы стало создание ООПТ местного значения «Эльтавский лес» (Постановление Администрации г. Махачкалы от 10.03.2021 № 164).

Следует отметить, что особо охраняемой природной территорией могут стать не только природные объекты, имеющие значительную биологическую ценность, но и объекты, уникальные по своей историко-культурной или иной значимости.

Пример последнего типа ООПТ – созданная на основании проведенного в 2013 г. специалистами МРОО «Рост регионов» обследования территория Игнатовского болота (Калужская область). При исследовании было отмечено, что Игнатовское болото, несомненно, представляет собой не только биологическую (в экологической системе болота и прилегающей насыпи обнаружены несколько редких и уникальных видов сосудистых

растений и мхов, в том числе из Красной книги Калужской области), но и историко-культурную ценность. В начале XX века в окрестностях Чипляева (недалеко от Игнатовского болота) предполагалось впервые «развить отхожий, преимущественно каменотесный, промысел». В 1911 г. со станции Чипляево уже отправлено 9 600 пассажиров и 485 тысяч пудов грузов, а прибыло 203 тысячи пудов грузов. Кроме того на этом участке до настоящего времени сохранились остатки узкоколейной железной дороги Чипляевского торфопредприятия, которая была построена перед Великой Отечественной войной и проработала до 1982 г. Таким образом, окрестности Игнатовского болота послужили площадкой для развития целого района. Поэтому историческая ценность данного места оказалась достаточно высокой для создания в 2019 г. ООПТ (Постановление Правительства Калужской области от 30.10.2019 № 694).

Объекты, представляющие собой уникальную ценность, могут как располагаться локально, так и охватывать значительные территории, а перепосылками для их создания или переустройства может стать общественное мнение и активная гражданская позиция населения.

Подобная ситуация наблюдалась нами при обследовании ООПТ «Озеро Амут» (Хабаровский край), где целью работы была оценка современного состояния территории и необходимости корректировки ее границ. Еще до начала полевых работ при изучении доступной литературы об озере Амут были проанализированы еще и материалы, содержащиеся в СМИ. Целый ряд публикаций указывал на значительное загрязнение объекта и происходящие вблизи вырубки (<https://www.kmscity.ru/news/2016/09/22/23487/>). Проведенный при обследовании комплекса Мяо-Чан (окрестности озера Амут) осмотр мест, предназначенных для проведения санитарных вырубок, показал их крайне запущенное состояние после осуществленных на них мероприятий. Кроме того, вблизи озера были зафиксированы эрозийные процессы. Было сделано заключение, что текущее антропогенное воздействие представляет угрозу для полноценного функционирования уникального лесного комплекса Мяо-Чан, в состав которого входит обследованная нами ООПТ. В свете анализа собранных материалов появилось заключение о необходимости расширения границ ООПТ, а также необходимость формирования ее обширной охранной зоны. В результате площадь территории возросла более чем в 100 раз: с 13 га до 2 063 га. Кроме того, была сформирована охранный зона ООПТ, площадь которой в настоящее время составляет 458,1 га (Постановление Губернатора Хабаровского края от 23.05.2022 № 48).

В целом при создании ООПТ или работе с ними необходимо обращать внимание на планируемый уровень ООПТ и возможные варианты использования его рекреационной способности, а также на значимость данной территории в различных аспектах жизни населения.

DOI: 10.53657/9785961004229_107

ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ СОХРАНЕНИЯ РЕСУРСОВ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В РАЗНЫХ ЗОНАХ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

И. Е. Хованский*, Е. В. Млынар*,**

**Межрегиональная общественная организация «Социально-прогрессивный альянс научно-теоретического и практического содействия социально-экономическому и культурному росту регионов “Рост регионов”», Хабаровск*

***ФГБОУ ВО Дальневосточный государственный медицинский университет, Хабаровск*

PRACTICAL ISSUES OF CONSERVATION OF RESOURCES OF THE FAR EASTERN MARINE MAMMALS IN DIFFERENT ZONES OF NATURE USE

I. E. Khovansky*, E. V. Mlynar*,**

**Interregional Public Organization “Socially Progressive Alliance of Scientific, Theoretical and Practical Assistance to the Socio-Economic and Cultural Rising of Regions “Rising of Regions”, Khabarovsk*

***Far Eastern State Medical University, Khabarovsk*

В последние годы происходит переосмысление добычи отдельных видов водных биологических ресурсов. Процесс вызван значительным многолетним прессом промышленности, приведшим к уменьшению численности таких ресурсов. К подобным объектам в первую очередь относятся такие ценные группы животных как осетровые рыбы, крабы, креветки, некоторые тихоокеанские лососи и морские млекопитающие. Последняя группа объектов в настоящее время приобрела наибольшую важность, поскольку фактически находится на вершине морских пищевых цепочек, обладает относительно невысоким темпом роста и значительной продолжительностью жизненного цикла, а также пониженной (относительно других водных животных) плодовитостью [Владимиров, 1997].

Следует отметить, что многие материалы по биологии морских млекопитающих разрознены и не позволяют создать целостное представление о современном состоянии популяций отдельных видов. Несколько лет назад при работе в составе экспертных комиссий по оценке прогнозов на вылов морских объектов (в том числе млекопитающих) мы неоднократно отмечали в своих заключениях относительную слабость прогнозных материалов.

Так, в прогнозных материалах на 2019 г. для оценки величины общего

допустимого улова (ОДУ) косатки *Orcinus orca* (Linnaeus, 1758) были в основном использованы опубликованные материалы исследований по биологии, а также данные визуальных наблюдений за китообразными в 2000-х гг. На основании этих данных, с привлечением результатов небольшого количества наблюдений последних лет, проведен расчет величин изъятия данного вида. Кроме того, часть популяции оказалась внесена в Красную книгу одного из субъектов – Камчатского края, несмотря на возможный факт распространения популяции далеко за пределами территории субъекта. Учитывая эти обстоятельства, мы рекомендовали провести уменьшение объемов изъятия этого вида в 2 раза с дальнейшей проработкой вопроса прогнозирования численности данного объекта и обоснованием возможности его хозяйственной эксплуатации в культурно-просветительских целях. Таким образом, на примере косатки *Orcinus orca* (Linnaeus, 1758) видно, что иногда удается достаточно оперативно отследить и скорректировать возможное изъятие. Однако если по данному объекту сведения, используемые для расчета величин изъятия, были относительно новыми и полными, то для некоторых других видов картина совершенно иная.

Например, при анализе величин изъятия дельфинов в Восточно-Сахалинской подзоне было отмечено низкое качество прогнозных материалов, базирующихся на экспертной оценке. По данным, представленным на рассмотрение, численность китообразных для прилегающих к Охотскому морю акваторий Японского моря и северо-западной части Тихого океана оказалась следующей: афалина *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) – свыше 36 тыс. голов; гринда *Globicephala macrorhynchus* Gray, 1846 – 19 тыс. голов. Численность тихоокеанского белобочего дельфина *Sagmatias obliquidens* (Gill, 1865) определена для центральной части Северной Пацифики в целом в объеме 1 млн голов. Из достоверных данных были представлены только сведения, полученные в ходе проведения учета китообразных на НИС «Дмитрий Песков» в июле 2018 г., когда отмечены лишь 4 особи тихоокеанского белобочего дельфина, а гринда и афалина отсутствовали. Мы отметили, что имеющиеся в настоящее время данные о численности не позволяют оценить возможности эксплуатации этих объектов, и отклонили прогнозные материалы. Подобное решение вопроса стало возможным в силу имеющегося опыта и данных по состоянию популяций этих объектов, полученных в период проведения исследовательских работ. В то же время при отсутствии в экспертной комиссии специалистов по морским млекопитающим данный вопрос вполне мог быть пропущен.

Схожая картина несколько разрозненных материалов наблюдалась при рассмотрении возможностей промысла северного морского котика *Callorhinus ursinus* (Linnaeus, 1758) в Петропавловско-Командорской

подзоне. Так, на 2017 г. ОДУ для морских котиков на лежбищах Командорских островов (Петропавловско-Командорская подзона) предлагалось установить на уровне 1 981 тыс. особей. В 2019 г. рекомендовалось добыть на Северном лежбище о-ва Беринга – 1 535 особей, а на Северо-Западном лежбище о-ва Беринга – 370 особей. При рассмотрении материалов было обращено внимание на необходимость учета возможных неблагоприятных факторов, которые могут сказаться на величине приплода. В связи с этим коэффициент изъятия оказался уменьшенным в 2 раза. Кроме того, мы настоятельно рекомендовали наладить учетные работы по морскому коту на о-ве Медном, а также осуществление полноценного мониторинга этого вида.

Все перечисленные примеры свидетельствуют о необходимости проведения налаженных мониторинговых работ по млекопитающим, а также выработке дополнительных мер по сохранению их отдельных популяций [Загребельный и др., 2021]. На наш взгляд, одной из мер, способствующих поддержанию численности популяций некоторых морских млекопитающих, может стать организация в местах их обитания особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Рассмотрим это на примере одной из популяций северного морского котика, обитающего в Восточно-Сахалинской подзоне. Традиционно одним из основных мест добычи морского котика в данном районе был о. Тюлений. Ранее численность популяции котиков о-ва Тюленьего составляла свыше 100 тыс. особей. Известно, что рост численности морских котиков значительно связан с площадью лежбищ, поэтому стабильность их площадей служит показателем возможного дальнейшего развития популяции [Владимиров, 1997].

До последнего времени в связи с относительной отдаленностью острова территория не испытывала значительного антропогенного воздействия. Однако в 2014 г. на территории острова браконьерами были совершены вандальные действия по отношению к находящимся там хозяйственным объектам. Разрушенными оказались временные сооружения и заградительные постройки. Это привело к снижению численности объектов животного мира. Так, по данным сотрудников Камчатского филиала Тихоокеанского института географии ДВО РАН, в результате вандальных действий в 2014 г. котики в период массовых скоплений, не имея перед собой заграждающих устройств, падали со скал острова и, соответственно, погибали [www.sakhalin.info/weekly/101808]. По последним оценкам, в 2020 г. на лежбище о-ва Тюлений максимальная численность северных морских котиков составила 36 322 особи [Феденева, 2021]. Поскольку состояние популяции вследствие указанных событий изменилось, а также учитывая, что прилегающие к о-ву Тюлений морские акватории могут служить местообитанием других морских млекопитающих [Артюхин,

Бурканов, 1999], в целях сохранения морских млекопитающих о-ва Тюлений потребовались достоверные сведения о современном состоянии островной экосистемы.

В 2015 г., в рамках государственного контракта с Министерством лесного и охотничьего хозяйства Сахалинской области, мы провели обследование данной территории, целью которого явилась оценка природоохранного потенциала о-ва Тюлений. Результаты обследования убедительно показали, что о. Тюлений является уникальным местом воспроизводства морских млекопитающих, что обуславливает необходимость придания территории статуса особой охраны с целью надзора и воспроизводства ценных видов животных: северного морского котика, сивуча и др. У отдельных видов млекопитающих по результатам исследований было отмечено резкое снижение численности, в том числе обусловленное хозяйственной деятельностью человека. Придание же территории статуса ООПТ позволит повысить шансы на выживаемость морских млекопитающих и предотвратит их исчезновение в пределах Сахалинской области. На основании проведенных исследований был разработан перспективный план сохранения и развития территории о-ва Тюлений, включающий, в том числе, культурно-познавательное и экскурсионное использование острова.

В целом опыт работ по морским млекопитающим позволяет заявлять о необходимости выведения мониторинга на более высокий уровень с целью получения более достоверной, качественной и актуальной оценки состояния популяций различных видов. Регуляция же численности основных видов млекопитающих, по нашему мнению, должна базироваться на принципах научности, общей доступности и информированности населения, в том числе с привлечением группы подготовленных экспертов.

ЛИТЕРАТУРА

Артюхин Ю. Б., Бурканов В. Н. 1999. Морские птицы и млекопитающие Дальнего Востока. – М. : АСТ. – 215 с.

Владимиров В. А. 1997. Проблемы использования ресурсов и перспективы прогнозирования динамики морских млекопитающих дальневосточных морей России // Рыбн. хоз-во. – № 3. – С. 20–25.

Загребельный С. В., Кузин А. Е., Гущеров П. С., Чакилев М. В., Корнев С. И., Болтнев А. И. 2021. Ресурсы основных промысловых видов ластоногих в Российской Федерации и их промысел в 2014–2019 гг. // XI межд. конф. «Морские млекопитающие Голарктики» (онлайн, 1–5 марта 2021 г.). – М. : РОО «Совет по морск. млекопитающим». – С. 41–42.

Феденева Ю. В. 2021. Оценка современного состояния популяций морских млекопитающих на о. Тюлений (Сахалинская область). – СПб. – 56 с.

Хованский И. Е., Млынар Е. В., Койдан Б. Н., Чернышев С. А., Фоминых Р. В.,

Кисняшкин С. Ю. 2015. Комплексное экологическое обследование территории о. Тюлений, обосновывающее придание этой территории правового статуса особо охраняемой природной территории регионального значения // Отчет по гос. контракту № 43 от 20.08.2015. – Хабаровск : МРОО «Рост регионов». – 141 с.
www.sakhalin.info/weekly/101808.

DOI: 10.53657/9785961004229_112

УСПЕШНЫЙ ОПЫТ ОБНАРУЖЕНИЯ ПЕСЦОВЫХ НОР НА СПУТНИКОВЫХ СНИМКАХ

А. Н. Шиенок

*Биологический факультет Московского государственного университета
(МГУ) им. М. В. Ломоносова*

SUCCESSFUL EXPERIENCE IN DETECTING ARCTIC FOX DENS ON SATELLITE IMAGERY

A. N. Shienok

Biological faculty of M. V. Lomonosov Moscow State University

Поверхность норы песка *Vulpes lagopus* L. щедро удобряется естественными отправлениями ее обитателей и остатками их пищи, вследствие чего растительность в этом месте отличается от фоновой. Меняется видовой состав, обилие растительности, сроки вегетации. Растения зоогенных местонахождений объединяет способность расти в условиях избыточного содержания привнесенной органики в почве (за счет большого количества экскрементов и пищевых остатков), а также в условиях значительной механической нагрузки как на почву (рытье, рыхление, вытаптывание), так и на растения (обламывание, общипывание, вытаптывание) [Мочалова, 2008]. Все это делает норы хорошо заметными, в т.ч. с воздуха (рис. 1). Некоторые норы можно обнаружить даже на спутниковом снимке.

Точки песцовых нор, полученные с помощью GPS-приемника на острове Беринга (Командорские острова), накладывали на общедоступные спутниковые снимки (Google Earth). В ряде случаев изменения растительности, характерные для песцовых нор, были заметны на спутниковых снимках в виде пятен, более светлых по сравнению с фоном (если снимок был сделан весной до начала активной вегетации) (рис. 2). Затем на тех же снимках находили похожие элементы изображения, определяли их координаты, которые заносили в GPS-приемник. Всего был выбран 51 элемент изображения, похожий на известные песцовые норы с ярко выраженной растительностью. В дальнейшем искали и проверяли искомые объекты непосредственно на местности (лето 2018 и 2019 гг.).

18 (35 %) объектов действительно оказались песцовыми норами. Таким образом, использование спутниковых снимков является действенным методом в поиске песцовых нор. Мы также считаем перспективным применение данного метода для поиска нор лисицы обыкновенной *Vulpes vulpes* L. в открытых местообитаниях, в т.ч. на п-ве Камчатка. Кроме того, возможно задействовать нейросети для автоматического поиска на спутниковых снимках объектов, похожих на норы.



Рис. 1. Песцовая нора в конце марта. Прошлогодние стебли злаков, приуроченные к норе, ярко выделяются на фоне шикши, что делает нору хорошо заметной издалека

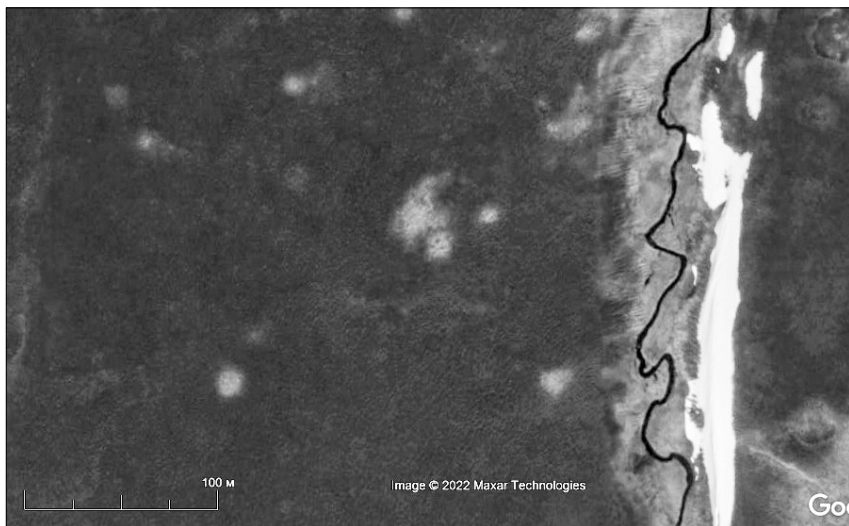


Рис. 2. Песцовая нора на спутниковом снимке (по центру)

ЛИТЕРАТУРА

Мочалова О. А. 2008. Флора и растительность в зоогенных местообитаниях на Командорских островах // Сиб. экол. журн. – Т. 15. – № 2. – С. 289–301.

DOI: 10.53657/9785961004229_114

ВЫБОР МЕСТА ПОТЕНЦИАЛЬНОГО МОРСКОГО КАРБОНОВОГО ПОЛИГОНА В ПРИБРЕЖНЫХ ВОДАХ КАМЧАТКИ

Е. Э. Ширкова, Э. И. Ширков, С. Г. Коростелев

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

SELECTION OF THE SITE OF A POTENTIAL MARINE CARBON POLYGON IN THE COASTAL WATERS OF KAMCHATKA

E. E. Shirkova, E. I. Shirkov, S. G. Korostelev

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

В феврале 2021 г. Минобрнауки РФ приказом № 74 от 05.02.2021 запустило пилотный проект по созданию в РФ карбоновых полигонов для разработки и испытаний технологий контроля углеродного баланса страны. Углеродный баланс страны – это исключительно важный инструмент для отслеживания динамики поглощения, накопления и эмиссии CO₂ из всех естественных и антропогенных источников.

В соответствии с решениями, сначала Киотского протокола, а в последние годы – Парижских соглашений по климату (2015 г.), в рамках стимулирования перехода человечества к низкоуглеродной экономике мир движется к тому, что каждая страна (во всяком случае крупная) будет нести значительные расходы за превышение нетто-эмиссии парниковых газов над их нетто-депонированием. Кроме прямой уплаты углеродного налога, страна нетто-эмитент CO₂ (и др. парниковых газов) будет нести и другие экономические издержки через потерю рынков своей продукции и общего имиджа государства. При этом все упомянутые издержки наша страна может (и будет) нести не только за фактическое углеродное загрязнение атмосферы, но и за ту величину этого загрязнения, которую ей «назначат» международные эксперты, исходя из своих собственных методов оценки этого загрязнения. Так, в начале второго десятилетия 2000-х гг. разница между отечественными и зарубежными оценками эмиссии/поглощения CO₂ только управляемыми лесами России составляла порядка 6,5 Гт углерода, но с обратным знаком – естественно, не в пользу нашей страны [Федоров, 2014].

Важно и то обстоятельство, что и в Киотских, и в Парижских климатических решениях в принятые ими объекты учета природных резервуаров

накопления (депонирования) углерода не включались такие существенно важные для России резервуары, как почвы, степи, болота, а также окраинные и даже внутренние моря, которые по своей общей поглотительной емкости CO_2 значительно превышают емкость учитываемых действующими международными соглашениями управляемых лесов. Поэтому так важно, чтобы методы и объекты учета накопления и эмиссии CO_2 в России и в других странах были бы сопоставимыми. Эти задачи призваны решать морские карбоновые полигоны, которые в своей работе должны учитывать уже накопленный зарубежный опыт мониторинга оцениваемых процессов, а также материальное, технологическое и информационное обеспечение этого мониторинга. В настоящее время в России уже созданы и функционируют три морских карбоновых полигона – «Геленджик» (Краснодарский край), «Анива» (Сахалинская обл.) и «Росьянка» (Калининградская обл.).

На Дальнем Востоке России выбор в качестве целостного объекта наблюдения всего бассейна Охотского моря наиболее точно отвечал бы целям создания карбоновых полигонов.

Здесь выявление и измерение всех статей прихода / расхода углекислоты было бы наиболее полным за счет учета углерода речного стока. То есть баланс станет учитывать не только автохтонные: карбонатную и органическую ветви углеродного цикла моря, но и его аллохтонную ветвь – углерод речного стока. Только при таком масштабе полигона возможно выявление и измерение реальной углеродной емкости специфических для морей самых крупных на планете резервуаров углекислоты – карбонатной системы Океана и растворенного в нем органического вещества (РОВ). Именно эти статьи баланса углерода представляют собой главную цель морских карбоновых полигонов.

По очень приблизительным расчетам авторов [Ширкова и др., 2018] текущая емкость Охотского моря по депонированию только растворенного органического углерода (РОУ) составляет порядка 2 Гт. Тогда как во всех арктических морях России эта величина равна 1,4 Гт [Романкевич, Ветров, 2001].

В то же время создание и поддержание эффективного функционирования крупнейшего в мире морского карбонового полигона в России пока не обеспечено ни экономически, ни достаточной гидрохимической изученностью. И именно для информационного, а также методического обеспечения полноразмерных карбоновых полигонов сегодня создается сеть небольших по размерам полигонов, которые должны разработать и опробовать на практике методы и конкретные технологии мониторинга каждой из статей углеродного баланса в специфических условиях их районов исследований.

С описанной точки зрения выбор размещения карбоновых полигонов

в прикамчатских морских акваториях сегодня ограничивается современным уровнем их гидробиологической и гидрохимической изученности, а также мерой их экологической обособленности. С такой позиции для размещения морских карбоновых полигонов наиболее подходящими сегодня являются бухты Вилучинская и Большая Саранная в Авачинском заливе (с условным названием – «Авачинский») [Козолуп и др., 2004], а также Пенжинский залив. Последний – в надежде его развития в полноразмерный полигон «Охотоморье».

Основные задачи полигона:

- оценка полного естественного цикла поглощения и эмиссии углерода в различных резервуарах его депонирования, включая биоту и характерные для ее состава в бухтах и заливах, морские водоросли и моллюсков;
- оценка экономической эффективности реализации морского карбонового полигона;
- развитие технологий для повышения карбонопоглотительной способности морских экосистем.

Необходимые здесь многодисциплинарные наблюдения и исследования возможны лишь с кооперацией усилий целого ряда научных подразделений, обладающих научными компетенциями в метеорологии, морской биологии и гидрохимии этих малоизученных районов исследований. Обеспечение этой кооперации и ее координация по постоянному мониторингу всех ветвей стока, депонирования, миграции и эмиссии углерода на полигоне возможно силами создаваемого в Камчатском крае АНО «Центр исследования климата и океана».

Авторы, опираясь на полученную этой организацией первичную информацию, а также на имеющийся собственный опыт в этой сфере [Shirkova, Shirkov, 2016a, b], могут взять на себя задачу разработки и последующего сопровождения эксплуатации компьютерной модели для получения конечного продукта этого Проекта – постоянно обновляемого годового углеродного баланса района исследований. Вероятно, было бы полезным указать задачу, в виду ее большой сложности и новизны, поручить нескольким группам разработчиков, компетентным в различных технологиях математического моделирования.

ЛИТЕРАТУРА

Козолуп О. А., Коростелев С. Г., Архипова Е. А. 2004. Расчет количества коллекторов для культивирования тихоокеанской мидии в б. Вилучинская (Восточная Камчатка) // Актуальные пробл. изучения и использования водных биоресурсов: Матер. второй Интернет-конференции молодых ученых. – Владивосток : ФГУП ТИНРО-центр. – С. 99–103.

Романкевич Е. А., Ветров А. А. 2001. Цикл углерода в Арктических морях России. – М. : Наука. – 302 с.

Федоров Б. Г. 2014. Выбросы углекислого газа: углеродный баланс России // ЭСКО Энергетический сервис. Электронный журнал. – № 9–10 (152–153). – С. 63–78. [Электронный ресурс: <http://esco-ecsys.narod.ru>] (дата обращения – 31.08.2017).

Ширкова Е. Э., Ширков Э. И., Маснев В. А. 2018. Арктические и субарктические моря России как крупный резервуар стока, депонирования и захоронения атмосферного углерода // Вест. КамчатГТа. – Вып. 43. – С. 109–118. DOI: 10.17217/2079-0333-2018-43-109-118.

Shirkova E. E., Shirkov E. I. 2016a. Simulation model for current estimation and forecast of volumes of carbon dioxide sequestration by marine ecosystems // 16th Int. Multidisciplinary Sci. GeoConference, SGEM2016. – Published by STEF92 Technology Ltd: Bulgaria, Sofia. – Book 5. – Vol. 3. – P. 531–538. DOI: 10.5593/SGEM2016/B53/S21.068.

Shirkova E. E., Shirkov E. I. 2016b. Instrumental support for improvement of accountability of carbon sequestration by ecosystems of the Russian Far Eastern seas // Resources, Environment and Regional Sustainable Development in Northeast Asia / Proceedings of the III Int. Conf. – Vladivostok : Dalnauka. – P. 278–282.

DOI: 10.53657/9785961004229_118

ПРОБЛЕМЫ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ВИДОВ ОРХИДНЫХ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

В. В. Якубов*, М. П. Вяткина, Н. В. Казаков****

**Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты
Восточной Азии (ФНЦ биоразнообразия) ДВО РАН, Владивосток*

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

PROBLEMS OF INVENTORY OF ORCHID SPECIES DURING SURVEY OF LAND PLOTS

V. V. Yakubov*, M. P. Vyatkina, N. V. Kazakov****

**Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity FEB RAS,
Vladivostok*

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

Освоение земельных участков под строительство каких-либо объектов сопровождается инженерно-экологическими изысканиями, которые предусматривают обязательное изучение биоты в границах участков изысканий. Особое внимание в них уделяется выявлению редких и охраняемых видов растений и животных, занесенных в региональные Красные книги и Красные книги Российской Федерации. На первых этапах изучения растительного покрова на участках изысканий специалисты выполняют флористические исследования с выявлением редких и охраняемых видов растений. Объем и сложность выполняемых задач по выявлению краснокнижных видов растений и, главное, сроки выполнения работ определяются техническим заданием проектантов. Для получения наиболее полных данных по видовому составу флоры в границах участков изысканий полевые исследования необходимо проводить в благоприятный вегетационный период с учетом фенологии, биологии и экологии видов растений, произрастающих в районе исследований. При обнаружении редких и охраняемых видов растений дальнейшие этапы освоения земельного участка в части сохранения краснокнижных растений регулируются законодательством РФ, которое предусматривает либо пересадку всех выявленных экземпляров краснокнижных растений в типичные для них местообитания, либо определяется и компенсируется ущерб соответственно количеству растений, изъятых на участке строительства.

На практике подготовка производства инженерно-экологических изысканий затягивается из-за несвоевременного финансирования и оформления

документации, в результате чего специалисты зачастую вынуждены работать в условиях, не оптимальных для выполнения данных задач. Близость к Тихому океану и холодному Охотскому морю, горный рельеф создают на территории п-ва Камчатка сложные климатические условия и короткий вегетационный сезон. Уверенная фиксация быстро вегетирующих лесных видов возможна в течение одного–полутора месяцев. Одной из групп охраняемых лесных растений, на которую обращают внимание в первую очередь, являются орхидные. С ними, как показали наши исследования, возникают определенные проблемы, связанные с их особенностями. Многолетние наблюдения авторов позволили прийти к следующим выводам:

1. Оптимальным временем фиксации орхидных в сообществах лесного пояса п-ва Камчатка является июль – время их цветения. В меньшей степени подходит первая декада августа – период отцветания. Растения в бутонах в какой-то степени заметны в последнюю декаду июня, но лишь частично. Вегетирующие (но не цветущие) растения могут быть замечены в июле, но не всегда сохраняются в августе.

2. Произрастающие на любом участке леса орхидные проявляют себя не каждый год, что объясняется результатом их симбиоза с микоризообразующими грибами. В годы, благоприятные по увлажнению и теплу для развития микоризы, наблюдается массовое проявление и цветение орхидных. Но в неблагоприятные по климатическим показателям сезоны на этом же месте или наблюдаются единичные представители орхидей, или они полностью отсутствуют. Наиболее заметна такая разнгодоичная изменчивость на примере Венерина башмачка Ятабе *Cypripedium yatabeatum* Makino: в один год в каменноберезовом лесу можно увидеть целые поляны цветущих растений, а на следующий год в этом же месте обнаружатся лишь единичные растения. Особенно зависят от погодных условий и связанного с ними развития микоризы орхидные, у которых отсутствуют фотосинтезирующие листья: надбородник безлистный *Epipogium aphyllum* (Fr. Schmidt) Sw.) и гнездовка азиатская *Neottia asiatica* Ohwi. Однако и все прочие виды в той или иной степени реагируют на погодные условия изменением своей численности.

3. Серьезные затруднения возникают даже в случае обильного цветения какого-либо из видов орхидных при попытке произвести их учет в августе–сентябре (а особенно в более позднее время). Например, в популяции Венерина башмачка Ятабе, выявленной в горных ельниках заказника «Таежный» в августе 2022 г., стебли у 5–10 % растений оказались срезанными у основания (по-видимому, пищухой). Соотношение отцветших и завязавших коробочки растений было примерно 100:1. А это значит, что в осенний период более или менее заметны только плодоносящие растения. Или пример из опыта работы лаборатории экологии растений на территории проектируемого объекта «Курорт “Горячая сопка”», где в ходе

выполнения обследования участков изысканий в сентябре 2021 г. нами были обнаружены три вида орхидей: Венерин башмачок Ятабе и дремлик сосочковый *Epipactis papillosa* Franch. Et Savat., занесенные в Красную книгу Камчатского края [2018]; а также любка камчатская *Platanthera camtschatica* (Cham. et Schlecht.) Makino, занесенная в Красную книгу Российской Федерации [2008]. На следующий год при проведении в начале августа детальной инвентаризации краснокнижных орхидей с целью фиксации мест их произрастания для пересадки в новое место для сохранения был обнаружен уже только один вид – дремлик сосочковый в количестве, превышающем в несколько раз общее количество трех видов орхидей, определенное по первым изысканиям 2021 г. Отсутствие и разница в численности объясняются особенностями биологии и экологии семейства Орхидные. Мы полагаем, что одни орхидеи могли уже закончить свой жизненный цикл, другие перейти в состояние покоя, при котором наземные части растений не развиваются. Только многолетние наблюдения с изучением биологии и экологии конкретных видов, их возрастной структуры и динамики численности дают возможность оценить влияние сезонных климатических и иных воздействий на состояние популяций орхидей и разработать методы их сохранения на конкретных территориях. На Камчатке специальных исследований по длительному наблюдению за орхидными не проводили. Длительность периода проектирования объектов строительства на территориях с естественной растительностью, как правило, не дает возможности проводить многолетние наблюдения за сложными биологическими объектами. Очевидно, для проведения мероприятий по пересадке краснокнижных орхидей на новый участок или подсчета ущерба нужно принимать последние данные детальной инвентаризации, выполненной в благоприятный период вегетации. Кроме того, мониторинг за пересаженными экземплярами орхидей и оценка успешности их приживаемости на новом месте имеют те же проблемы из-за указанной выше специфики орхидных.

Учитывая сложность биологии орхидных, их уязвимость и актуальность информации по краснокнижным видам орхидей Камчатки, крайне важна организация специальных исследований. Такие многолетние наблюдения обычно проводят на особо охраняемых природных территориях. Результаты исследований могли бы стать основой для разработки рекомендаций по сохранению редких и охраняемых видов растений Камчатского края.

ЛИТЕРАТУРА

Красная книга Камчатского края. 2018. Т. 2. Растения / отв. ред. О. А. Черныгина. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – 388 с.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). 2008. – М. : Тов. науч. изд. КМК. – 855 с.

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В УСЛОВИЯХ ВОЗРАСТАЮЩЕГО АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

DOI: 10.53657/9785961004229_121

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО ИЗУЧЕНИЮ ВЛИЯНИЯ НА МОРСКИХ ПТИЦ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ТРАЛОВОГО ПРОМЫСЛА МИНТАЯ В ЗАПАДНО-БЕРИНГОВОМОРСКОЙ ЗОНЕ В 2021 Г.

Ю. Б. Артюхин

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

THE MAIN RESULTS OF RESEARCH ON THE IMPACT ON SEABIRDS OF THE SPECIALIZED POLLOCK TRAWL FISHERY IN THE WEST BERING SEA ZONE IN 2021

Yu. B. Artukhin

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

На современном мировом рынке рыбы и морепродуктов очень востребована сертификация по стандартам Морского попечительского совета – Marine Stewardship Council (MSC). По инициативе НКО «Ассоциация добытчиков минтая» (АДМ) в 2013 г. сертификат MSC получил крупнейший специализированный траловый промысел минтая в Охотском море. А в 2021 г. АДМ успешно завершила MSC сертификацию второго по величине минтаевого промысла в Западно-Беринговоморской зоне (ЗБЗ), а также промысел восточно-камчатского минтая в Петропавловско-Командорской подзоне и Северо-Курильской зоне. Одним из трех основных принципов сертификации является оценка воздействия промысла на экосистемы. В связи с этим АДМ организует научно-исследовательские работы по изучению влияния промысла на состояние популяций морских птиц. Такие исследования, ставшие пионерными для российских морей, были выполнены в зимней Охотоморской минтаевой экспедиции в 2015 и 2020 гг.

В 2021 г. по предложению АДМ мы продолжили исследования в Беринговом море, где промысел минтая проходит главным образом

в летне-осенний безледный период. Работы выполняли на борту крупнотоннажного траулера типа БМРТ с аналогичным промысловым оборудованием и снаряжением. Однако особенности взаимодействий птиц с траловыми орудиями лова зависят не только от свойств их конструкции и эксплуатации, но также от ледовой обстановки и видоспецифичных особенностей распределения и поведения птиц, формирующих околосудовые скопления [Артюхин, 2019б, 2021]. В связи с этим результаты наблюдений, полученные в 2021 г., представляют определенный интерес, т. к. расширяют наши представления о закономерностях взаимодействий птиц с орудиями лова на траловых промыслах.

Исследования проводили в осенний период на борту БМРТ «Матвей Кузьмин» (АО «Океанрыбфлот»). Траулер был оснащен типичным для данного типа судов промысловым оборудованием. Наблюдения вели в течение 40 судосутки лова в период с 9 сентября по 23 октября в Наваринском районе за границей территориальных вод у северо-восточного побережья Корякского нагорья и вдоль линии разграничения морских пространств РФ и США. Траления проходили вдоль бровки шельфа и материкового склона на изобатах 110–360 м. Сбор данных по видоспецифичным особенностям взаимодействий птиц с орудиями лова проводили по методике, использованной при аналогичных исследованиях в других районах Тихого океана, которая была успешно опробована нами в условиях Охотоморской минтаевой экспедиции.

В результате наблюдений установлено, что на специализированном промысле минтая в ЗБЗ траулеры привлекают практически всех трубконосых и чайковых птиц, кочующих в районах работы рыболовных флотилий. Концентрируясь вокруг судов, они подбирают отходы обработки уловов и мелкую рыбу, выпавшую из тралов. Видовой состав и численность околосудовых скоплений весьма динамичны как в течение суток, так и всего периода промысла, что оказывает влияние на особенности взаимодействий птиц с орудиями лова. В осеннее время скопления формируются за счет местных птиц, продолжающих держаться в районах гнездования, а также пролетных и прибывающих на зимовку из других регионов. Из 18 видов, зарегистрированных вокруг судна, самыми массовыми были: глупыш (от 200 до 8 тыс., в среднем около 4 тыс. особей) и тонкоклювый буревестник (от 50 до 20 тыс., в среднем 2,6 тыс. особей).

Приоритетным индикаторным объектом исследований является белоспинный альбатрос. Данные, полученные в 2021 г., подтверждают важность Наваринского района для этого вида в период его кочевок. Птицы целенаправленно собираются на этой акватории в местах работы добывающего флота. За все время промысла мы учли 295 белоспинных альбатросов, которых регистрировали в течение 31 дня из 40 судосутки лова.

Количество птиц, одновременно находившихся у судна, варьировало от 1 до 10, составляя в среднем 2,2 особи.

В течение 452 сеансов наблюдений общей продолжительностью 188,6 ч было зарегистрировано 1782 контакта птиц с орудиями лова. Наибольшую опасность для птиц представляет кабель прибора контроля трала (сетного зонда), частота контактов с которым существенно выше, чем с двумя ваерами (буксировочными тросами трала). Большинство столкновений произошло с тонкокловыми буревестниками (61,8 %), глупыши и чайковые значительно уступали им в количестве контактов (26,4 и 6,9 % соответственно). У альбатросов 4,8 % столкновений случились с темноспинными и только однажды (0,1 %) – с белоспинным. Из всего числа контактов только 5 оказались летальными, которые привели к гибели птиц (0,3 %): 2 – с ваером (глупыш и буревестник) и 3 – с кабелем сетного зонда (2 темноспинных альбатроса и глупыш). Частота столкновений с орудиями лова для всех птиц статистически достоверно зависела от их численности около судна и направления ветра относительно курса, а у глупышей – еще и от интенсивности сброса отходов обработки уловов из рыбозавода.

За 40 промысловых судосудок в орудиях лова обнаружено 87 погибших птиц, относящихся к 6 видам: 49 глупышей, 17 темноспинных альбатросов, 16 тонкокловых буревестников, 3 моевки и по 1 особи тихоокеанской и восточносибирской чаек. Подавляющее большинство птиц (96,6 %) утонули, зацепившись за кабель сетного зонда. Несмотря на регулярное присутствие белоспинных альбатросов около судна, не было ни одного случая их гибели, т. к. эти птицы в силу своей большей осторожности в сравнении с другими видами предпочитали подбирать отходы на кильватерном шлейфе за пределами опасной зоны.

Вследствие малочисленности выборки и слабого временного покрытия наблюдениями промысловых усилий (охвачено 1,1 % усилий крупнотоннажного тралового флота в ЗБЗ в течение 2 из 6 месяцев проведения промысла) вычисленные нами оценки смертности имеют экспертный характер. Тем не менее сопоставление данных оценок с общемировой либо региональной численностью отмеченных в прилове видов дает основание предполагать, что смертность в орудиях лова на специализированном траловом промысле минтая в ЗБЗ не оказывает существенного негативного влияния на состояние популяций морских птиц. К такому же выводу пришли наши коллеги, проводившие здесь аналогичные исследования годом раньше [Korobov, Glushchenko, 2020]. В связи с этим в Беринговом море применение специальных средств и методов предотвращения гибели птиц на траловых промыслах [см. обзор: Артюхин, 2019a], очевидно, не является настолько актуальной задачей, как, например, при лове ярусами демерсальных рыб.

ЛИТЕРАТУРА

Артюхин Ю. Б. 2019а. Мировой опыт сокращения смертности морских птиц на траловых промыслах и возможности его использования в российских условиях // Русский орнитол. журн. – Т. 28. – № 1802. – С. 3531–3542.

Артюхин Ю. Б. 2019б. Особенности взаимодействия морских птиц с траловыми орудиями лова // Изв. ТИНРО. – Т. 197. – С. 219–232.

Артюхин Ю. Б. 2021. Взаимодействия морских птиц с орудиями лова на промысле минтая и сельди в Охотском море в зимне-весенний период 2020 г. // Вестн. КамчатГТУ. – № 57. – С. 44–53.

Korobov D. V., Glushchenko Yu. N. 2020. Study of mid-water trawl pollock fishery impact on the status of seabird populations in the West Bering Sea zone: Unpubl. report. – Vladivostok : NCO «Pollock Catchers Association». – 38 p.

DOI: 10.53657/9785961004229_125

**ВСТРЕЧИ ЯПОНСКОГО КИТА *EUBALAENA JAPONICA*,
LACAPEDE, 1818 В ТИХООКЕАНСКИХ ВОДАХ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ВОСТОЧНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ
КАМЧАТКИ**

А. М. Бурдин

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

**MEETINGS OF NORTH PACIFIC RIGHT WHALE
EUBALAENA JAPONICA, LACEPEDE, 1818 IN THE PACIFIC
WATERS OF CENTRAL PART OF EASTERN COAST OF
KAMCHATKA**

A. M. Burdin

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

Японский или северотихоокеанский гладкий кит *Eubalaena japonica* – один из наиболее редких и малоизученных видов китообразных, обитающих в Дальневосточных морях России. Японский кит является представителем семейства гладких китов Balaenidae, в которое кроме него в Тихом океане входит еще и гренландский кит *Balaena mysticetus*. В Атлантическом океане и южной части Тихого океана обитают схожие с японским китом виды: североатлантический гладкий кит *Eubalaena glacialis* и южный гладкий кит *E. australis*.

Японский кит был основным объектом прибрежного китобойного промысла в Японии с X века [Omura, 1986] и активно промыслился в XIX–XX вв. в ходе хищнического международного китобойного промысла в Охотском море [Omura 1958; Miyashita, Kato, 1998; Brownell et al., 2001; Clapham et al., 2004, 2009; Wade et al., 2011]. До появления в северной части Тихого океана иностранных китобойных флотилий в 1835 г. численность популяции японского кита, по крайней мере в восточной части ареала, вероятно, была на уровне 20–30 тыс. особей. Только за одно десятилетие с 1840 по 1849 г. в северной части Тихого океана, Охотском и Беринговом морях было добыто от 21 до 30 тыс. японских китов [Scarff, 1991].

В Тихом океане японский кит представлен двумя популяциями: восточной, обитающей у побережья Северной Америки, и западной, распространенной у азиатского побережья. В северо-восточной части Тихого океана встречи японского кита стали настолько редкими, что проводимые в течение ряда лет учеными США исследования и ежегодные научные

рейсы не позволяют установить размер этой популяции. Вместе с тем данные последних лет о встречах японского кита в западной Пацифике свидетельствуют о том, что западная популяция имеет тенденцию к росту численности и в этой популяции достаточно особей, чтобы обеспечивать ее воспроизводство [Brownell et al., 2001].

Тем не менее, японский кит в северной части Тихого океана является самым редким крупным китом в мире [Wade et al., 2011] и внесен в Красную книгу МСОП как «находящийся под угрозой исчезновения» (EN). Недавняя оценка восточной популяции, основанная на данных фотоидентификации и генетических исследованиях, составляла только 31 особь [Wade et al., 2011]. Современное состояние западной популяции, приходящей для нагула в российские территориальные воды, намного лучше, по последним оценкам, ее численность составляет около 300 особей. Даже если принять во внимание совокупную оценку размера обеих популяций данного вида, это самый малочисленный вид среди всех известных представителей усатых китов, и, вероятно, современная численность японского кита составляет всего 2 % от предпромысловой в 1835 г., когда начался интенсивный китобойный промысел в северной части Тихого океана. Естественно, что этот вид был занесен в Красную книгу МСОП как «находящийся под угрозой», а восточная популяция отнесена к категории находящейся на грани исчезновения. По определению научного комитета Международной китобойной комиссии японские киты, обитающие в западной и восточной частях северной Пацифики, существуют как две обособленные популяции, и их следует расценивать как две самостоятельные единицы управления. Тем не менее, степень изоляции этих двух популяций японских китов как географически, так и генетически очень плохо изучена из-за нехватки данных, но обсуждение их по отдельности удобно для популяционных оценок и разработки рекомендаций по охране.

В данном сообщении приводятся данные о некоторых встречах японского кита в Авачинском и Кроноцком заливах восточного побережья Камчатки.

Как уже указывалось, японский кит очень редок, и поэтому каждая встреча с ним представляет значительный интерес. В настоящее время в России создается каталог японских китов, который позволит не только идентифицировать животных при повторных встречах, но и оценить их физическое состояние при наличии фотографий, в том числе зафиксировать наличие травм на теле.

Автор этого сообщения уже писал о встрече двух японских китов в Охотском море в 2003 г. [Бурдин и др., 2004; Burdin et al., 2004], один из которых имел на теле многочисленные следы запутывания в орудиях лова рыбы и глубокий шрам на голове в результате травмирования веревкой (рис. 1).



Рис. 1. Японский кит с глубоким шрамом от веревки. Охотское море, 5 августа 2003 г. (фото А. Бурдина)

25 июня 2019 г. в районе северного побережья м. Шипунского у б. Медвежка произошла еще одна встреча с японским китом (рис. 2). Анализ фотографий и видео, снятого с квадрокоптера, показал, что хвостовой плавник это кита так же имеет травмы: не типичные для этого вида значительные вырезки, которые могли быть получены только при запутывании или механическом повреждении хвостового плавника.

19 июля 2022 г. при проведении работ по учету китообразных у восточного побережья Камчатки, на траверзе б. Русской, встречено 2 японских



Рис. 2. Японский кит, встреченный 25.06.2019 г. в районе бухты Медвежка в южной части Кроноцкого залива (фото А. Бурдина)

кита. При анализе фотографий у обеих особей были обнаружены следы травм. У одного из животных с левой стороны головы зарегистрированы повреждения, вызванные, скорее всего, запутыванием в орудиях лова рыбы (рис. 3), а у другого кита отмечена деформация хвостового плавника, когда обе лопасти хвоста были свернуты вверх, образуя полукольцо (рис. 4).

К сожалению, достаточного количества фотографий с разных ракурсов сделать не удалось, поскольку преследовать животных длительное время недопустимо. Тем не менее, при обнаружении этой пары китов находящиеся вблизи катера с туристами на борту начали преследование китов и вынудили их на значительной скорости уходить, меняя направление движения. Большинство туристов, находившихся на борту катеров, снимали китов с помощью мобильных телефонов. Поэтому катера стремились подойти как можно ближе к китам, давая возможность их сфотографировать. В гонке участвовало 4 катера с мощными моторами, производящими значительный подводный шум.

Такое поведение туроператоров, занимающихся наблюдением за китами у восточного побережья Камчатки, недопустимо, поскольку длительное преследование вводит китов в состояние стресса.



Рис. 3. Японский кит, встреченный 19.08.2022 г., со следами травмы головы (фото А. Бурдина)

Таким образом, все встреченные у восточного побережья японские киты имели травмы, полученные в результате запутывания в рыболовных снастях, или иные повреждения, что говорит о серьезном влиянии рыболовства на этих редких китообразных. В некоторых случаях японские киты гибнут, запутавшись в орудиях лова рыбы [Korvev, 1994].

В целом прогноз выживания западной популяции северотихоокеанских гладких китов положительный. Вместе с тем проблемы, связанные с антропогенной активностью (в данном случае запутывание в орудиях лова) возрастают, что может значительно снизить темпы восстановления популяции.



Рис. 4. Один из японских китов, встреченный 19.08.2022 г., с деформированными хвостовыми лопастями (фото А. Бурдина)

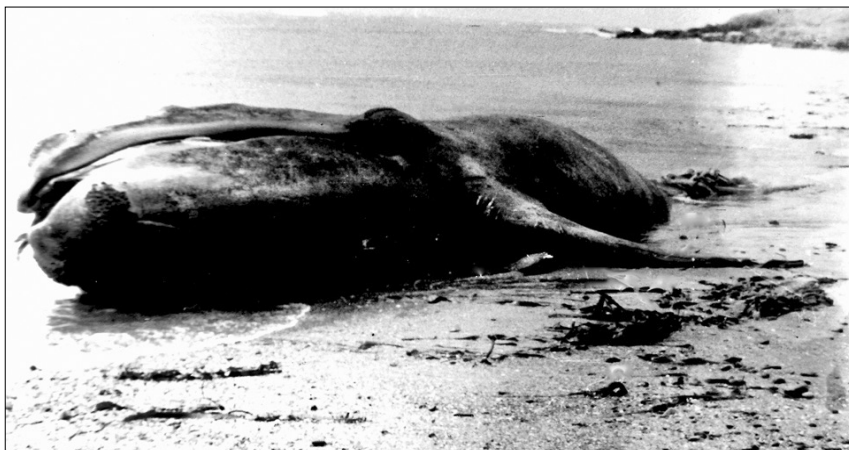


Рис. 5. Японский кит, выброшенный на м. Лопатка в 1989 г., с остатками канатов (фото С. Корнева)

Мы считаем необходимым разработать и принять многолетнюю программу мониторинга западной популяции японских китов (с привлечением российских и зарубежных ученых), создать объединенную базу данных о встречах, случаях запутывания, находок погибших китов, фото- и видеоматериалов для создания каталога этой популяции в Дальневосточных морях. Это позволит разработать меры охраны западной популяции. Но в первую очередь необходимо снизить вероятность запутывания и гибели этих китов в орудиях лова. Уже сейчас следует требовать от рыбаков освобождения всех выживших китов без остатков орудий лова на теле.

Еще одним фактором, способным причинять значительное беспокойство японским китам, становится индустрия «whale watching» – наблюдение за китами, которая с развитием туризма на Камчатке приобретает все более массовый характер. Необходимо на местном уровне обязать туроператоров соблюдать элементарные правила работы с китами, не допускать приближения к животным и объяснять туристам необходимость бережного отношения к уникальным китообразным.

Для того чтобы обеспечить реальную защиту, разработать меры охраны японского кита и среды его обитания в дальневосточных морях России, важно провести специальные исследования, направленные на выяснение численности популяции и распределения японских китов в северной части Тихого океана, а также выделить критические местообитания этого вида.

Исследования китообразных у восточного побережья Камчатки проводились в рамках выполнения гранта Русского географического общества № 48/2022-И.

ЛИТЕРАТУРА

- Бурдин А. М., Никулин В. С., Броунелл Р. Л. 2004. Случаи запутывания японских гладких китов (*Eubalaena japonica*) западной популяции в орудиях лова: серьезная угроза для выживания вида // Морск. млекопитающие Голарктики: матер. III межд. конф. (Коктебель, Крым, Украина. 11–17 октября 2004 г.). – М.: КМК. – С. 95–97.
- Buridin A. M., Nikulin V. S., Jacobs-Spauding M., Brownell Jr. R. L. 2004. Incidental entanglement of Okhotsk Sea right whales: A future conservation issue? // Paper SC/56/BRG41 submitted to the Scientific Committee of the International Whaling Commission.
- Clapham P. J., Zerbini A. N., Kennedy A., Rone B., Berchok C. 2009. Update on North Pacific right whale research // Unpublished paper presented to the IWC Scientific Committee, Madeira, Portugal.
- Kornev S. I. 1994. A note on the death of a right whale (*Eubalaena glacialis*) off Cape Lopatka (Kamchatka) // Rep. Int. Whal. Commn. (special issue). – № 15. – P. 443–444.
- Miyashita T., Kato H. 1998. Recent data on the status of right whales in the NW Pacific Ocean // Paper SC/M98/RW11 presented to the IWC Special Meeting of the Scientific Committee towards a Comprehensive Assessment of Right Whale Worldwide, 16–25 March 1998, Cape Town, South Africa. – 15 p. Available from the IWC Office.
- Omura H. 1958. “North Pacific right whale” // Sci. Rep. Whales Res. Institute. – № 13. – P. 1–52.
- Omura H. 1986. History of right whale catches in the waters around Japan // Rep. Int. Whaling Commission. – № 10. – P. 35–41.
- Scarff J. E. 2001. Preliminary estimates of whaling-induced mortality in the 19th century Pacific northern right whale (*Eubalaena glacialis*) fishery, adjusting for struck-but-lost whales and non-American whaling // J. Cetacean Res. Manage (Special Is. 2). – P. 261–268.
- Wade P. R., Kennedy A., LeDuc R. et al. 2011. The world’s smallest whale population? // Biology Letters. – № 7. – P. 83–85.

**ГНЕЗДЯЩИЕСЯ ПТИЦЫ ОЗ. КУЛТУЧНОГО
(ПЕТРОПАВЛОВСК-КАМЧАТСКИЙ): ЧТО ОСТАЛОСЬ
ОТ ПРЕЖНЕЙ АВИФАУНЫ ПО ЕЕ СОСТОЯНИЮ
НА ЛЕТО 2022 Г.**

Е. Г. Лобков

*Камчатский государственный технический университет (КамчатГТУ),
Петропавловск-Камчатский*

**NESTING BIRDS OF LAKE KULTUCHNOE
(PETROPAVLOVSK-KAMCHATSKY): WHAT IS
REMAINING OF THE FORMER AVIAFAUNA
IN ITS STATE FOR SUMMER 2022**

E. G. Lobkov

*Kamchatka State Technical University (Kamchatka STU), Petropavlovsk-
Kamchatsky*

У жителей Петропавловска-Камчатского было много ожиданий от работ по благоустройству территории, прилежащей к озеру Култучному, которое украшает центр города и формирует его положительный экологический имидж. Эти ожидания связаны с желанием максимально сохранить природный облик территории и фоновое биоразнообразие, чтобы жители и гости камчатской столицы могли отдохнуть в центре города у озера. Ключевыми формациями наземного природного комплекса были пойменный лес и высокотравные лужайки. Они определяли фон наземного биоразнообразия. Мечтали о прокладке экологических троп, на которых каждый мог бы узнать об обитателях этого клочка природы в центре города. Такими тропами и информационными площадками с фотографиями растений, животных и текстовым сопровождением обустраивают городские парки в крупных городах страны и за рубежом.

В 2015 г. по инициативе Камчатского государственного технического университета (КамчатГТУ) и Министерства природных ресурсов и экологии Камчатского края состоялась Региональная научно-практическая конференция «Экологическое состояние озера Култучное, меры по его улучшению и возможностям хозяйственного использования». Материалы опубликованы в 2017 г. Проведены комплексные научно-исследовательские работы, подготовлены соответствующие отчеты. Были совещания, обсуждения, встречи... Что же мы имеем сегодня? В течение последних лет на прилегающей к озеру части территории, где в основном были сосредоточены «лесные» насаждения и луга, ведутся активные строительные

работы. Они продолжают поныне. Мы не касаемся вопросов о том – кто и насколько аккуратно ведет строительные работы и прокладку коммуникаций. Важен результат. А в результате лес на существенной части территории вырублен и фрагментирован, уничтожены участки высокоотравных лугов. Целостность наземного природного комплекса, прилегающего к озеру, нарушена, в результате чего биотопический облик большей части территории трансформирован. Сохранились ли в таких условиях ключевые компоненты биоразнообразия вокруг оз. Култучного с тем, чтобы реализовать идею экологических троп? Мы попытались выяснить это на примере птиц.

В период с 15 июня по 6 июля 2022 г. обследовали оз. Култучное в целях оценки состояния гнездовой авифауны. Произвели абсолютный учет гнездящихся птиц. Новые данные сравнивали с результатами аналогичных учетов в 2015–2017 гг. [Лобков, 2017], и это позволило сделать выводы о векторах динамики орнитологического населения вслед за трансформацией наземных биотопов.

В течение 2015–2017 гг. на оз. Култучном и на прилегающей к нему территории мы зарегистрировали всего 14 видов размножавшихся птиц, обычно по 8–9 видов в сезон, и только 5 из них гнездились из года в год: кряква *Anas platyrhynchos*, чечевица *Carpodacus erythrinus*, камчатская белая трясогузка *Motacilla (a) lugens*, восточная черная ворона *Corvus orientalis* и камчатская таловка *Phylloscopus examinandus*, остальные – эпизодически. В 2022 г. мы нашли на гнездовании 7 видов – все те же 5 постоянно размножающихся здесь птиц и два из числа эпизодически гнездящихся (таблица) – пухляка *Parus montanus* и горную трясогузку *Motacilla cinerea*. При этом по сравнению с 2017 г. численность размножающихся птиц сократилась на 36–40 %.

Максимальные изменения произошли в группе гнездящихся наземных, главным образом, лесных птиц. Условия их обитания претерпели наибольшую трансформацию. В 2022 г. мы не только не нашли вокруг озера соловья-красношейку *Luscinia calliope*, восточную малую мухоловку *Ficedula albicilla* и охотского сверчка *Locustella ochotensis*, которых можно отнести к числу видов, украшающих местную авифауну и которых всегда желают видеть и слышать любители птиц. Кроме того, мы отметили сокращение численности и в группе постоянно размножающихся, вполне обычных видов. Произошло то, что можно назвать началом тривиализации авифауны. Выпадают виды, которых можно условно назвать местными «экзотами», остаются самые обычные и повсеместные обитатели, да и тех становится меньше. Основная причина – вырубка деревьев, изреживание, сокращение площади и фрагментация леса, уничтожение высокоотравных лугов и беспокойство, создаваемое активной строительной деятельностью.

Численность птиц (пар), гнездившихся на оз. Култучном и на прилегающей территории в 2015–2017 и 2022 гг.

Виды птиц	Число пар			
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2022 г.
Кряква	3–4	4	9	8
Чечевица	3	4	3	1
Камчатская белая трясогузка	3	3	4	2–3
Восточная черная ворона	2	3	3	1
Озерная чайка	1–2	–	–	–
Связь	1	–	–	–
Камчатская таловка	1	2	2	1
Пухляк	1	–	–	1
Горная трясогузка	–	1	1	1
Сорока	–	1	–	–
Соловей-красношейка	–	1	1	–
Восточная малая мухоловка	–	–	1	–
Охотский сверчок	–	–	1	–
Морская чернеть	–	?1	–	–
Всего	15–17	19–20	25	15–16

Среди водных и околоводных птиц изменения не так заметны: по-прежнему на малом, заросшем ряской озере, вокруг которого сосредоточена основная часть пойменного леса, размножается кряква. Птицы других видов из числа водных и околоводных на озере не размножаются, но встречаются на пролетах и кочевках [Лобков, 2017].

Мы насчитали на малом озере 6 июля 2022 г. 8 выводков кряквы с птенцами разного возраста: три – с пуховичками по 7; 8; и 9 особей; четыре выводка с хлопунцами по 4; 6; 6; и 3 особи и один – с 4 молодыми утятами «на подлете». Кроме того, порядка 30 взрослых особей без птенцов. В прежние годы было до 10–12 выводков и до 100 взрослых птиц. Возможно, мы видели не все выводки, но не исключено, что и у этого вида произошло некоторое сокращение успешно размножавшихся пар. Оно могло произойти по тем же причинам деградации пойменного леса, под пологом которого, вдоль берегов и на лужайках располагаются гнезда кряквы. Там же птицы могут отдыхать и прятаться.

Можно ли надеяться на восстановление и обогащение авифауны в следующие годы? В какой-то степени, вероятно, – да, если еще более не усугубить биотопическую обстановку, произвести по окончании строительства грамотные рекультивационные (в том числе восстановительные лесные) работы и в дальнейшем предусмотреть для озера и прилегающей к нему территории статус городского парка с необходимым для этого

благоустройством, включая те же экологические тропы. В этом отношении мы обратили внимание на мнение камчатских ботаников о высоком восстановительном потенциале фитоценозов, формирующихся по берегам оз. Култучного [Чернягина, Девятова, 2017]. Вернуть прежний облик наземного биоразнообразия едва ли получится. Некоторые виды птиц в качестве гнездящихся, на наш взгляд, утеряны навсегда. Но с рекультивацией территории, восстановлением и обогащением древесно-кустарниковой растительности вокруг озера может сформироваться новое, иное по облику биологическое сообщество.

Что касается кряквы, то в настоящее время большинство выводков, заведя человека, идущего по дамбе, охотно плывут навстречу и сопровождают его, явно ожидая подкормки. И люди действительно нередко подкармливают уток. Некоторые выводки, напротив, беспокойно отплывают на середину озера или на его противоположную сторону к лесу. Можно надеяться, что на Култучном сформировалась местная (урбанизированная) группировка кряквы, адаптированная к антропогенным факторам беспокойства. Если люди не будут преследовать этих птиц, у нас есть все шансы всегда видеть их подле себя, как это нередко можно наблюдать на прудах в парках крупных городов России и зарубежных стран.

ЛИТЕРАТУРА

Лобков Е. Г. 2017. Птицы озера Култучное и их роль в формировании орнитологической обстановки в центре Петропавловска-Камчатского // Экологическое состояние озера Култучное, меры по его улучшению и возможности хозяйственного использования. Сб. докл. науч.-практ. конф. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 86–114.

Чернягина О. А., Девятова Е. А. 2017. Сосудистые растения озера Култучное и его берегов // Экологическое состояние озера Култучное, меры по его улучшению и возможности хозяйственного использования. Сб. докл. науч.-практ. конф. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 80–85.

К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМ РЕКРЕАЦИОННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ (П-ОВ КАМЧАТКА)

Т. Р. Михайлова, О. А. Чернягина, В. Е. Кириченко

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

TO SOLVING THE PROBLEMS OF RECREATIONAL USE OF DACHNYE HOT SPRINGS (KAMCHATKA PENINSULA)

T. R. Mikhaylova, O. A. Chernyagina, V. Ye. Kirichenko

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

Камчатский край становится одним из центров развития внутреннего туризма на Дальнем Востоке. По данным Правительства Камчатского края, в 2021 г. регион посетило 250 тыс. человек. Для сравнения, общее количество посетителей Камчатского края в 2010 г., по данным Агентства по спорту и туризма Камчатского края, составило более 30 тыс. чел. [Завадская, Яблоков, 2013]. В 2022 г. ожидается значительный прирост турпотока – как минимум на 50 % [Власти Камчатки..., 2022].

Основной целью приезда в регион считается посещение природных территорий и экологический туризм [Михайлова, 2021]. Расположенные на юге Камчатки вулканы Мутновский и Горелый, а также Дачные источники входят в список самых популярных мест, рекомендуемых для посещения [Вакин и др., 2008; Наймушина, 2016; Достопримечательности Камчатки..., 2022].

Дачные источники расположены в Елизовском районе Камчатского края, в одном километре восточнее перевала между горами Двугорбой и Скалистой, в 9 км севернее вулкана Мутновского. Расстояние до г. Елизово – 75 км. Здесь построена Мутновская геотермальная электростанция. Дачные источники являются очагом разгрузки Северо-Мутновского геотермального месторождения и расположены в его центральной части, представляют собой выходы пара – продукта подземного вскипания высокотемпературных гидротерм. Выходы пара частично залиты грунтовыми водами, поэтому наряду с парогазовыми струями здесь появились кипящие водные и грязевые котлы, теплые озера, термальные болота и термальные источники. Термопроявления разбросаны по крутым склонам глубоких эрозионных врезов или сосредоточены в котловинах. К природному объекту отнесены следующие естественные термопроявления:

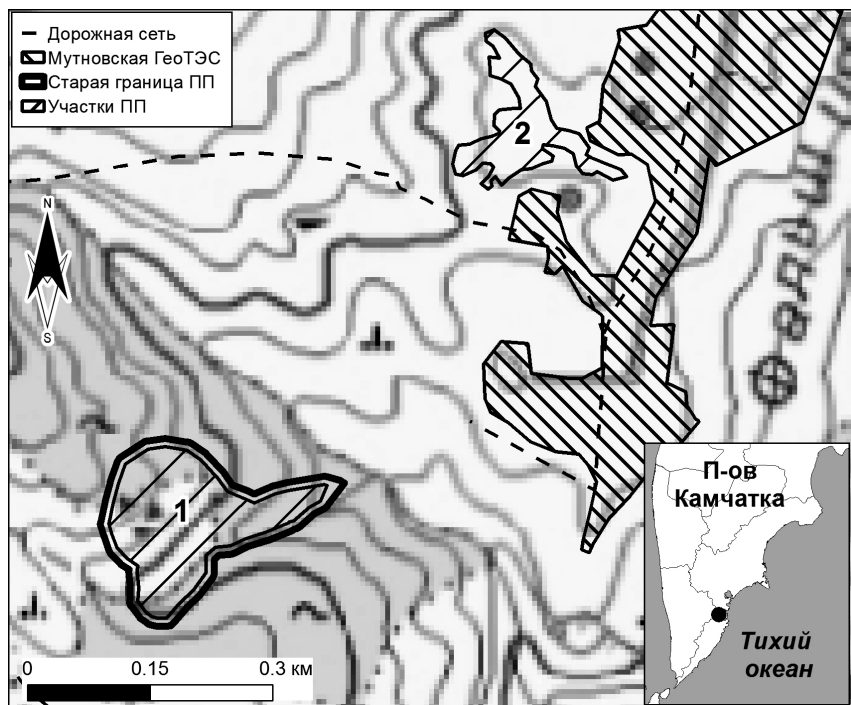
группа Активная (Котел, Южная), группа Утренняя, группа Медвежья, группа Утиная (озеро Утиное) [Вакин, 1996].

На термальных площадках групп Активная и Медвежья выявлено 5 видов сосудистых растений, подлежащих охране в Камчатском крае, и один редкий вид лишайников. Орхидея Любка камчатская *Platanthera camtschatica* (Cham. et Schlecht.) Makino обычна среди разнотравья как на Активной, так и на Медвежьей группе. Вид занесен в Красную книгу Российской Федерации. Ореорхис раскидистый *Oreorchis patens* (Lindl.) Lindl. — исключительно редок, встречается единично в зарослях высокотравья на Медвежьей группе. На участках обеих групп с температурой почвы 40 градусов и выше растет облигатный термофит фимбристилис охотский *Fimbristylis ochotensis* (Meinsh.) Kom., а на фумарольных полях Активной группы — полевица паужетская *Agrostis pauzhetica* Probat. и полевица парная *Agrostis geminate* Trin.. Последние обе за пределами термальных местообитаний на Камчатке не встречаются. Причем для полевицы паужетской это одно из трех известных местообитаний на Камчатке, а за пределами полуострова вид неизвестен. Лишайник Кладония зернышковая *Cladonia granulans* Vain. поселяется на почве и гидротермальных измененных грунтах вблизи термальных источников и фумарол.

Именно влиянием горячих ключей объясняется присутствие во флоре этого высокогорного района гроздовника мощного, любки ландышелистной, любки Дитмара, росянки круглолистной, зверобоя камчатского, стрептопуса стеблеобъемлющего. На экологическую ценность и необходимость охраны и изучения термофильных растительных сообществ, их компонентов и термальных экосистем в целом неоднократно указано в литературе.

В настоящее время участок Дачных источников характеризуется напряженной экологической ситуацией, обусловленной развитием туризма. По данным КГБУ «Природный парк «Вулканы Камчатки» в сезон 2021 г. за июль–сентябрь территорию посетило 11 тыс. человек. Работники Мутновской геотермальной станции отмечают одновременное размещение на автомобильной стоянке возле станции до 20 вахтовых автобусов (средняя вместимость 20 человек) и 30–40 внедорожных транспортных средств в отдельные дни. В настоящее время все группы термопроявлений затронуты антропогенным воздействием, но растительность на этих участках сохраняет специфические особенности и нуждается в неотложной охране. В результате образования стихийных пеших троп наблюдается развитие линейной эрозии почв. Сложилась ситуация, требующая возвращения природному комплексу статуса особо охраняемой природной территории для предотвращения его возможной утраты.

Впервые такой статус был присвоен памятнику природы решением 7-й



Предлагаемый вариант создания памятника природы «Дачные источники»

сессии XXI созыва Елизовского городского Совета от 29.10.1991 г. о включении Дачных источников (участок «Активный») в список особо ценных краеведческих объектов Камчатской области «Проявления минеральных вод (термальных и холодных) на юге Камчатки на территории Елизовского района». Паспорт памятника природы местного значения получил положительное заключение государственной экологической экспертизы. Но п. 26. ст. 5 Федерального закона от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» исключил категорию «местный» для памятников природы, оставив только федеральный и региональный уровень. Тем не менее, учитывая ценность природного объекта, Дачные источники Постановлением администрации Камчатской области от 12.05.1998 г. были включены в Дополнительный список к Реестру государственных памятников природы регионального значения по состоянию на 01.01.1998 г.

Современный тренд экологической политики региона создает условия для обустройства модельной территории и придания ей охранного статуса (рисунок, таблица). Необходимо провести комплексные исследования современного состояния территории: оценить состояние почвенного

и растительного покрова, выяснить степень воздействия эксплуатации месторождения на гидрогеологический, гидрохимический и геотермический режим термальных источников. А также – выполнить работы по организации мониторинга самих источников, который должен быть направлен как на отслеживание временных изменений состояния источников, так и на выявление (и предупреждение) необратимых, постоянно принимая во внимание то, что источники – очаг разгрузки гидротермальной системы и средообразующего компонента природного комплекса.

Другой возможный вариант сохранения и обустройства территории – передача в аренду участка лесного фонда для рекреационной деятельности (государственно-частное партнерство) и прокладка настильных троп по всему маршруту. Проект рекреационного обустройства должен учитывать предотвращение дальнейшего развития эрозии и деградации почвенного и растительного покрова, сохранение устойчивости склонов и существующей гидрологической сети и т.д. В паспорте маршрута должны быть указаны ограничения, гарантирующие сохранность природного комплекса.

*Площади участков, предлагаемых для включения
в состав памятника природы «Дачные источники»*

№	Участки	Площадь (га), 1991 г.	Предлагаемая площадь (га), га
1	Активный	3,46	4,27
2	Медвежий		2,93
Всего:		3,46	7,20

ЛИТЕРАТУРА

Вакин Е. А. 1996. Состояние естественных выходов термоминеральных вод и пара на территории Мутновского месторождения парогидротерм после завершения разведки. Аналитическая записка. – Петропавловск-Камчатский : Архив Камчатблкомприроды. – С. 1–24.

Вакин Е. А., Леонов В. Л., Овсянников А. А. 2008. Путеводитель научных экскурсий. Мутновский геотермальный район. – Петропавловск-Камчатский : Ин-тут вулканологии ДВО РАН. – 197 с.

Власти Камчатки по итогам года ожидают на 50 % больше туристов [Электронный ресурс]. URL: <https://tourism.interfax.ru/ru/news/articles/91111/> (дата обращения: 11.09.2022).

Достопримечательности Камчатки. Топ-30 достопримечательностей на Камчатке и окрестностях, которые стоит посмотреть туристам [Электронный ресурс]. URL: <https://extraguide.ru/russia/kamchatka/sights/> (дата обращения: 11.09.2022).

Завадская А. В., Яблоков В. М. 2013. Экологический туризм на особо охраняемых природных территориях Камчатского края: проблемы и перспективы. – М. : КРАСАНД. – 240 с.

Михайлова Т. П. 2021. Особо охраняемые природные территории и экотуризм

в Камчатском крае // Экономика Камчатки. Прошлое, настоящее, будущее / Кол. монограф. под общ. ред. Д. А. Коростелева. – Петропавловск-Камчатский : Новая книга. – С. 139–153.

Наймушина Т. А. 2016. Познавательные экскурсии по Камчатке: методические разработки. – Вып. 2. – Петропавловск-Камчатский : Камч. ИРО. – 163 с.

DOI: 10.53657/9785961004229_140

**ВСПЫШКА СИСТЕМНОГО МИКОЗА
У МОЛОДИ КЕТЫ *ONCORHYNCHUS KETA*
НА РЫБОВОДНОМ ЗАВОДЕ НА КАМЧАТКЕ**

Н. В. Сергеенко, Т. В. Рязанова, Е. А. Устименко, Е. В. Бочкова
*Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского
института рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО),
Петропавловск-Камчатский*

**AN OUTBREAK OF SYSTEMIC MYCOSIS IN CHUM
SALMON *ONCORHYNCHUS KETA* AT A HATCHERY
IN KAMCHATKA**

N. V. Sergeenko, T. V. Ryazanova, E. A. Ustimenko, E. V. Bochkova
*Kamchatka branch of Russian Federal Research Institute of Fisheries
and Oceanography (KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamchatsky*

Аквакультура – одно из приоритетных направлений в сфере сохранения биологического разнообразия морских прибрежных экосистем Камчатки. Риск возникновения инфекционных заболеваний у рыб при искусственном содержании выше, чем в естественной среде. Среди широкого спектра патогенных микроорганизмов меньше всего изучены грибы. Грибковые инфекции преимущественно низко контагиозные и у взрослых рыб обычно не вызывают массовой гибели, но в аквакультуре они могут стать серьезной проблемой при подращивании молоди.

В марте 2022 г. у сеголетков кеты *Oncorhynchus keta* на одном из камчатских ЛРЗ обнаружили признаки заболевания: локальное разрушение кожного покрова и размягчение подлежащей мускулатуры, отечность в области брюшка, в редких случаях экзофтальмию и гиперемию в области анального отверстия (рис., А). Для установления причины заболевания отобрали пораженных особей и провели комплексное – бактериологическое, вирусологическое, гематологическое, паразитологическое и гистологическое исследование. При вскрытии рыб отмечали изменения паренхиматозных органов – печень, селезенка и почки имели рыхлую структуру, а в желудке содержалась жидкость желтого цвета. Из почек и кожных поражений сделали посевы на универсальную и селективные питательные среды, вирусологическое тестирование молоди провели с использованием перевиваемых клеточных культур ЕРС и CHSE-214. Кроме этого протестировали воду из выростных бассейнов и поступающую в них, а также корм. При всех исследованиях руководствовались общепринятыми методиками [Лабораторный практикум, 1998].

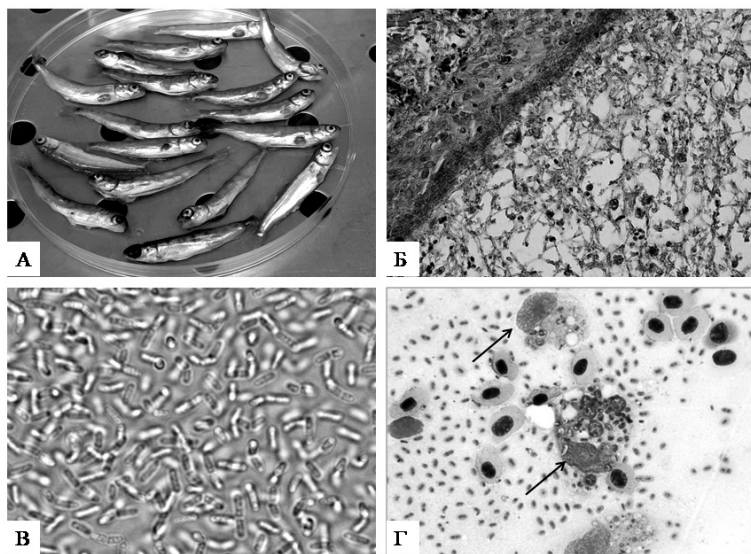
Вирусных и паразитарных агентов у кеты не выявили. Из почек 10 % рыб изолировали бактерии вида *Pseudomonas fluorescens*, а с жабр всех обследованных сеголетков – те же микроорганизмы в сочетании с флаво-бактериями *Flavobacterium* sp. Эти бактерии являются обычными представителями микробиома воды, но в стрессовых условиях, при снижении иммунной защиты рыб, могут быть причиной бактериозов септического характера. Этиологическая роль выделенных бактерий в данном заболевании маловероятна, так как доля рыб с контаминированными внутренними органами была незначительной, а поражения кожи не имели характерных признаков бактериальной инфекции – края были чистыми, без изъязвлений. В пробах воды из бассейна, где содержалась пораженная молодь, зафиксировали превышение общего микробного числа почти вдвое по сравнению с «благополучным» бассейном, что, вероятно, связано с накоплением в воде условно-патогенной микрофлоры. Микробиологические показатели корма для рыб не превышали пределов допустимых значений.

Гистологический анализ органов пораженной молоди кеты показал тотальное прорастание плавательного пузыря ветвящимися гифами гриба. Последние имели редкие септы и короткие спорангиеносцы с апикально расположенными округлыми спорангиями, содержащими разное количество спор (рис., Б). Отмечали наличие гиф и в скелетной мускулатуре, стенках желудочно-кишечного тракта, почках, а также признаки воспалительной реакции в областях поражения – кровоизлияния и межклеточные отеки.

Через 14 дней инкубации посевов на картофельно-декстрозном агаре появились матовые колонии белого цвета. При микроскопическом анализе обнаружили септированные конидии с зернистым содержимым в цитоплазме. Конидии представляли собой клетки овальной или цилиндрической формы размерами $2\text{--}3 \times 5\text{--}7$ мкм, были сгруппированы по 2–3 и иногда формировали цепочки (рис., В).

В мазках крови рыб с визуальными признаками патологии также отмечали конидии гриба. Высокая степень инфицирования сопровождалась лейкопенией и тромбоцитопенией (на мазке практически отсутствовали тромбоциты, нейтрофилы и лимфоциты), а также большим количеством вакуолизированных макрофагов в разной степени разрушения с включениями фагоцитированных клеток гриба (часто) и бактерий (единичные) (рис., Г). Эритроциты были представлены преимущественно незрелыми формами, при этом наблюдали их патологические изменения: пикноз, смещение и лизис ядер, изменение размера и формы – анизо-пойкилоцитоз. Кроме этого, отмечали большое количество разрушенных клеток крови.

По морфологическому строению микроорганизм, выделенный от молоди кеты, близок к митоспоровым грибам рода *Phoma* – сапрофитным



Системный микоз у молоди кеты: А – внешние признаки заболевания; Б – гифы гриба в плавательном пузыре на гистологическом срезе, $\times 200$, гематоксилин-эозин; В – конидии гриба в нативном препарате, $\times 1000$; Г – вакуолизированные макрофаги (↑) с включениями фагоцитированных клеток и конидии гриба в мазке крови рыбы, $\times 1000$, окрашивание по Гимза

микроорганизмам, широко распространенным в почве и на растительных субстратах [Саттон и др., 2002]. Представитель этого рода – *Phoma herbarum* известен как возбудитель микозов у лососевых рыб. Жаберный микоз, вызванный ассоциацией грибов с доминирующим видом *P. herbarum*, регистрировали в 2017 г. у радужной форели в рыбоводных хозяйствах Мурманской области. Патологические изменения при этом были в жабрах, глазах и печени (неопубликованные данные ФГБНУ ПИН-РО). Этот же гриб был причиной микотических инфекций у рыб в аквакультуре на Аляске и северо-западном тихоокеанском побережье. Его выделяли от кижуча, чавычи, нерки, озерной и радужной форели, атлантического лосося и арктического хариуса. *P. herbarum* вызывает у лососевых рыб системный микоз, который характеризуется мицелиальной инвазией плавательного пузыря и/или желудочно-кишечного тракта с проникновением в соседние органы, что может приводить к непроходимости кишечника [Meiers et al., 2019]. Заболевание кеты на камчатском ЛРЗ имеет сходство с микозами выращиваемой молоди чавычи и радужной форели [Ajello et al., 1977; Faisal et al., 2007]. Авторы наблюдали экзофтальмию, вздутие брюшка, кровоизлияния и фокальное язвенное поражение кожи, при этом

выделили и идентифицировали грибы *P. herbarum* и *Scolecobasidium humicola*. Так же, как и в нашем случае, гистологические исследования показали, что гифы гриба, главным образом, заполняют плавательный пузырь. На этом этапе сравнения инфекции очень схожи. Отличительным признаком патогена, выделенного от камчатской кеты, был характер роста на питательной среде, а именно – цвет колоний гриба был белым, а не темно-коричневым, как указано в литературе.

Тем не менее, несмотря на не установленное таксономическое положение микроорганизма, очевидно, что у кеты развивалась инфекция грибковой этиологии – системный микоз. Гистопатологические изменения показали, что процесс распространения гриба начинался с плавательного пузыря, степень заселения которого была самой высокой. Вероятно, личинки кеты заглатывали споры вместе с воздухом на этапе формирования плавательного пузыря. Затем гифы гриба прорастали в окружающие ткани и распространялись с кровью по всему организму. На висцеральной части тела пораженных рыб, где мышечная стенка особенно тонкая, распространение гриба привело к прободению всех тканей, включая кожный покров. Заболевание продолжалось в течение 14 дней и сопровождалось незначительным отходом (гибелью) рыб, который в итоге не превысил среднестатистического для этого рыбоводного предприятия (5 %). При этом никаких лечебных / профилактических обработок не проводили.

Микозы трудно поддаются лечению. Кроме того, противогрибковые препараты отсутствуют в списке разрешенных к применению в аквакультуре РФ (<https://galen.vetrif.ru>), а антибактериальные средства не только неэффективны в борьбе с такими инфекциями, но могут еще больше ослабить организм рыб, способствуя развитию вторичных бактериозов и повышению контагиозности основного заболевания. При подозрении на микоз не следует проводить какие-либо обработки, достаточно принять меры для купирования инфекции в неблагополучных бассейнах.

ЛИТЕРАТУРА

- Лабораторный практикум по болезням рыб. 1983 / под ред. В. А. Мусселиус. – М. : Лег. и пищ. пром-сть. – 294 с.
- Саттон Д., Фотергилл А., Ринальди М. 2002. Определитель патогенных и условно патогенных грибов: пер. с англ. – М. : Мир. – 486 с.
- Ajello L., McGinnis M. R., Camper J. 1977. An outbreak of phaeohyphomycosis in rainbow trout caused by *Scolecobasidium humicola* // *Mycopathologia*. – Vol. 62. – P. 15–22.
- Faisal M., Elsayed E., Fitzgerald S. D., Silva V., Mendoza L. 2007. Outbreaks of phaeohyphomycosis in the chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) caused by *Phoma herbarum* // *Mycopathologia*. – Vol. 163. – P. 41–48.
- Meyers Th., Burton T., Bentz C., Ferguson J. 2019. Disease of wild and cultured fishes in Alaska. Third Edition. – Alaska Department of Fish and Game. – P. 38–39.

DOI: 10.53657/9785961004229_144

ОХРАНЯЕМЫЕ ВИДЫ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ КАК ОБЪЕКТ ПОКАЗА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТУРОВ НА КАМЧАТКЕ

О. А. Чернягина, В. Е. Кириченко

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

PROTECTED SPECIES OF AQUATIC PLANTS AS AN OBJECT OF DISPLAY DURING ECOLOGICAL TOURS IN KAMCHATKA

O. A. Chernyagina, V. E. Kirichenko

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

Летом 2022 г. сотрудниками лаборатории экологии растений КФ ТИГ ДВО РАН при проведении экспедиционных работ в Мильковском, Усть-Камчатском и Быстринском районах Камчатского края выявлен ряд новых местообитаний редких видов растений. Учитывая скудное информационное обеспечение туристических путешествий по Камчатке, которые их организаторы позиционируют как природные или экологические, считаем необходимым обнародовать выявленные местообитания редких видов водных растений, расположенные вдоль федеральной трассы Петропавловск-Камчатский – Усть-Камчатск. В этих местах без ущерба для местообитаний может быть организован показ редких красивоцветущих видов, а в дальнейшем – установлены информационные стенды и указатели. Превращение этих мест в туристические объекты не только обогатит экскурсионное сопровождение туров, но и будет страховать местообитания от случайного уничтожения, т.к. они расположены в непосредственной близости от дорожного полотна и легкодоступны (рис. 1).

Расположение местообитаний и краткое описание видов

1. Озеро у дороги за мостом через реку Кашкан (окр. с. Пушино).
Шир: 54.071968, долг: 157.879395.

Вся водная гладь этого небольшого озера в июле–августе покрыта листьями Кувшинки четырехгранной. Массовое цветение начинается в середине августа и продолжается до начала сентября (рис. 2).

Nymphaea tetragona Georgi – Кувшинка четырехгранная.

Вид занесен в Красную книгу Камчатского края (2018). Категория 3 – редкий вид. Водное растение с крупными плавающими листьями и белыми цветками 2,5–5,0 см в диаметре. Растет в мелководных озерах,



Рис. 1. Схема расположения выявленных местобитаний редких видов

старицах, болотных мочажинах, преимущественно в лесной зоне. В Камчатском крае кувшинка четырехгранная встречается спорадически, все известные популяции малочисленны, вид растет здесь на границе ареала и является реликтовым. Уничтожается при загрязнении и осушении водоемов, а также при срывании цветков на букеты.

2. Озеро у моста через р. Козыревка. Шир: 55.699746, долг: 159.433703.

Озеро окружено болотом, берега его топкие в июле и до половины августа. Поэтому наблюдать за растениями удобнее с моста. В озере обитает множество видов водных растений, в том числе такие красивоцветущие как стрелолист плавающий *Sagittaria natans* Pall., частуха подорожниковая *Alisma plantago-aquatica* L. и занесенные в Красную книгу Камчатского края [2018] кувшинка четырехгранная и кубышка малая. Массовое цветение водных растений продолжается с середины июля до середины августа.

Nuphar pumila (Timm) DC. – Кубышка малая.

Вид занесен в Красную книгу Камчатского края [2018]. Категория 3 – редкий вид, имеющий значительный общий ареал, но находящийся в пределах России на границе распространения. Кубышка – многолетнее водное растение с массивным длинным корневищем. Плавающие на поверхности



Рис. 2. Придорожное озеро в окрестностях с. Пуцино с кувшинкой четырехугольной, 18 августа 2020 г. (фото О. П. Кураковой)

воды листовые пластинки до 12 см длины и 10 см ширины, кожистые, сердцевидно-овальные с расходящимися лопастями, подводные – тонкие, гофрированные. Цветки желтые, 1,5–3 см в диаметре. Растет в озерах, старицах, речных заводях на глубинах до 2 м. Самые северные местообитания в Камчатском крае – в южной части Олюторского района. На полуострове вид повсеместно редок, изолированные популяции малочисленны. В литературе указано [Пшенникова, 2005], что подводные гофрированные листья сохраняются зелеными (фотосинтезируют) в зимнее время и отмирают весной с появлением первых плавающих листьев. Встреченные нами 31 июля 2022 г. цветущие растения Кубышки малой имели как плавающие листья, так и гофрированные зеленые подводные листья.

3. Озеро у моста через р. Камчатка, перед п. Козыревск. Шир: 55.92091, долг.: 159.670585.

Пойма р. Камчатки богата водными растениями. Здесь обычны рогоз *Typha latifolia* L. и камыш *Schoenoplectus tabernaemontani* (C.C. Gmel.) Pall., обильны пузырчатка крупнокорневая *Utricularia macrorhiza* Leconte и горец земноводный *Persicaria amphibia* L. Delarb. В 2000 г., в небольшом

озерке «примерно в трех километрах от паромной переправы через р. Камчатка» был найден Болотноцветник щитолистный [Пшенникова, 2005]. Повторить находку удалось только в начале августа 2022 г. (указания на находку в 2005 г. мы считаем недостоверными [Болотноцветник..., 2022]. Наблюдать за цветением этого вида можно с середины июля до середины августа.

Nymphoides peltata (S.G. Gmel.) O. Kuntze – Болотноцветник щитолистный.

Вид занесен в Красную книгу Камчатского края. Категория 3 – редкий вид. Многолетнее водное растение с плавающими листьями. Листовые пластинки до 8 см длины и 5 см ширины, округло-эллиптические, при основании сердцевидные, цельнокрайние, сверху темно-зеленые, блестящие, снизу зеленовато-фиолетовые, с железистыми ямками. Цветки в зонтиковидном соцветии на вершине стебля и в пазухах листьев. Венчик ярко-желтый, до 3,5 см в диаметре (см. фотографию на обложке). Плоды – продолговато-яйцевидные коробочки до 2,5 см длины и 1 см ширины. Цветение растянуто: одновременно можно наблюдать бутонизирующие, цветущие и плодоносящие растения. Бутоны развиваются под водой и только к началу цветения показываются на поверхности [Пшенникова, 2005]. Болотноцветник щитолистный – космополит, но в Камчатском крае вид встречается только в Мильковском районе. На Камчатке представлен изолированной популяцией, оторванной от основной части далеко на север (изолированная популяция на границе ареала). Угрозу для вида представляют катастрофические паводки и хозяйственные работы в пойме.

Для уточнения сроков цветения указанных видов необходимо организовать фенологические наблюдения, что позволит туроператорам гарантированно включать показы цветущих водных растений в экологические туры.

ЛИТЕРАТУРА

Болотноцветник, или нимфейник, щитолистный (*Nymphoides peltata*, Menyanthaceae) [Электронный ресурс] <http://molbiol.ru/pictures/225384.html> (дата обращения: 05.09.2022).

Красная книга Камчатского края. Т. 2. 2018. Растения / отв. ред. О. А. Черныгина. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – 388 с.

Пшенникова Л. М. 2005. Водные растения российского Дальнего Востока. – Владивосток : Дальнаука. – 106 с.

ОСОБЕННОСТИ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ МОРСКИХ ПРИБРЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ КАМЧАТКИ

DOI: 10.53657/9785961004229_148

ЧИСЛЕННОСТЬ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КАЛАНОВ НА ПОБЕРЕЖЬЕ ВОСТОЧНОЙ КАМЧАТКИ В 2022 Г.

А. М. Бурдин*, Е. В. Волкова**

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

***Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник,
Елизово*

NUMBER AND DISTRIBUTION OF SEA OTTERS ON COAST OF EASTERN KAMCHATKA IN 2022

A. M. Burdin*, E. V. Volkova**

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

***Kronotsky State Natural Biosphere Reserve, Elizovo*

Калан *Enhydra lutris* является ключевым видом в прибрежных экосистемах Северной Пацифики, оказывая влияние на формирование бентосных сообществ через поедание растительного бентоса и увеличение биомассы бурых водорослей [Estes, Palmisano, 1974; Estes, Duggins, 1995]. В то же время калан – один из наиболее уязвимых видов, поскольку, являясь бентофагом, в значительной степени зависит от периодически возникающих катастрофических явлений в результате вулканической деятельности или «красных приливов», приводящих к серьезным нарушениям в прибрежных экосистемах в виде заморов и массовой гибели бентоса [Сидоров, Бурдин, 1986].

В последнее время практически на всем ареале распространения калана происходит снижение его численности. Особенно драматическое падение численности этого вида произошло на Алеутских островах: с 120 тыс. до 6 тыс. особей – на некоторых островах исчезло до 90 % каланов [Doroff et al., 2003; Estes et al., 2005]. Сходные процессы происходят и на северных островах Курильской гряды, где в 2017 г. по сравнению с 2008 г. снижение численности каланов достигло 73 % (с 5 000 особей до 1 500) [Корнев, Маршук, 2017; Корнев, 2020].

На территории Камчатского края обитает две популяции калана: командорская (Командорские острова) и камчатско-курильская (п-в

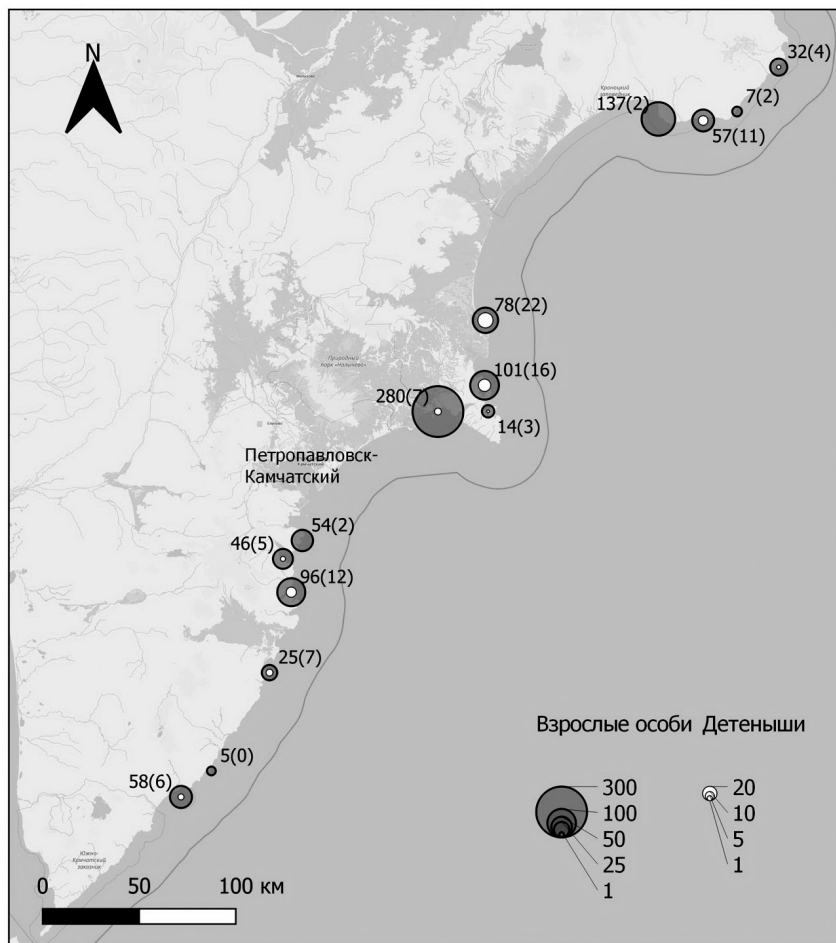
Камчатка и северные острова Курильской гряды). Регулярный мониторинг командорской популяции калана осуществляется на протяжении последних 50 лет, и демографические процессы, происходящие в этой популяции, хорошо известны. Рождаемость в командорской популяции в период с 1992 по 2005 г. оставалась достаточно высокой: от 17 до 25 %, а ежегодная смертность была на уровне 6–8 % [Бурдин, Загребельный, 2006]. Такие показатели обеспечивали устойчивый рост командорской популяции, численность каланов на обоих островах командорского архипелага составляла > 6 500 особей и была стабильной вплоть до 2007–2009 гг. Но, по данным учета уже 2019 г., насчитывала всего 1 683 особи, или 28,3 % от максимальной численности 2007 г. [Мамаев, 2020], т.е. популяция также потеряла более 70 % особей.

Что касается мониторинга камчатской популяции, то регулярные учеты численности калана на побережье полуострова проводились в 1980-х гг. Камчатским отделением ТИНРО и в 1990-х преимущественно Службой морских млекопитающих Камчатрыбвода. Однако последние двадцать лет изучение и учеты численности этого вида практически никто не выполнял. Наиболее свежая информация о численности каланов у побережья Камчатки в 2019 г. представлена А. Семеновым. Он встретил 137 каланов у Камчатского п-ва и далее у всей Юго-Восточной Камчатки – 1 428 [Семенов, 2021].

Поэтому в период 14–22 июня 2022 г. были проведены морские учеты численности каланов у юго-восточного побережья Камчатки от м. Кроноцкого до м. Сенявина. Общая протяженность маршрута составила около 600 км (рисунок). Обследовать район м. Лопатка и Камчатского п-ва не позволили погодные условия, что, по нашему мнению, не значительно отразилось на результатах учета, поскольку, по сообщению сотрудников маяка м. Лопатка, в южной части полуострова встречались лишь единичные каланы.

Работы проводили по общепринятой методике прямого подсчета, на надувной лодке с подвесным мотором Suzuki-30, в сопровождении судна «Анисифор Крупенин», которое следовало на удалении от берега, и с борта которого тоже осуществляли учет каланов, ушедших на кормежку далеко в море. Учитывались все встреченные группы каланов и одиночные особи, координаты которых фиксировали с помощью GPS. Определяли численность каланов в группе, количество самок с детенышами, дистанция от берега в местах расположения групп.

В общей сложности было встречено 990 каланов, в том числе 99 самок со щенками, таким образом общая численность каланов (взрослые + щенки) на учетном маршруте составила 1 089 особей. Все встреченные во время учета 2022 г. группы каланов располагались в непосредственной



Численность и распределение каланов у восточного побережья Камчатки на основании учета 14–24 июня 2022 г.

близости от берега, на глубинах до 10–15 м, размер групп варьировал от 2 до 150 животных.

Следует отметить низкую численность самок с детенышами, что говорит либо о недоучете именно самок, либо о реально низкой рождаемости (10 %), хотя обычно в благополучных популяциях калана рождаемость составляет от 15 до 25 %. Тем не менее, на северных Курилах перед падением численности каланов рождаемость в 2008 г. составила только 11,6 % [Корнев, 2020].

Обсуждая особенности распределения каланов в летний период 2022 г., следует отметить, что в основном они были встречены в Авачинском и Кроноцком заливах. Самая крупная группа (до 150 особей) была отмечена в районе о. Крашенинникова. Скопления каланов зарегистрированы также в южной (б. Медвежка > 100) и северной частях Кроноцкого залива (м. Ольга – 137 особей).

Длительное время, с 1980-х по начало 2000-х гг., каланы были в основном сосредоточены в южной части восточного побережья. Так, в сентябре 2001 г. их основные скопления находились у о. Уташуд (1 140 особей) и в районе м. Лопатка, где отмечено рекордное количество животных – 4 185 особей [Никулин и др., 2002]. Причины перераспределения каланов и продвижения в северном направлении пока не ясны, но, возможно, связаны с истощением кормовых ресурсов.

Таким образом, проведенные в июне 2022 г. учеты каланов у восточного побережья Камчатки показали, что камчатская популяция этого вида находится в стадии снижения численности, что является общим трендом для популяций калана на всем ареале, и, возможно, этот процесс будет продолжаться, на что указывает отмеченная нами низкая рождаемость.

Несомненно, необходимо продолжать регулярный мониторинг камчатской популяции каланов, провести оценку состояния кормовой базы этого вида у полуострова и определить лимитирующие факторы, которые препятствуют росту численности популяции.

ЛИТЕРАТУРА

Бурдин А. М., Загребельный С. В. 2006. Результаты учета каланов (*Enhydra lutris*) на Командорских островах в 2005. // Морск. млекопитающие Голарктики: сб. науч. тр. по матер. IV межд. конф. (Санкт-Петербург, Россия, 10–14 октября 2006 г.). – С. 108–110.

Никулин В. С., Вертянкин В. В., Бурдин А. М., Кононов А. П. 2002. Распределение и численность каланов на Камчатке // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: матер. III науч. конф. (Петропавловск-Камчатский, 26–27 ноября 2002 г.). – Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. – С. 79–81.

Корнев С. И., Маришук С. П. 2017. Падение численности калана (*Enhydra lutris*) на северных Курильских островах: возможные причины и гипотезы // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: матер. XVIII науч. конф. (Петропавловск-Камчатский, 15–16 ноября 2017 г.). – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 442–446.

Корнев С. И. 2020. Результаты учетов численности калана *Enhydra lutris* на Курильских островах в 2020 г. // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: матер. XXI межд. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 293–297.

Семенов А. Р. 2021. Распределение и численность морских млекопитающих в прибрежной зоне Юго-Восточной Чукотки, Восточной Камчатки и Курильских

островов летом 2018–2019 гг. // Сб. тез. XI межд. конф. «Морские млекопитающие Голарктики», онлайн, 1–5 марта 2021 г. – С. 85.

Сидоров К. С., Бурдин А. М. 1986. Исследования кормовых ресурсов камчатской популяции калана. НИР по морским млекопитающим северной части Тихого океана 1984–1985 гг. – М. : Из-во ВНИРО. – С. 107–116.

Doroff A. M., Estes J. A., Tinker M. T., Burn D. M., Evans T. J. 2003. Sea otter population decline in the Aleutian archipelago // J. Mammology. – Vol. 84. – № 1. – P. 55–84.

Estes J. A., Tinker M. T., Doroff A. M., Burn D. M. 2005. Continuing sea otter population declines in the Aleutian Archipelago // Maine mammal Sci. – Vol. 21. – № 1. – P. 162–176.

Estes J. A., Duggins D. O. 1995. Sea otters and kelp forests in Alaska: generality and variation in a community ecological paradigm // Ecol. Monogr. – Vol. 65. – P. 75–100.

Estes J. A., Palmisano J. F. 1974. Sea otters: their role in structuring nearshore communities // Science. – Vol. 185. – P. 1058–1060.

DOI: 10.53657/9785961004229_153

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О НАБЛЮДЕНИЯХ ЗА ЗИМУЮЩИМИ В АВАЧИНСКОЙ БУХТЕ СИВУЧАМИ В СЕЗОНЫ 2020/2021 И 2021/2022 ГГ.

Е. С. Васюков*, А. Д. Кириллова*, В. Н. Бурканов**

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

***Лаборатория по изучению морских млекопитающих, Аляскинский
научный центр рыболовства, Сизтл, США*

BRIEF RESULTS OF STELLER SEA LION SURVEYS IN AVACHA BAY IN WINTERS 2020/2021 AND 2021/2022

E. S. Vasyukov*, A. D. Kirillova*, V. N. Burkanov **

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

***Marine mammal Laboratory, Alaska Fisheries Science Center, Seattle, USA*

Сивучи образуют регулярное зимующее скопление в Авачинской бухте в районе порта Петропавловск-Камчатский с начала 1980-х гг. До 2000-х гг. регулярных наблюдений за ними не проводилось, но известно, что численность животных не превышала двух-трех десятков взрослых самцов, которые приходили в бухту Моховую и кормились отходами обработки рыбы у сливной трубы единственного в порту рыбозавода, находившегося в этой бухте. В начале 2000-х гг. численность сивучей начала быстро увеличиваться, и с этого времени за ними проводятся регулярные наблюдения [Вертянкин, Никулин, 2004; Никулин и др., 2013, 2014; Пинигин, Корнев, 2021, 2022].

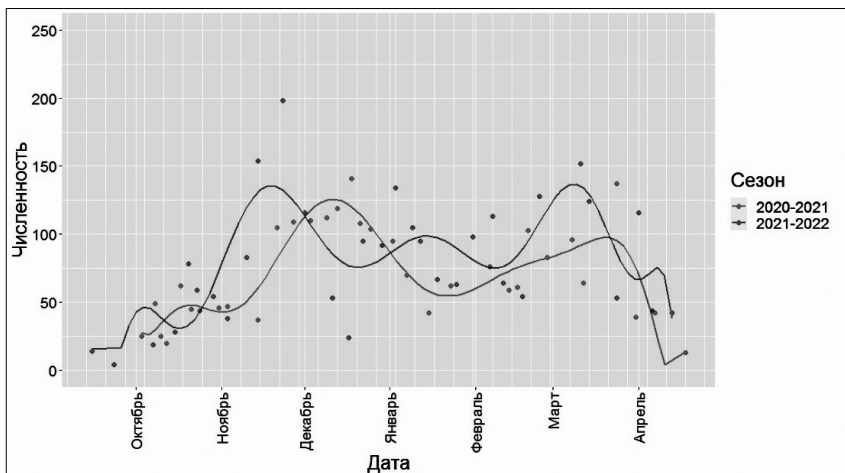
Мы продолжили наблюдения за изменением численности, половым и возрастным составом животных и регистрацию меченых сивучей с осени 2020 по весну 2022 г. Наблюдениями был охвачен весь район обитания сивучей у северного побережья Авачинской бухты в пределах города Петропавловска-Камчатского – от бух. Моховой до м. Сигнального, угольного причала и ковша рыбного порта, включая м. Чавыча и причальные сооружения колхоза Ленина и Акроса в бух. Сероглазка. Методика наблюдений была сходна с той, что использовалась предыдущими исследователями, но мы также применяли компактные квадрокоптеры компании DJI Фантом 4 ПРО и Мавик Мини-2 с камерами высокого разрешения. Это новшество значительно повысило качество собираемых данных. Низкая шумность квадрокоптеров позволяла приближаться к животным до 10–15 м, и звери не обращали на квадрокоптер никакого внимания. Всего за весь период

наблюдений было выполнено 74 обследования, из которых 65 охватывали все места обитания сивуча в порту Петропавловска. Для анализа изменения численности использованы только данные, собранные во время полных обследований. Визуальные наблюдения проводили с дистанции 20–300 м. Применялся бинокль “Nikon Monarch” 10 × 42 и фотоаппарат “Canon 7D” со съемными объективами “Tamron” 100–400 mm. Половой и возрастной состав животных, а также идентификация меченых животных уточнялись по фотографиям. Обработка фотографий проводилась в специально разработанном приложении Photocount.

Как и в предыдущие годы, во время наших наблюдений основные скопления сивучей находились в пределах порта на участке от бух. Моховой до м. Сигнального. Для отдыха животные выходили на старый пирс в бух. Моховой, на м. Чавыча в месте сброса хозяйственных вод с очистных сооружений города. Одиночных животных и небольшие группы в количестве 5–30 особей наблюдали в воде вокруг м. Сигнального на берегу напротив холодильника. Одиночные самцы-секачи выходили на пирс холодильника, «охраняя» баки с отходами рыбообработки, пока их не сгоняли снова в воду работники завода. Сопряженность сивучей с местами выгрузки рыбы, где животные имеют возможность покормиться, хорошо иллюстрируется фактом резкого сокращения количества зверей на старом пирсе в бух. Моховой, на котором животных подкармливали посетители. Они приносили рыбу, купленную в киоске у проходной. После закрытия смотровой площадки и прекращения подкормки средняя численность животных на старом причале сократилась с 4 до 1 особи.

В летний сезон года сивучи встречаются в бухте крайне редко. Они появляются в сентябре и покидают бухту в мае. Общая численность сивучей во время наших наблюдений изменялась в широких пределах – от нуля до 198 особей (рисунок).

Характерным в динамике общей численности сивуча является постепенный рост количества животных от сентября к ноябрю–декабрю. В течение зимы наблюдаются довольно резкие колебания количества животных. Они в значительной степени зависят от присутствия сивучей на лежбищах, которые тесно связаны с подходом рыболовных судов на разгрузку. При отсутствии судов животные залегают на берегу и попадают в подсчет. Их численность в такие дни оказывается высокой. При подходе судов звери покидают лежбище, и в поле зрения наблюдателя попадает лишь небольшая часть животных вокруг разгружающихся судов. В такие дни численность животных во время учета недооценивается и показатели оказываются низкими. Несмотря на высокие колебания численности, в течение сезона закономерно прослеживаются два общих пика численности в ноябре–декабре и в марте–апреле. Мы связываем эти пики с сезонными



Изменение численности сивучей в порту Петропавловска-Камчатского в сезоны 2020–2022 гг.

кочевками сивуча вдоль побережья Камчатки. Максимальное количество животных в сезон 2020/2021 гг. отмечено 18 декабря (141 особь), а в сезон 2021/2022 гг. – 23 ноября (198 особей). Весенние пики в оба сезона были несколько ниже. В среднем в оба сезона численность сивучей в Авачинской бухте составляла 70–80 особей с колебаниями от 40 до 100 животных. Статистически общая численность сивучей в разные сезоны не различалась. Основным местом отдыха животных в бухте во время исследования являлся мыс Чавыча. На нем залегает подавляющее большинство сивучей, присутствующих в бухте.

Среди сивучей, обитающих в бухте, как и в прежние годы, преобладали взрослые самцы-секачи. На втором месте были молодые самцы-полусекачи. Молодые животные и самки в редкие дни превышали 10 % от общего числа зверей, находящихся в бухте. Такое половое соотношение среди зимующих сивучей можно объяснить особенностью поведения разных половых и возрастных групп животных. Самцы, как правило, более толерантны к беспокойству и меньше обращают внимания на активность судов, людей и механизмов. Они также физически оттесняют молодых зверей и самок во время кормежки в местах сброса отходов обработки или разгрузки рыбы.

За два сезона наблюдений в бухте были идентифицированы 50 меченых сивучей, среди которых оказалось 40 секачей (80 %), 7 полусекачей (14 %) и по одному молодому, сеголетку и самке (2 % каждая группа). Половозрастной состав меченых животных является характерным для

всего зимующего скопления. Меченые сивучи, встреченные на зимовке в Авачинской бухте, родились и были помечены на восьми из десяти имеющихся в водах Дальнего Востока лежбищах, которые расположены от Командорских островов до о. Сахалин. Сивучи с ближайшего лежбища (мыс Козлова) составляли подавляющее большинство (19 особей или 38 %). С о. Анциферова их было 12 (24 %), с о. Медный – 8 (16 %), островов Райкоке и Ловушки – по 4 (по 8 %), а с островов Брат Чирпоев, Тюлений и Ямские – по одному (по 2 %). Если учесть, что в прошлые годы в бухте встречены сивучи и с о. Среднего и с о. Ионы, то можно заключить, что Авачинская бухта в зимний сезон года является местом продолжительного или краткосрочного обитания сивучей со всех регионов Дальнего Востока России.

ЛИТЕРАТУРА

Вертянкин В. В., Никулин В. С. 2004. Залезка сивучей (*Eumetopias jubatus*) в черте города Петропавловска-Камчатского // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: матер. V науч. конф. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 182–184.

Никулин В. С., Корнев С. И., Бурканов В. Н. 2014. Распределение и численность зимующих сивучей *Eumetopias jubatus* в Авачинской бухте // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: докл. XIV межд. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 97–105.

Никулин В. С., Корнев С. И., Вертянкин В. В., Есина В. П., Бурканов В. Н. 2013. Результаты мониторинга сивучей (*Eumetopias jubatus*), зимовавших в Авачинской бухте в 2001–2012 гг. // Исслед. водных биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана: сб. науч. тр. КамчатНИРО. – Вып. 28. – Петропавловск-Камчатский : Изд-во КамчатНИРО. – С. 17–35.

Пинигин В. Е., Корнев С. И. 2021. Хронобиологический анализ группировки сивучей *Eumetopias jubatus*, зимующей в черте г. Петропавловска-Камчатского // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: тез. докл. XXII межд. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 92–97.

Пинигин В. Е., Корнев С. И. 2022. Оценка экологической уязвимости сивучей *Eumetopias jubatus* Schreb., зимующих в черте г. Петропавловска-Камчатского (по методике хронобиологического анализа) // Вопр. географии Камчатки. – Вып. 17. – С. 80–90.

DOI: 10.53657/9785961004229_157

**ПАРАЛЛЕЛИЗМ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ У НЕКОТОРЫХ
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *HEDOPHYLLUM* (OCHROPHYTA,
LAMINARIALES) И УПРАЗДНЕНИЕ У *H. BONGARDIANUM*
ФОРМЫ ВИДА *BIFURCATA***

Н. Г. Клочкова, А. Э. Кусиди

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

**PARALLELISM OF FORM FORMATION IN SOME
REPRESENTATIVES OF THE GENUS *HEDOPHYLLUM*
(OCHROPHYTA, LAMINARIALES) AND THE DISCLAIMER
OF THE *BIFURCATE* FORM IN *H. BONGARDIANUM***

N. G. Klochkova, A. E. Kusidi

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

Морфология представителей рода *Hedophyllum* близка к таковой у видов *Sacharina* и *Laminaria*. Это неудивительно в связи с тем, что в начале двухтысячных годов род *Sacharina* на основании молекулярно-генетических данных был выделен из рода *Laminaria* (Lane et al., 2006), а из него позднее был выделен род *Hedophyllum* [Starko et al., 2019]. Виды указанных родов имеют наиболее простую для порядка Laminariales морфологическую организацию. Их слоевища образованы простыми, без складок, жилок, сложной орнаментации и перфораций пластинами, неразветвленными стволиками и органами прикрепления, представленными обычно ризоидами, реже более или менее развитой дисковидной подошвой или стелющимися ризомами. В основу внутриродовой дифференциации *Hedophyllum*, *Sacharina* и *Laminaria* и выделения внутри видов подвидов, форм и сортов положено сочетание признаков, характеризующих указанные выше морфоструктуры.

Проблемы, порождаемые признанием в систематике ламинариевых приоритета генотипических признаков над фенотипическими, мы обсуждали ранее [Клочкова и др., 2018] и указали в данной публикации, что использование филогенетических данных для выделения из *Laminaria* родов *Hedophyllum* и *Sacharina* привело к их искусственному с точки зрения традиционной систематики делению, при котором перекрывание у их представителей морфолого-анатомических характеристик делает невозможным выделение признаков родового уровня.

Самым вариабельным по строению пластин и черешков, соотношению

длины черешков к длине пластин, длины пластины к ее ширине оказался род *Hedophyllum*. Изучение его представителей, встречающихся в дальневосточных морях России, показывает, что единственным признаком, неповторимым у видов других родов, является постепенное увеличение толщины пластины от центральной оси к краям. Особенно хорошо это выражено у *H. subsessile* (Areschoug) Setchell и *H. bongardianum* (Postels et Ruprecht) Yendo. В истории их изучения на российском Дальнем Востоке был длительный период, когда первый вид считали формой второго [Петров, 1975]. Основанием для этого служило значительное перекрывание их морфометрических признаков (таблица) и морфологический параллелизм возрастного морфогенеза.

Наши исследования [Климова и др., 2020] показали, что продолжительность жизни у спорофитных генераций обоих видов достигает трех лет. При этом благодаря тому, что *H. subsessile* встречается в более однообразных экологических условиях: на прибойной пологой скалистой литорали и в глубоких литоральных ваннах – возрастные изменения его морфологии достаточно однообразны. *H. bongardianum* встречается в более широком диапазоне глубин и прибойности, поэтому ей свойственна гораздо более широкая морфологическая изменчивость. Непонимание особенностей возрастного развития разных форм этого вида привело к тому, что разными авторами его разновозрастные представители описывались как разные виды и даже разные роды: *H. spirale* Yendo, *Streptophyllum spirale* (Yendo) Myabe et Nagai, *Laminaria ensiformis* Ag., *L. subsimplex* Miyabe et Nagai, *L. taeniata* Postels et Ruprecht, а также к тому, что *H. bongardianum* объединяли с *H. subsessile*.

Морфометрические характеристики видов H. subsessile и H. bongardianum в разных районах произрастания

Вид	Район произрастания	Длина пластины, см	Длина черешка, см
<i>Hedophyllum bongardianum</i>	Авачинская губа, бух. Сероглазка	28–88	3,4–8,5
	Авачинская губа, бух. Лагерная	110–400	4,7–18,5
	Авачинская губа, бух. Безымянная	60–280	6–25
	Авачинский залив, бух. Тихирка	35–170	3,8–24
<i>Hedophyllum subsessile</i>	Командорские острова, о. Беринга	27–87	2–3,6
	Авачинский залив, бух. Тихирка	22–35	1,5–3,2

Виды рода *Hedophyllum* относятся к группе дигитатных, имеющих продольные рассечения пластин. Наши наблюдения показывают, что в первом вегетационном сезоне их представители могут иметь нерассеченные пластины. В то же время у образцов, начавших новый вегетационный сезон в ювенильном состоянии, разрывы могут появляться уже на первом году жизни, но они, как правило, не доходят до самого основания пластины. На второй год развития у *H. subsessile* практически всегда, а у *H. bongardianum* в определенных условиях произрастания разрывы пластин могут доходить до черешка. Этому способствует ранее упомянутая особенность пространственного распределения толщины пластины, обеспечивающая появление первого наиболее глубокого ее разрыва в центральной части (рис. 1).

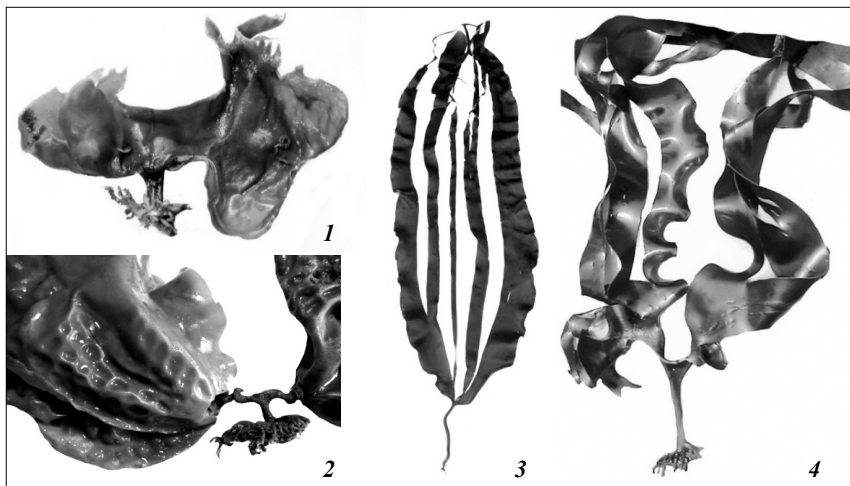


Рис. 1. Внешний вид образцов *Hedophyllum subsessile* второго (1) и третьего (2) годов жизни и *Hedophyllum bongardianum* второго (3) и третьего (4) годов жизни

Затем центральные лопасти первого порядка дают глубокие лопасти второго и последующих порядков. Когда под действием волнения они отрываются, деградирует причерешковая базальная меристема и часто расщепляется черешок. В таком случае в следующем, третьем, вегетационном сезоне каждое его ответвление образует свою пластину. Таким образом, появляются совершенно не похожие на типовую форму вида растения с разветвленным черешком и двумя пластинами.

Сильное постоянное волнение может, как это показано выше (рис. 1, 2), приводить к скручиванию черешков, на один-два оборота спирали и к

скручиванию пластин. Вероятно, именно такие образцы японскими исследователями ламинариевой флоры Курильских островов были описаны в свое время как *H. spirale* и *S. spirale*. А. Ф. Постельс и Ф. И. Рупрехт [1840] описали их как двувильчатую форму *L. bongardiana*, назвав ее *f. bifurcata*.

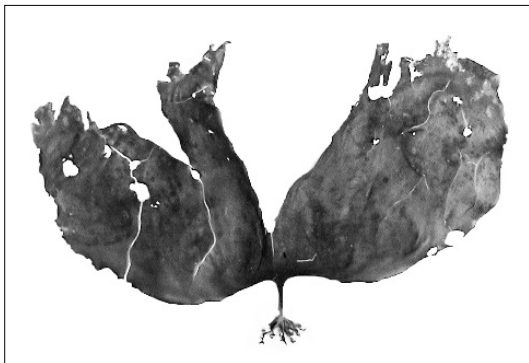


Рис. 2. *Hedophyllum bongardianum* с разорванной капюшончатой формой пластины

Раздвоение пластины в результате формирования глубокого центрального разрыва может иметь место и у капюшончатой формы вида *H. Bongardianum* – *f. Subsimplex* (рис. 2). Такие короткочерешковые растения становятся похожими на *H. subsessile* как по внешнему виду, так и по сценарию своего развития. Некоторые из них имеют короткие, широкие, свернутые пластины. Когда у них раздваивается черешок, они еще больше подходят на *H. subsessile*. Наличие в природе образцов *H. bongardianum* с такой морфологией стирает границы между видами. Неудивительно поэтому, что такая перекрываемость признаков и серия переходов от одной морфологической формы к другой давала основание объединять указанные виды в один.

Известно, что в биологической систематике таксономическое оформление форм вида основывается на экологической изменчивости морфологии растений, поскольку именно определенные условия среды приводят к естественному отбору образцов с определенными адаптивными изменениями внешнего вида. Что касается индивидуальной, сезонной и возрастной изменчивости, то ни одна из них не является основанием для описания внутривидовых таксонов. Выше было показано, что двувильчатые образцы у *H. bongardianum* возникают как результат возрастной, но не экологической изменчивости типовой формы и формы вида *subsimplex*. Это дает основание для упразднения выделенной А. Ф. Постельсом и Ф. И. Рупрехтом [1840] формы этого вида *bifurcata* как внутривидового таксона.

ЛИТЕРАТУРА

Климова А. В., Ключкова Т. А., Ключкова Н. Г. 2020. Род *Hedophyllum* (Laminariales, Phaeophyta) в прикамчатских водах // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: матер. XXI межд. науч. конф., посвящ. 75-летию со дня рождения одного из организаторов современной гидробиологической науки на Камчатке, д.б.н. В. В. Ошуркова. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 209–213.

Ключкова Т. А., Ким Г. Х., Климова А. В., Ключкова Н. Г. 2018. Таксономическая значимость фенотипических и генотипических признаков при описании новых для науки родов и видов // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. – Вып. 51. – С. 60–72.

Петров Ю. Е. 1975. Ламинариевые и фукусовые водоросли морей СССР (морфология, экология, филогения, систематика): Автореф. дис. ...док. биол. наук. – Л. : Изд-во БИН АН СССР. – 53 с.

Постельс А. Ф., Рунрехт Ф. И. 1840. Изображения и описания морских растений, собранных в северном Тихом океане у берегов российских владений в Азии и Америке. – СПб. – 22 с.

Lane C. E., Mayes C., Druehl D., Saunders G. W. 2006. A multi-gene molecular investigation of the kelp (Laminariales, Phaeophyceae) supports substantial taxonomic re-organization // J. Phycology. – Vol. 42. – P. 493–512.

Starko S., Soto Gomez M., Darby H., Demes K.W., Kawai H., Yotsukura N., Lindstrom S. C., Keeling P. J., Graham S. W., Martone P. T. 2019. A comprehensive kelp phylogeny sheds light on the evolution of an ecosystem // Molecular Phylogenetics and Evolution. – Vol. 136. – P. 138–150.

DOI: 10.53657/9785961004229_162

ДАННЫЕ МОНИТОРИНГА МИКРОВОДОРОСЛЕЙ КОМПЛЕКСА ВЦВ В АВАЧИНСКОМ ЗАЛИВЕ (ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА) В 2021 Г.

Е. В. Лепская

*Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского
института рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО),
Петропавловск-Камчатский*

THE DATA OF HARMFUL ALGA BLOOM MONITORING IN AVACHA GULF SHORE IN 2021

E. V. Lepskaya

*Kamchatka branch of Russian Federal Research Institute of Fisheries
and Oceanography (KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamchatsky*

В 2021 г. проведен мониторинг водорослей комплекса ВЦВ (вредоносное «цветение» водорослей) в Авачинском заливе. Наблюдения за развитием ВЦВ начали 23 апреля и закончили 22 октября. Мониторинговые станции (15) были относительно равномерно распределены вдоль берега Авачинского залива (рисунок). Из них три станции (2, 3 и 10) размещены в тех же координатах, что и в конце сентября 2020 г., когда впервые оказалась обнаружена в массе *Karenia* sp. [Лепская, Коломейцев, 2021]. Пробы собраны планктоботометром из поверхностного водного слоя. На некоторых станциях для уточнения видового состава пробы отбирали малой планктонной сетью Джеди (диаметр входного отверстия 0,12 м, фильтрующая ячейка 35 мкм). Подсчет клеток микроводорослей каждого вида / таксона провели в камере Седжвик-Рафтер, объемом 1,0 мл. При таксономической идентификации микроводорослей использовали современные руководства [Коновалова, 1998; Коновалова, Селина. 2010; Identifying marine diatoms..., 1995], ориентируясь на международную базу данных AlgaBase.

Всего с апреля по октябрь в прибрежной акватории Авачинского залива найден 21 вид водорослей комплекса ВЦВ: 2 вида диатомовых (Bacillariophyta) – *Pseudo-nitzschia delicatissima*, *Pseudo-nitzschia* cf. *seriata* и 19 видов динофлагеллят (Dinophyta) – *Akashiwo sanguinea*, *Alexandrium* cf. *insuetum*, *Alexandrium tamarense*, *Alexandrium* cf. *ostenfeldii*, *Alexandrium* sp., *Dinophysis acuminata*, *Dinophysis acuta*, *Dinophysis fortii*, *Dinophysis norvegica*, *Dinophysis* cf. *odiosa*, *Dinophysis* cf. *recurva*, *Dinophysis rotundata*, *Dinophysis rutgei*, *Dinophysis* sp., *Gonyaulax diegensis*, *Gonyaulax spinifera*, *Karenia* cf. *mikimotoi*, *Karenia* cf. *papilionacea*, *Protoceratium reticulatum*. В этом списке виды рода *Pseudo-nitzschia* (псевдоницшия) являются

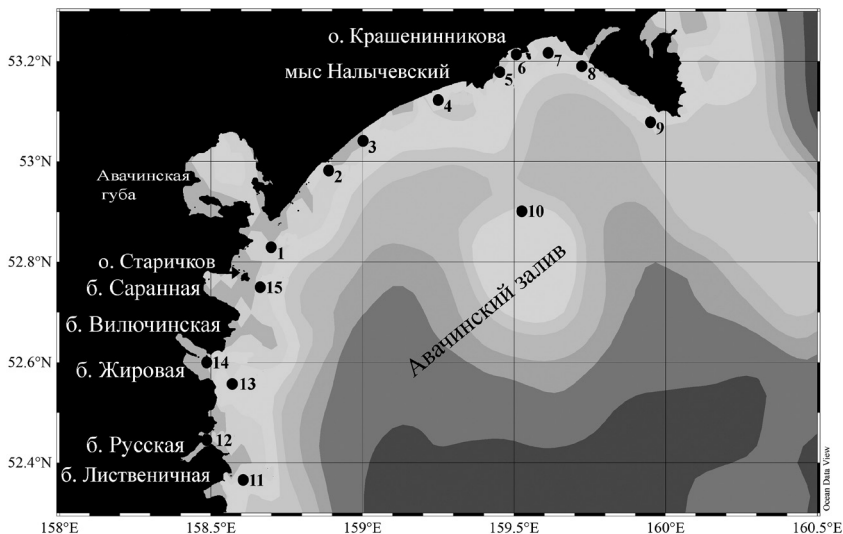


Схема мониторинговых станций в Авачинском заливе
в апреле–октябре 2021 г.

потенциальными продуцентами домоевой кислоты – нейротоксина амнезийного действия; виды *Alexandrium* (александриум) – потенциальными продуцентами сакситоксина, нейротоксина, вызывающего паралич мышц; виды *Dinophysis* (динофизис) – потенциальными продуцентами ядов диарейного отравления; виды *Gonyaulax* (гониаулякс) и *Protoceratium* (протоцерациум) – потенциальными продуцентами ессотоксинов, полиэфиров кардиотоксического действия. Виды *Karenia* при определенных условиях производят бреветоксины, губительно действующие на рыб и беспозвоночных [Протисты..., 2011].

Мониторинг 2021 г. показал, что видовой состав, количество и распределение водорослей комплекса ВЦВ изменялись следующим образом. Весной (апрель, май) был однократно найден единственный вид *Alexandrium* cf. *insuetum* (1 тыс. кл./л), который локально развивался в акватории напротив входа в б. Русская (ст. 12). В начале июля протестированы станции 1, 4, 9, 15, но только на ст. 9 (мыс Шипунский) в поверхностном слое найдена *Pseudo-nitzschia delicatissima* (7 тыс. кл./л). В сетной пробе на ст. 15 (мористее о. Старичков), в отличие от пробы из поверхностного слоя, было найдено 7 видов комплекса ВЦВ: *Pseudo-nitzschia delicatissima* (13 кл./л); *Alexandrium tamarense* & cf. *ostenfeldii* (9 и 64 кл./л соответственно); *Dinophysis acuta* & *norvegica* & *rotundata* (11,9 и 4 кл./л соответственно); *Protoceratium reticulatum* (17 кл./л).

В конце июля в поверхностном водном слое была обильно развита диатомея *Pseudo-nitzschia delicatissima*. Ее средняя для обследованной акватории численность составила более 30 тыс. кл./л. Севернее Авачинской губы эта микроводоросль найдена лишь на отдельных станциях, тогда как южнее – на каждой протестированной точке. Максимальная численность этой диатомеи оказалась на участках, наиболее приближенных к выходам из бухт – ст. 1 – Авачинская губа (152 тыс. кл./л); ст. 12 – б. Русская (112 тыс. кл./л); ст. 14 – бухты Жировая и Саранная (142 тыс. кл./л). На остальных станциях, как северных, так и южных, численность псевдоницшии изменялась в пределах 2–17 тыс. кл./л. На отдельных станциях (1 и 6) был отмечен *Alexandrium tamarense* 1 тыс. кл./л).

В середине августа в поверхностном слое на большинстве станций из микроводорослей комплекса ВЦВ обитали в основном динофлагелляты. Наиболее часто встречалась *Akashiwo sanguinea* (ст. 1, 2, 6, 7, 9–12) с численностью на большинстве станций 1 тыс. кл./л. На отдельных станциях с численностью, также не превышающей 1 тыс. кл./л, были найдены *Alexandrium tamarense* (ст. 3, 5), *Dinophysis acuminata* (ст. 6), *Gonyaulax diegensis* (ст. 11). Диатомея псевдоницшия – только на выходе из Авачинской губы (ст. 1).

Акватория напротив Халактырского пляжа (ст. 3) была обследована 30 августа. В поверхностной пробе найдены 2 вида динофлагеллят *Akashiwo sanguinea* (7 тыс. кл./л) и *Dinophysis acuminata* (1 тыс. кл./л). В пробе, отобранной планктонной сетью, видовой состав был богаче – 8 видов динофлагеллят. Помимо двух вышеназванных в пробе присутствовали *Dinophysis fortii* & *norvegica* & cf. *recurva* & *rudgei*; *Gonyaulax diegensis*; *Protoceratium reticulatum*. Однако численность их в толще воды не превышала 1–2 кл./л.

В середине сентября в поверхностном слое воды на большинстве станций (1–3, 5, 6, 9, 11, 13, 14) также обитала динофлагеллята *Akashiwo sanguinea*, со средней для акватории численностью 3 тыс. кл./л. Точно с численностью, не превышающей 1 тыс. кл./л, были отмечены *Gonyaulax diegensis* (ст. 3); *Gonyaulax spinifera* (ст. 15) и *Karenia* cf. *mikimotoi* (ст. 6). На ст. 3 в районе Халактырского пляжа в сетной пробе дополнительно присутствовали динофлагелляты *Alexandrium tamarense*, *Dinophysis acuminata* & *fortii* & cf. *odiosa* & *rudgei* & sp., а также диатомея *Pseudo-nitzschia* cf. *seriata*. Численность *Akashiwo sanguinea*, *Dinophysis fortii* и *Pseudo-nitzschia* cf. *seriata* составила, соответственно, 10, 21 и 68 кл./л, остальных таксонов – на порядок меньше.

В конце октября в поверхностном водном слое на всех станциях кроме ст. 3 в массе развивалась *Pseudo-nitzschia* cf. *seriata*. На отдельных станциях (1, 6, 13, 15) ее численность превышала 100 тыс. кл./л. Локально были

отмечены *Dinophysis fortii* (ст. 5 – 1 тыс. кл./л) и *Alexandrium* sp. (ст. 13 – 1 тыс. кл./л).

Таким образом, диатомея *Pseudo-nitzschia delicatissima*, которая в массе развивалась в середине июля в поверхностном водном слое, была наиболее обильна в акваториях, в наибольшей степени подверженных влиянию берегового стока из бухт. Другой более крупный вид этого рода *Pseudo-nitzschia* cf. *seriata* оказался обильн в октябре на станциях севернее и мористее Авачинской губы. Виды с максимальной сезонной численностью в поверхностном водном слое были также обильны и в сетных пробах. Поэтому для мониторинга «цветений» микроводорослей комплекса ВЦВ отбор проб из поверхностного водного слоя достаточен и репрезентативен.

Благодарю всех сотрудников КамчатНИРО, принимавших участие в сборе проб.

ЛИТЕРАТУРА

Коновалова Г. В. 1998. Динофлагелляты (Dinophyta) дальневосточных морей России и сопредельных акваторий Тихого океана. – Владивосток : Дальнаука. – 300 с.

Коновалова Г. В., Селина М. С. 2010. Биота российских вод Японского моря. Т. 8. Динофитовые водоросли (Dinophyta). – Владивосток : Дальнаука. – 352 с.

Лепская Е. В., Коломейцев В. В. 2021. Фитопланктон отдельных локальностей Берингова моря и Тихого океана в сентябре 2020 г. // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: матер. XXII межд. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 147–151.

Протисты: руководство по зоологии. Часть 3. 2011. – СПб. ; М. : Тов-во науч. изд. КМК. – 474 с.

Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates. 1995. – London : Academic Press INC. – 598 p.

DOI: 10.53657/9785961004229_166

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГОДОВИКОВ МОЙВЫ *MALLOTUS CATERVARIUS* У ЗАПАДНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАМЧАТКИ

Т. Н. Наумова, А. А. Матвеев

*Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательский
институт рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО),
Петропавловск-Камчатский*

SPATIAL DISTRIBUTION OF FIRST YEAR CAPELIN *MALLOTUS CATERVARIUS* AT THE WESTERN COAST OF KAMCHATKA

T. N. Naumova, A. A. Matveev

*Kamchatka Branch of Russian Research Institute of Fisheries and
Oceanography (KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamchatsky*

Мойва *Mallotus catervarius* (Pennant) – морская, придонно-пелагическая рыба из семейства корюшковых, многочисленный и широко распространенный вид в дальневосточных морях [Андрияшев, Чернова, 1994]. Распределение молоди на раннем этапе жизни относится к наиболее важным условиям формирования ее численности. Известно, что годовики мойвы в сахалинских водах в течение года встречаются над глубинами менее 100 м при температуре от $-0,57$ до 18 °C [Великанов, 1990]. Годовики берингоморской мойвы в осенний период нагуливаются на глубинах 10–40 м при температуре воды от $-1,8$ до $+0,5$ °C [Науменко, 1986]. Сведения о распределении молоди у берегов Западной Камчатки в литературе крайне ограничены [Науменко, Давыдов, 1988]. Таким образом, цель данной работы – дополнение и систематизирование имеющегося материала о пространственном распределении годовиков восточноохотоморской мойвы.

Результаты комплексных пелагических съемок в Охотском море в 1994–2019 гг., выполненные сотрудниками Тихоокеанского филиала ФГБНУ «ВНИРО» (ТИНРО), позволили получить представление о пространственно-батиметрическом распределении годовиков мойвы по сезонам года. Все съемки были объединены в четыре группы по сезонам их выполнения: с января по март; с марта по июнь; с июля по сентябрь и с октября по декабрь, что соответствует гидрологической зиме, весне, лету и осени (рис. 1–2). Для построения среднемноголетних карт распределения по сезонам использовали пакет ArcGIS PRO (Esri #453484) (<https://www.esri.com>). Вся исследуемая акватория разбита на квадраты со стороной 1° . В рамках обозначенных квадратов произведено осреднение результатов

тралений, которые предварительно были стандартизированы (экз./ч трал.). Для анализа батиметрического распределения годовиков мойвы использованы данные о глубине и горизонтах поимки, полученные во время съемок, которые сопровождалась измерениями температуры воды у дна и поверхности моря в месте подъема трала на борт.

Согласно результатам исследований, в летний период годовики мойвы встречались в северной части западнокамчатского шельфа и в зал. Шелихова над глубинами 10–170 м при температуре от +0,49 до +7,5 °C (рис. 1 А). Основные концентрации (99 %) в это время облавливали в кутовой части залива. Более 63,0 % годовиков отмечали над глубинами 90–100 м и температуре +0,49 °C (рис. 2 А).

В осенний период годовики мойвы не образовывали больших скоплений и находились в разреженном состоянии (рис. 1 Б). Ловили их вдоль всего шельфа и в заливе Шелихова над глубинами 46–525 м, в горизонтах 10–260 м и температуре воды от +0,88 до +2,07 °C (рис. 2 Б). Основные концентрации (95 %) облавливали в зал. Шелихова над глубинами 52–105 м в горизонтах 10–60 м при температуре от +2,07 до +1,92 °C. В горизонтах более 100 м было поймано всего 0,3 % рыб.

В зимний период годовики мойвы встречались также на всем западнокамчатском шельфе и в зал. Шелихова над глубинами 67–380 м, ловили их в горизонтах 10–170 м при температуре поверхности от –0,70 до +1,10 °C (рис. 1–2 В). Основные скопления (более 89 %) годовиков мойвы находились в районах 52° с.ш. и 56° с.ш., облавливали их над глубинами 80–146 м в горизонтах 20–60 м при температуре от –0,92 до –0,64 °C. Лишь небольшая их доля (1,1 %) находилась в горизонтах более 100 м (рис. 2 В).

Весной практически все годовики мойвы были сосредоточены в заливе Шелихова (70,5 %) и на северо-западе западнокамчатского шельфа (24,0 %). Их ловили над глубинами 40–400 м в горизонтах 10–250 м при температуре от +0,16 до +0,92 °C (рис. 1–2 Г). Основные концентрации (88,0 %) наблюдали в заливе Шелихова над глубинами 50–127 м в горизонтах 10–50 м при температуре –0,92 до +0,29 °C, в горизонтах более 50 м встречалось 11,9 % особей.

Такое распределение годовиков мойвы независимо от сезона можно объяснить несколькими факторами. По данным А. Л. Фигуркина [2002], для этого участка шельфа характерны наиболее теплые и опресненные воды антициклонической циркуляции. Так, по данным В. И. Чернявского с соавторами [1981], рассматриваемый район является зоной повышенной продуктивности кормовых организмов. Согласно Е. П. Дулеповой [2008], в северо-восточной части Охотского моря кормовые условия более стабильны. По всей видимости, совокупность этих факторов способствует формированию благоприятных условий для годовиков мойвы.

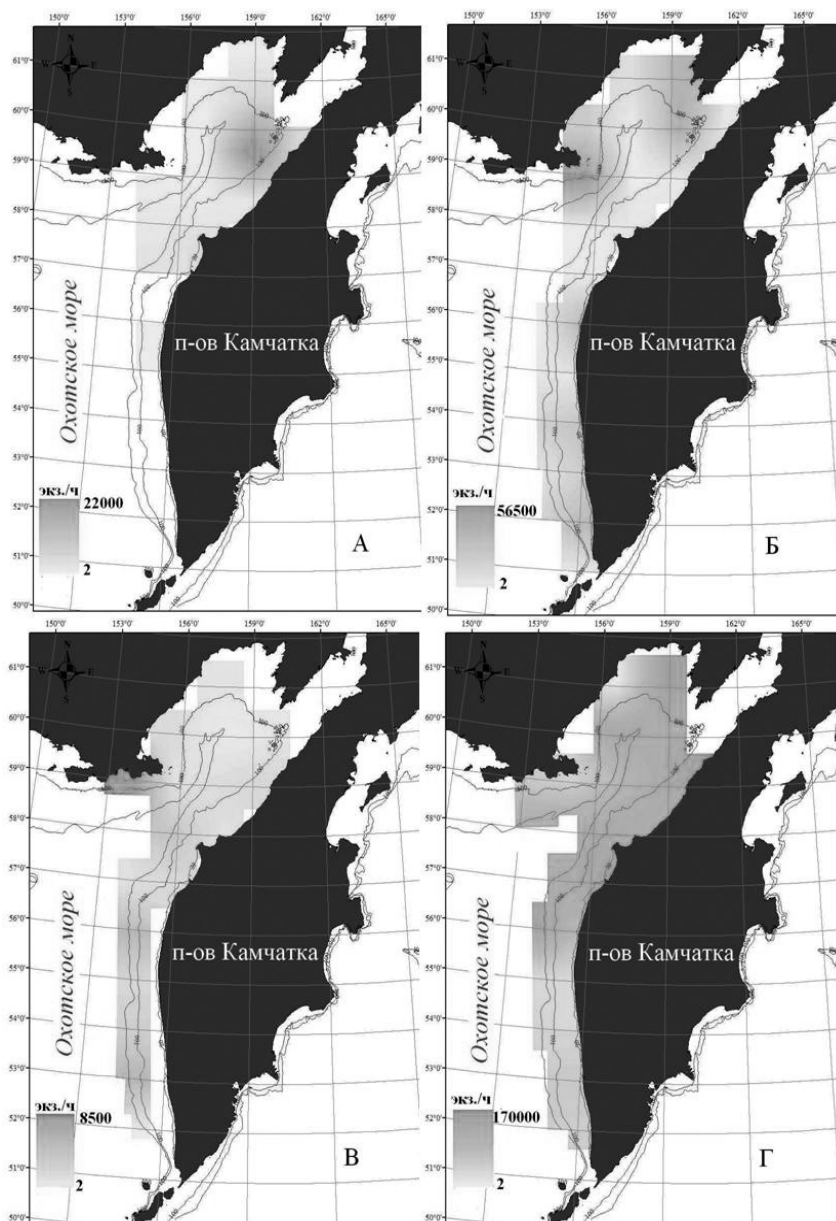


Рис. 1. Среднегодовое распределение годовиков мойвы (экз./ч трал.) по сезонам года у берегов Западной Камчатки (1994–2019 гг.: А – лето, Б – осень, В – зима, Г – весна)

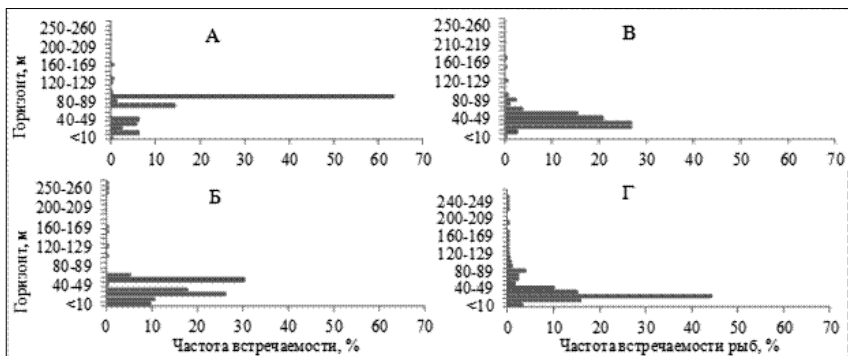


Рис. 2. Батиметрическое распределение годовиков мойвы по сезонам года у берегов Западной Камчатки (1994–2019 гг.: А – лето, Б – осень, В – зима, Г – весна)

Таким образом, основной район обитания годовиков мойвы, независимо от сезона года – залив Шелихова и северо-запад западнокамчатского шельфа. В осенне-зимней период она перемещается на большие глубины, а весной происходит обратный процесс. Но обитают годовики в одних и тех же средних горизонтах (10–60 м) при невысоких значениях отрицательной или положительной температуры.

ЛИТЕРАТУРА

Андряшев А. П., Чернова Н. В. 1994. Аннотированный список рыбообразных и рыб морей Арктики и сопредельных вод // *Вопр. ихтиологии*. – Т. 34. – № 4. – С. 435–456.

Великанов А. Я. 1990. Экология и перспективы промыслового использования мойвы шельфовых вод острова Сахалин: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. – Владивосток : ИБМ ДВО АН СССР. – 24 с.

Дулепова Е. П. 2008. Особенности структурно-функциональных характеристик зоопланктона северной части Охотского моря в «теплые» и «холодные» годы // *Океанология*. – Т. 48. – № 3. – С. 411–416.

Науменко Е. А. 1986. Биология, состояние запасов и перспективы промысла мойвы Берингова моря. Автореф. дис. ...канд. биол. наук. – Владивосток. – 23 с.

Науменко Е. А., Давыдов В. Г. 1988. Некоторые особенности распределения и нагула восточноохотоморской мойвы в личиночно-мальковый период // IV Все-союз. конф. по раннему онтогенезу рыб (Мурманск, 28–30 сентября 1988 г.): тез. докл. – М. : ВНИЭРХ. – С. 22–23.

Фигуркин А. Л. 2002. Развитие океанологических условий Западной Камчатке по данным мониторинговых наблюдений 1997 и 2000 гг. // *Изв. ТИНРО*. – Т. 130. – С. 103–116.

Чернявский В. И. 1981. Циркуляционные условия Охотского моря // *Изв. ТИНРО*. – Т. 105. – С. 13–19.

DOI: 10.53657/9785961004229_170

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ *FUCUS DISTICHUS* НА АКТИВНОСТЬ ПРАЙМИРОВАНИЯ НЕЙТРОФИЛЛОВ КРОВИ ЕГО ВОДНО-СПИРТОВЫМИ ЭКСТРАКТАМИ В ЭКСПЕРИМЕНТАХ *IN VITRO*

О. В. Перервенко**, *Н. Г. Клочкова**

**Филиал № 2 ФГКУ «1477 Военно-морской клинический госпиталь»
Министерства обороны РФ, Петропавловск-Камчатский*

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

**INFLUENCE OF *FUCUS DISTICHUS* GROWTH
CONDITIONS ON THE ACTIVITY OF BLOOD
NEUTROPHILS PRIMING HYDROALCOHOLIC
EXTRACTS IN *IN VITRO* EXPERIMENTS**

O. V. Perervenko**, *N. G. Klochkova**

**Branch No. 2 of FGKU "1477 Naval Clinical Hospital" of the Ministry
of Defense of the Russian Federation, Petropavlovsk-Kamchatsky*

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

Использование морских водорослей-макрофитов в медицине основано на содержании в них ценных органических соединений, оказывающих ярко выраженное терапевтическое воздействие. Научная литература, посвященная обсуждению этих вопросов, огромна. Это множество статей, научных и научно-популярных обзоров и монографий с описанием антибактериального, противовирусного, антисклеротического, онкопротекторного, иммуномодулирующего и другого воздействия на биохимические и физиологические процессы, происходящие на тканевом и клеточном уровнях [Разумов и др., 2008; Анастюк и др., 2014; Кузнецова и др., 2016; Крыжановский и др., 2017]. Большое внимание в этих исследованиях уделяют бурым водорослям, в состав которых входят некоторые свойственные им соединения с высокой биологической активностью, в частности, фукоидан, обладающий поливалентностью эффектов, способностью к инаktivации вирусных частиц при непосредственном контакте с ними и восстановления врожденных иммунных функций [Беседнова и др., 2021].

Среди бурых водорослей для биохимических и медицинских исследований чаще всего выбирают крупные, часто встречающиеся, легко опознаваемые виды ламинариевых и фукусовых. Одним из них является *Fucus distichus*. Среди представителей своего рода он единственный имеет

широкий аркто-тихоокеанско-атлантический ареал и характеризуется, пожалуй, самой высокой экологической пластичностью. Обеспечивают ее химические соединения и физиологические процессы, позволяющие растениям адаптироваться к высоким перепадам температуры воды и атмосферного воздуха, солености, ультрафиолетовой радиации, регулярному осушению и другим неблагоприятным экологическим факторам, свойственным литоральной зоне шельфа – месту основного произрастания фукусов.

При экстрагировании бурых водорослей в водно-спиртовую вытяжку вместе с такими низкомолекулярными веществами, как маннит, моносахара, витамины, аминокислоты, водорастворимые белки и др. попадает фукоидан. Из научной литературы известно, что полученные экстракты и очищенный фукоидан можно использовать для праймирования (активации) фагоцитов крови в экспериментах *in vitro*. Ранее для их получения при проведении экспериментов использовали бурые водоросли, собранные у северных берегов Европы и на юге Дальнего Востока. Представители камчатской альгофлоры для выявления праймирующего (стимулирующего) действия на фагоциты до сих пор не привлекались.

Изучение статей, освещающих медико-биологическое воздействие на организм водорослевых соединений, показывает, что общим недостатком большинства медико-биохимических публикаций является отсутствие полной характеристики использованного в эксперименте водорослевого материала. Между тем известно, что химический состав макроводорослей подвержен значительным сезонным и возрастным изменениям. В не меньшей степени он зависит от условий произрастания растений: биогенного фона, прибойности, санитарного состояния среды. Отсутствие этих сведений не позволяет объективно оценивать уровень активации фагоцитов экстрактами разных видов водорослей и тем самым обесценивает результаты проведенных экспериментов.

Для сравнительного изучения иммуномодулирующего эффекта при использовании водно-спиртовых вытяжек камчатских бурых водорослей были выбраны наиболее массовые виды ламинариевых: *Alaria esculenta*, *Arthrothamnus bifidus*, *Hedophyllum bongardianum*, *Laminaria longipes* и *F. distichus*. Последний собрали в разных по уровню загрязнения районах Авачинской губы: в бухте Сероглазка (загрязненный район) и у входного мыса Маячный (чистый район). Способ получения водно-спиртовых экстрактов из бурых водорослей был описан нами ранее (Перервенко и др., 2022, в печати). Там же подробно изложены методы бактериального обсеменения крови и праймирования фагоцитов (нейтрофилов) крови. Последняя была взята у добровольцев – молодых здоровых мужчин-мигрантов.

Наши исследования показали, что более всего фагоцитоз активировало добавление в пробы крови растворов, составленных из физраствора и водорослевых экстрактов в соотношении 98 : 2, т.е. 2%. В качестве бактериального агента использовали *Staphylococcus aureus*, который добавляли в пробы крови после ее праймирования. Результаты проведенного нами изучения влияния на работу фагоцитов растворов, приготовленных из *F. distichus*, собранного у м. Маячный и в б. Сероглазка, представлены в таблице.

Иммунномодулирующий эффект праймирования нейтрофилов крови молодых мужчин-мигрантов разноконцентрированными растворами водно-спиртовых вытяжек из F. distichus, собранного в разных районах Авачинской губы

Показатель*	Место сбора <i>F. distichus</i>	Контроль (физраствор)	Концентрация праймирующего раствора (%)			
			5	2	1	0,5
Фагоцитарная активность нейтрофилов (ФА)	Бухта Сероглазка	43,7 ± 5,4	34,2 ± 3,5	39,0 ± 4,0	42,6 ± 4,0	42,3 ± 4,0
	Мыс Маячный		48,1 ± 4,4	49,7 ± 4,9	48,0 ± 4,6	44,6 ± 4,5
Фагоцитарное число (ФЧ)	Бухта Сероглазка	4,8 ± 0,5	3,8 ± 0,4	3,7 ± 0,4	3,7 ± 0,3	4,0 ± 0,4
	Мыс Маячный		7,1 ± 0,5	6,0 ± 0,6	5,8 ± 0,5	5,4 ± 0,4
Сумма фагоцитоза (СФ)	Бухта Сероглазка	52,8 ± 5,1	41,7 ± 4,1	47,4 ± 4,5	48,8 ± 4,9	47,8 ± 4,6
	Мыс Маячный		64,7 ± 6,1	74,3 ± 6,9	70,2 ± 7,0	67,3 ± 6,6
Абсолютный фагоцитарный показатель (АФП)	Бухта Сероглазка	77,5 ± 7,4	47,9 ± 4,6	54,7 ± 4,9	59,4 ± 5,5	55,8 ± 5,4
	Мыс Маячный		122,3 ± 10,9	127,1 ± 11,6	102,9 ± 9,8	89,8 ± 8,8

При сравнении данных по фагоцитарной активности нейтрофилов лучшие значения ФА, СФ, АФП были выявлены при праймировании их двухпроцентными растворами водно-спиртовой вытяжки из *F. distichus*, собранного у входного м. Маячный Авачинской губы. Фагоцитарное число оказалось более высоким при воздействии пятипроцентным раствором. Воздействие экстрактов из фукуса, собранного в бух. Сероглазка, принимающей канализационно-бытовые стоки от расположенного вдоль ее берега жилищного массива и береговых предприятий, базирующихся у ее причалов судов, по фагоцитарной активности оказалась ниже на 5, 13, 27 и 40 % у разноконцентрированных праймирующих растворов вытяжек *F. distichus*. Максимальный подавляющий эффект по фагоцитарному числу показал 5 %-й раствор. По сумме фагоцитоза (СФ) заметное подавление фагоцитарной активности было отмечено у растворов с концентрацией

0,5 % (60 %), 1 % (56 %). У 2 %-й и 5 %-й вытяжек оно составило 45 %. Выраженный ингибирующий эффект по абсолютному фагоцитарному показателю в 2,3 и 2,5 раза, был обнаружен при праймировании нитрофилов 2-х и 5 %-ми растворами соответственно.

При воздействии на кровь 2 % растворов вытяжек *F. distichus*, собранного в разных местообитаниях, разница в активности фагоцитоза по ФА, ФЧ и СФ составляла 22, 38 и 44 % соответственно. По АФП она изменялась до 2,5 раза. Условия произрастания водорослей, следовательно, оказывают значительное влияние на праймирующий эффект.

Проведенное нами исследование, таким образом, показывает, что при производстве лекарственных веществ и БАДов из водорослей необходимо учитывать качество сырья, в частности экологическое состояние мест сбора растений. Представленные выше и полученные нами ранее данные [Перервенко и др., 2022] позволяют говорить, что праймирующее воздействие на фагоциты экстрактов водорослей определяется их видовой принадлежностью. При этом градиент уменьшения их фагоцитарного эффекта имеет следующий порядок: *Alaria esculenta* > *Hedophyllum bongardianum* > *Fucus distichus* > *Laminaria longipes* > *Arthrothamnus bifidus*.

ЛИТЕРАТУРА

Анастюк С. Д., Беседнова Н. Н., Богданович Л. Н., Ермакова С. П., Запорожец Т. С., Звягинцева Т. Н., Имбс Т. И., Ковалев Н. Н., Крупнова Т. Н., Кузнецова Т. А., Кусайкин М. И., Крыжановский С. П., Макаренко И. Д., Пивненко Т. Н., Сомова Л. М., Шевченко Н. М. 2014. Фукоиданы – сульфатированные полисахариды бурых водорослей. Структура и биологические свойства. – Владивосток : Дальнаука. – 380 с.

Беседнова Н. Н., Звягинцева Т. Н., Андрюков Б. Г., Запорожец Т. С., Кузнецова Т. А., Крыжановский С. П., Гусева Л. Г., Щелканов М. Ю. 2021. Сульфатированные полисахариды морских водорослей как потенциальные средства профилактики и терапии гриппа и COVID // Антибиотики и химиотерапия. – Т. 66. – № 7–8. – С. 50–66.

Крыжановский С. П., Кузнецова Т. А., Гельцер Б. И., Запорожец Т. С., Ермакова С. П., Беседнова Н. Н. 2017. Фукоидан из бурой водоросли *Fucus evanescens*: новые перспективы в лечении атеросклероза// Рос. биотерапевтический журн. – Т. 16. – № 1. – С. 82–87.

Кузнецова Т. А., Смолина Т. П., Беседнова Н. Н. 2016. Влияние сульфатированных полисахаридов из бурой водоросли *Fucus evanescens* и продукта его ферментативной трансформации на функциональную активность клеток врожденного иммунитета // Антибиотики и химиотерапия. – Т. 61. – № 7–8. – С. 10–14.

Перервенко О. В., Клочкова Т. А., Меджидова Х. М., Клочкова Н. Г. 2022. Модуляция фагоцитарной активности нейтрофилов крови *in vitro* экстрактами камчатских бурых водорослей на фоне приема участниками эксперимента пищевого водорослевого геля из *Hedophyllum bongardianum* // Вест. КамчатГТУ. – Вып. 61. – С. 56–70.

Перервенко О. В., Клочкова Т. А., Клочкова Н. Г. Модуляция фагоцитарной активности нейтрофилов крови *invitro* экстрактами камчатских бурых водорослей *Laminaria longipes* и *Arthrothamnus bifidus* // Вестн. КамчатГТУ. – В печати.

Разумов А. Н., Вядков А. И., Козлов В. К., Бобровицкий И. П., Михайлов В. И., Подкорытова А. В., Одинец А. Г., Супрун С. В., Тулупов А. М. 2008. Морские водоросли в восстановительной медицине, комплексной терапии заболеваний с нарушением метаболизма. – М. : МДВ. – 156 с.

DOI: 10.53657/9785961004229_175

**КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОПУЛЯЦИИ
POLYDORA LIMICOLA ANNENKOVA, 1934 НА ЛИТОРАЛИ
АВАЧИНСКОЙ ГУБЫ ОСЕНЬЮ 2022 Г.**

В. И. Радашевский*, А. А. Паскочина**

*Национальный научный центр морской биологии им. А. В. Жирмунского
(ННЦМБ) ДВО РАН, Владивосток

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

**QUANTITATIVE CHARACTERISTICS OF THE
POPULATION OF *POLYDORA LIMICOLA* ANNENKOVA,
1934 ON THE AVACHA BAY LITTORAL IN AUTUMN 2022**

V. I. Radashevsky*, A. A. Paskochina**

*A. V. Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology (NSCMB)
FEB RAS, Vladivostok

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

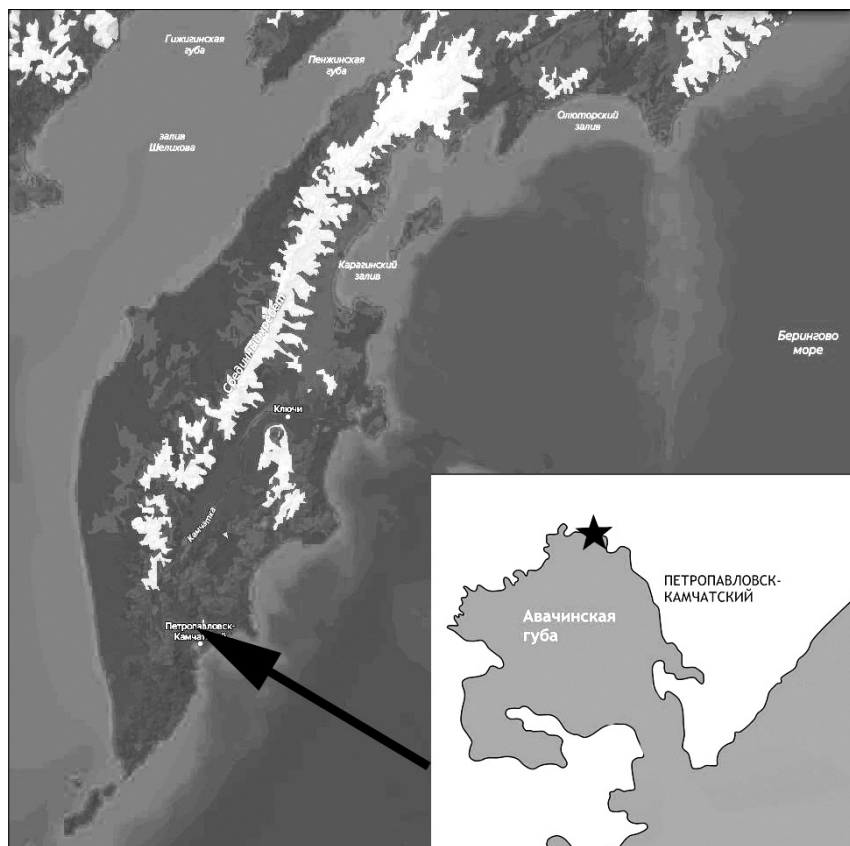
Многощетинковый червь *Polydora limicola* Annenkov, 1934 является широко распространенным амфибореальным видом, приуроченным преимущественно к эстуарным зонам [Тараканова, 1978; Бужинская, 2013]. Вид был обнаружен и описан из Авачинской губы.

Polydora limicola образует многочисленные поселения на литорали и в мелководных донных сообществах на Камчатке. Обитает в илистых трубочках на мягких и твердых грунтах, в обрастании антропогенных субстратов. Переносит значительное загрязнение нефтепродуктами [Звягинцев и др., 2011, 2014]. Вид настолько многочисленный на литорали, что образует собственный субстрат, так называемые маты, которые представляют из себя достаточно плотную структуру, насквозь пронизанную ячейками, похожими на пчелиные соты, с сидящими в них полихетами. Мы взяли пробу на литорали Авачинской губы в районе пос. Сероглазка (рисунок) с целью оценить плотностные характеристика данного вида.

В 30–40-х гг. прошлого века [Виноградов, 1946] этот вид в Авачинской губе не достигал высоких значений численности и биомассы. В конце прошлого века, по данным А. В. Ржавского [1989], в Авачинской губе на мягких грунтах он обнаружен уже в 57 % количественных проб. В конце 1980-х гг. в Авачинской губе его численность достигала 150–370 тыс. экз. кв. м, а биомасса – 98–228 г/м² на коричневых илах и заиленном песке [Ржавский, Солохина, 1988, 1989].

Мы с помощью окуляр-микрометра подсчитали численность полихет в 1 см² ила. Извлекли 671 червя и нашли среднюю массу особи в поселениях. На основе этого была рассчитана численность и биомасса на 1 кв. м литоральных матов, которые составили 1 млн экз./м² при биомассе более 290 г/м². Длина полихет в отобранных пробах в сентябре 2022 г. варьировала в пределах 1,5–8,2 мм.

Согласно результатам выполненных в 2014–2016 гг. исследований, ихтиологами КФ ТИГ ДВО РАН в период с мая по сентябрь наиболее массовым представителем ихтиофауны на литорали вблизи пос. Сероглазка является бурый морской петушок. Кроме него здесь единично зарегистрированы два вида маслюков, а также малек дальневосточного керчака [Мурашева, Токранов, 2019]. Несомненно, такие высокие плотностные



Место отбора проб на литорали Авачинской губы

характеристики полихет создают прекрасную кормовую базу для обитающих здесь рыб. Идентифицировать этот вид в питании довольно сложно, так как кроме мелких щетинок все остальные части тела быстро перевариваются.

На наш взгляд, основной ролью этого вида в экосистеме Авачинской губы является очистка морской воды от различных взвесей, в том числе антропогенной природы. Способность полихет очищать морскую воду, в том числе от нефтепродуктов, доказана предыдущими исследователями [Алемов, 1990].

ЛИТЕРАТУРА

Алемов С. В. 1990. Морские полихеты как одно из возможных звеньев в системах гидробиологической очистки морских нефтесодержащих вод // Химия и технология воды. – Т. 12. – № 12. – С. 1118–1121.

Бужинская Г. Н. 2013. Многощетинковые черви (Polychaeta) дальневосточных морей России и прилежащих вод Тихого океана: аннотированный список видов, библиография. – М. : Тов-во науч. изд. КМК. – 131 с.

Виноградов К. А. 1946. Фауна прикамчатских вод Тихого океана: дис. ...докт. биол. наук. – Л. : ЗИН АН СССР. – 783 с.

Звягинцев А. Ю., Радашевский В. И., Ивин В. В., Кашин И. А., Городков А. Н. 2011. Чужеродные виды в дальневосточных морях России // Рос. журн. биол. инвазий. – № 2. – С. 44–73.

Звягинцев А. Ю., Ивин В. В., Радашевский В. И., Кашин И. А., Бегун А. А., Городков А. Н., Орлова Т. Ю., Морозова Т. В., Касьян В. В., Зверева Л. В., Корн О. М., Куликова В. А., Кепель А. А., Белогурова Л. С., Бузалева Л. С., Четырбоцкий А. Н. 2014. Биологическая безопасность дальневосточных морей Российской Федерации: Матер. целевой комплексной программы ориентированных фонд. науч. исслед. ДВО РАН на 2007–2012 гг. – Владивосток : Дальнаука. – С. 181–308.

Мурашева М. Ю., Токранов А. М. 2019. Особенности питания бурого морского петушка *Alectrias alectrolophus* (Stichaeidae) в Авачинской губе (Восточная Камчатка) // Вопр. ихтиологии. – Т. 59. – № 1. – С. 54–59.

Ржавский А. В., Солохина Е. В. 1988. Полихеты Авачинской губы и их распределение // Биол. моря. – № 5. – С. 65–67.

Ржавский А. В., Солохина Е. В. 1989. Полихеты Авачинской губы: бентос, обитание, планктон // Гидробиологические исследования в Авачинской губе. – Владивосток : ДВО АН СССР. – С. 39–49.

Тараканова Т. Ф. 1978. Полихеты (Polychaeta) литорали Восточной Камчатки и Олюторского залива // Литораль Берингова моря и Юго-Восточной Камчатки. – М. : Наука. – С. 85–97.

DOI: 10.53657/9785961004229_178

**ПОСЛЕДСТВИЯ ЗАМОРА, ВЫЗВАННОГО
ВРЕДНОСНЫМ ЦВЕТЕНИЕМ ВОДОРΟΣЛЕЙ
ОСЕНЬЮ 2020 Г. У БЕРЕГОВ КАМЧАТКИ, ДЛЯ
ГИДРОБИОНТОВ В СУБЛИТОРАЛЬНОЙ ЗОНЕ ПО
ПРОШЕСТВИИ ДВУХ ЛЕТ**

Н. П. Санамян*, А. В. Коробок**, К. Э. Санамян*

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

***Камчатское управление по гидрометеорологии и мониторингу
окружающей среды, Петропавловск-Камчатский*

**THE CONSEQUENCES OF NEGATIVE ECOLOGICAL
SITUATION CAUSED BY A HARMFUL ALGAE BLOOM
IN AUTUMN 2020 NEAR COAST OF KAMCHATKA FOR
HYDROBIONTS IN THE SUBTIDAL ZONE AFTER TWO
YEARS**

N. P. Sanamyan*, A. V. Korobok**, K. E. Sanamyan*

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

***Kamchatka Department for Hydrometeorology and Environmental
Monitoring, Petropavlovsk-Kamchatsky*

В результате сильных положительных температурных аномалий, превышавших норму на 3–6 °С, и других факторов осенью 2020 г. у берегов Камчатки произошла вспышка численности фитопланктона. Во время вспышки оценка по спутниковым снимкам концентрации хлорофилла *a* выявила превышение фоновые значения в 5–8 раз [Bondur et al., 2021]. Это продолжительное и интенсивное вредоносное цветение микроводорослей и последующее отмирание их биомассы привело к обширным заморным явлениям на морском дне и гибели бентосных организмов.

За предыдущие 20 лет наших наблюдений (с 1999 по 2019 г.) и изучения бентосных сообществ в верхней сублиторали (до глубины 30 м), осуществлявшихся с помощью легкового судна снаряжения и подводной фототехники, заморов мы не наблюдали. Однако явление это не уникальное: имеются сведения об обширных заморных явлениях, произошедших летом 1985 г. на юге Камчатки – от юго-западного побережья (температура поверхности воды до 12–13 °С) до восточного (залив Кроноцкий, температура воды до 14–15 °С), включая о. Шумшу (температура воды до 15–16 °С) (у о. Алаид при этом заморов не наблюдалось, вода там не

превышала 2–3 °C) [см. Сидоров, Бурдин, 1986]. Наблюдения, проведенные нами в 2021 г., показали, что в результате вредоносного цветения микроводорослей осенью 2020 г. бентосным сообществам в верхней сублиторальной зоне (обследованные глубины 6–18 м) нанесен катастрофический урон [Токранов и др., 2021], в то время как на литорали юго-восточного побережья Камчатки разрушительного влияния этого события не наблюдалось [Данилин и др., 2021].

В результате обследований с помощью водолазных погружений в верхней сублиторали в 2021 г. наблюдалось сильное обеднение донной фауны с исчезновением многих видов, в том числе массовых, и даже целых групп животных [Токранов и др., 2021]. В частности, почти полностью исчезли губки, более половины всех видов актиний; многолетние колонии мягких кораллов полностью вымерли, но стали расти мелкие колонии первого года. Сильно пострадали моллюски: некоторые виды исчезли, другие встречались единично или очень редко. Исчезла половина видов морских звезд, численность оставшихся сильно сократилась, также резко сократилась и численность офиур; исчезли крупные морские ежи, остались мелкие, до 3–4 см в диаметре. Один вид крупных голотурий (зарывающиеся в песок *Psolus phantapus*) практически не пострадал, остальные встречаются единично. Кроме двух колониальных видов, асцидии также сильно пострадали, некоторые массовые виды исчезли. Меньше негативное воздействие сказалось на гидроидах, сидячих полихетах, крабах. В отличие от вышеперечисленных, увеличилась численность ставромедуз, форонид, амфипод (морских козочек и бокоплавов), раков-отшельников. На освобожденных от обрастателей (губки, колониальные асцидии) поверхностях валунов и скал появились мелкие домики баянусов и розовые точки кораллиновых инкрустирующих водорослей. Водоросли-макрофиты не пострадали, а у диатомовых водорослей наблюдалась вспышка численности.

В 2022 г. по биоразнообразию ситуация не улучшилась: те, кто выжил – заселяют камни, а большинство выбывших видов пока не найдены. Более того, некоторые виды, встречавшиеся в прошлом году, в этом году исчезли, видимо, из-за подорванной кормовой базы, например, крупные голожаберные моллюски *Tritonia tetraquetra*, питающиеся в основном мягкими кораллами *Gersemia rubiformis*, или морские звезды *Henricia tumida*, питающиеся губками и встречавшиеся в 2021 г. единично. Исчезли также криптохитоны *Cryptochiton stelleri*, встречавшиеся в прошлом году лишь единично во время некоторых погружений. На валунах по-прежнему, как и в прошлом году, остаются отбеленные участки инкрустирующих кораллиновых водорослей – незаросшие следы, где росли погибшие губки и другие обрастатели.

Восстановила численность корковая губка *Halisarca* sp. (Demospongiae),

найлены мелкие экземпляры известковых губок (*Calcarea*) двух видов: *Syccettusanemurensis* и *Clathrina* sp. Постепенно разрастается и встречается все чаще красная корковая губка *Hymenancora orientalis*. Впервые за два года найден небольшой (15–20 см) экземпляр ранее самого массового вида губок *Halichondria panicea*, являвшегося очень важным компонентом сообществ на твердых субстратах и местом обитания или объектом питания для многих донных организмов. Других, столь же значимых, ландшафтообразующих губок, как, например, *Amphilectus digitatus*, *Myxilla incrustans*, *Polymastia laganoides* и др., пока не обнаружено.

Четыре вида актиний – *Metridium farcimen*, *Metridium senile fimbriatum*, *Urticina grebelnyi* и *Anthopleura orientalis* – с большими или меньшими потерями пережили замор 2020 г., и их дальнейшая выживаемость опасений не вызывает. Из единично встреченных в прошлом году видов закапывающихся актиний (*Aulactinia stella*, *Cribrinopsis olegi*, *Chariseas axicola*, *Halcampoides* sp.) только один, *Halcampoides* sp., удалось обнаружить в этом году при целенаправленном поиске. Полностью исчезнувший после замора, самый массовый вид актиний *Cnidopus japonicus*, обитавший в регионе практически повсеместно на твердом субстрате, в этом году также не был найден, как и другие актинии – обычные обитатели твердых субстратов (*Cribrinopsis albopunctata*, *Urticina imuri*, *Stomphia coccinea*, *Actinostola* sp.).

Часто встречаются друзы небольших (до 2–3 см) мидий *Mytilus trossulus*, среди обрастаний видны сифоны *Hiatella arctica*. Выжили и успешно размножаются голожаберные моллюски, питающиеся на гидроидах, такие как *Dendronotus* cf. *dalli*, *D. robilliardi*, *D. zakuro*, *Dirona pellucida*, *Himatina trophina*, *Occidenthella athadona*. Редко, но встречаются крупные брюхоногие моллюски *Fusitriton oregonensis* и более мелкие *Nucella* sp. Есть морские блюдечки *Lottias cutum* и хитоны семейства Tonicellidae – они стали встречаться все чаще, их численность, похоже, постепенно восстанавливается. Брюхоногие моллюски *Cryptonatica janthostoma*, обитающие на рыхлых грунтах, вероятно, тоже пострадали от замора, т.к. крупных экземпляров встречено мало. Но довольно много мелких (с раковиной до 1 см), поэтому можно надеяться, что их численность восстановится. Другие брюхоногие моллюски не найдены, все их раковины, от мелких до крупных, заняты отшельниками. Ракообразные в целом пострадали меньше других групп беспозвоночных: довольно часто встречаются волосатые крабы *Telmessus cheiragonus*, крабы-декораторы *Oregonia gracilis*, есть крабы-стригуны *Chionoecetes opilio*, хотя камчатский и колючий крабы (*Paralithodes camtschaticus* и *P. brevipes*) попадаются редко. Бокоплавы и морские козочки даже сильно увеличили численность. Однако креветок не видно: раньше было много мелких

креветок, некоторые виды которых обитали на актиниях или около них. Но этих видов актиний теперь нет или, как *Urticina grebelnyi*, они стали более редкими.

По-прежнему много форонид (*Phoronis* sp.), но за два года не найдено ни одной брахиоподы, хотя они и до замора не были многочисленными. Разрастается много инкрустирующих мшанок, сохранились местами колонии кустистых мшанок *Myriapora orientalis*. Найдена одна колония кустистой мшанки *Carbacea carbacea*, которая раньше встречалась часто, а после событий 2020 г. найдена в этом году впервые. Обратная сторона камней покрыта корковыми мшанками и мелкими сидячими полихетами спирорбисами (*Spirorbis* sp.). Под камнями много крабоидов *Dermaturus mandtii* и подкаменьщика *Hapalogaster grebnitzkii*.

Теперь, как правило, попадают только три вида морских звезд: *Asterias rathbuni*, *Evasterias echinosoma* и *Lethasterias nanimensisichelifera*. На глубине 12 м встречен один экземпляр (первый за два года после замора) многолучевой морской звезды *Solaster endeca*. Ранее многочисленные некрупные виды морских звезд родов *Leptasterias* и *Henricia*, единичные экземпляры которых встречались еще в прошлом году, в этом году не найдены. Питающиеся губками виды *Henricia* и живородящие морские звезды рода *Pteraster*, видимо, полностью исчезли из-за отсутствия кормовой базы. Под камнями и в полостях твердого субстрата встречаются офиуры *Ophiopholis aculeata* – их численность сильно подорвана замором, приведшим к гибели не только самих офиур, но и их обычных укрытий, таких как губки и кустистые мшанки. Но все же офиуры стали чаще встречаться – их «руки», торчащие из разных щелей, чаще попадают на глаза. Исчезли плоские морские ежи *Echinarachnius parma*. Вместе с тем круглые морские ежи рода *Strongylocentrotus* обычны и даже массовы во многих местах, но без крупных экземпляров – лишь до 4 см в диаметре.

Асцидии *Placentela crystallina* весной и в начале лета завершают период размножения и распространения путем фрагментации колоний и остальную часть года находятся в «спящем» состоянии: на субстрате остается нижняя часть колонии, из которой весной следующего года разовьются новые зооиды. Вероятно, благодаря тому, что колонии этого вида, находящиеся к осени в неактивном состоянии, не отреагировали на воздействие замора осенью 2020 г., их численность не была подорвана – весной следующего года это был самый распространенный вид колониальных асцидий (и асцидий вообще). Также в этом году разрослись колонии асцидии *Aplidiopsis pannosum* – за предыдущие 20 лет наблюдений мы не встречали, в частности у о. Старичков, столь значительных обрастаний из этого вида. Вместо него наиболее массовым был *Aplidium eborinum*, типовым местообитанием которого и является акватория о. Старичков,

и который после замора 2020 г. практически исчез. Разрастаются колонии и других типичных для региона асцидий: *Synoicum turgens*, *Holozoa* sp., *Aplidium dissectum* и некоторые другие виды рода *Aplidium*, которые пострадали, но в прошлом году стали отрождаться из стагнирующих остатков колоний и появляться вновь. В этом году найден один вид семейства Didemnidae – *Didemnum* sp. Редкими стали одиночные асцидии, раньше местами встречавшиеся массово, такие как *Styela clavata* (сейчас попадаются их единичные экземпляры) или *Dendrodoa aggregata* (встречаются малочисленные группы).

В отличие от прошлых лет, донные рыбы стали попадаться редко: можно увидеть единичные экземпляры мальков бычков и липарид, а также рыбы-лягушки, взрослые экземпляры встречаются единично. На придонные промысловые виды прибрежных рыб, такие как терпуги, окуни, минтай, треска, а также на камбал замор почти не повлиял. Осьминоги исчезли полностью.

ЛИТЕРАТУРА

Данилин Д. Д., Будникова Л. Л., Сахаровский С. И., Токранов А. М., Жигадлова Г. Г., Санамян Н. П., Санамян К. Э., Иванова А. С. 2021. Предварительные результаты обследования литоральной зоны Южно-Камчатского природного парка // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: матер. XXII межд. науч. конф., посвящ. 120-летию со дня рождения известного камч. ученого-ихтиолога, одного из организаторов регулярных исслед. биол. и состояния запасов морск. промысловых рыб у берегов Камчатки, почетного гражданина Петропавловска-Камчатского к.б.н. И. А. Полутова. – Петропавловск-Камчатский : Камчат-пресс. – С. 184–189. DOI: 10.53657/9785961004038_184.

Сидоров К. С., Бурдин А. М. 1986. Исследование кормовых ресурсов камчатской популяции калана // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1984/85 г. – М. : ВНИРО. – С. 107–116.

Токранов А. М., Данилин Д. Д., Жигадлова Г. Г., Санамян К. Э., Санамян Н. П., Усатов И. А. 2021. Оценка воздействия возникшей осенью 2020 г. у берегов Камчатки неблагоприятной экологической обстановки на представителей различных групп гидробионтов // Тр. X Межд. науч.-практ. конф. «Морские исследования и образование (MARESEDU-2021)» Т. II (III): [сборник]. – Тверь: ООО «Поли-ПРЕСС». – С. 93–96.

Bondura V. G., Zamshina V. V., Chvertkova O. I. 2021. Space Study of a Red Tide-Related Environmental Disaster near Kamchatka Peninsula in September–October 2020 // Doklady Rossiiskoi Akademii Nauk. Nauki o Zemle. – Vol. 497. – No. 1. – P. 83–90.

DOI: 10.53657/9785961004229_183

ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ГОЛОТУРИЙ (ECHINODERMATA: HOLOTHUROIDEA) ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ РОССИИ

В. Г. Степанов, Е. Г. Панина

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

TAXONOMICAL STRUCTURE OF HOLOTHURIANS (ECHINODERMATA: HOLOTHUROIDEA) IN THE RUSSIAN FAR-EASTERN SEAS

V. G. Stepanov, E. G. Panina

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

В 2013 г. А. В. Смирновым был представлен список, включающий 89 видов голотурий дальневосточных морей России [Смирнов, 2013]. С тех пор разными авторами [Stepanov, Panina, 2016; Панина и др., 2019; Mironov et al., 2019a,b; Gebruk et al., 2020; Panina et al., 2020, 2021; Stepanov, Panina, 2021, и др.] список видов голотурий пополнился до 113 видов, относящихся к семи отрядам, 21 семейству и 54 родам (рис. 1).

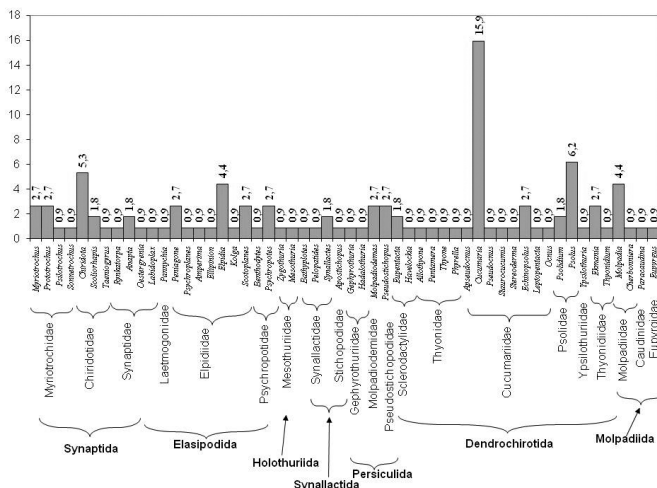


Рис. 1. Частотное распределение количества видов в родах дальневосточных голотурий. По оси абсцисс – рода голотурий, по оси ординат – процентное содержание видов к общему числу видов дальневосточных голотурий

Самый многочисленный отряд – отряд (Dendrochirotida) древовиднощупальцевые голотурии, включающий 48 видов, что составляет 42,5 % от общего количества видов (табл. 1). Наибольшее количество видов этого отряда входит в семейства Cucumariidae – 27 видов (23,9 %) и Psolidae – 9 видов (8,0 %), семейства Thyonidae и Thyonidiidae включают по 4 вида (по 3,5 %), семейство Sclerodactylidae – 3 вида (2,7 %), а семейство Ypsilothuriidae – лишь 1 вид – *Ypsilothuria bitentaculata* (0,9 %).

Таблица. 1. Процентное соотношение количества видов дальневосточных голотурий в разных отрядах и семействах

Отряд	%	Семейство	%
Synaptida	19,5	Myriotrochidae	7,1
		Chiridotidae	8,0
		Synaptidae	4,4
Elasipodida	17,7	Laetmogonidae	0,9
		Elpidiidae	13,3
		Psychropotidae	3,5
Holothuriida	1,8	Mesothuriidae	1,8
Synallactida	4,4	Synallactidae	3,5
		Stichopodidae	0,9
Persiculida	7,1	Gephyrothuriidae	1,8
		Molpadiodermidae	2,7
		Pseudostichopodidae	2,7
Dendrochirotida	42,5	Sclerodactylidae	2,7
		Thyonidae	3,5
		Cucumariidae	23,9
		Psolidae	8,0
		Ypsilothuriidae	0,9
		Thyonidiidae	3,5
Molpadiida	7,1	Molpadiidae	5,3
		Caudinidae	0,9
		Eupyrigidae	0,9

Значительную часть фауны дальневосточных голотурий составляют виды, входящие в отряды безногих (Synaptida) – 22 (19,5 %) и боконогих (Elasipodida) голотурий – 20 видов (17,7 %). В отряде Synaptida семейство Chiridotidae включает 9 (8,0 %), Myriotrochidae – 8 (7,1 %), Synaptidae – 5 видов (4,4 %). В отряде Elasipodida в состав семейства Elpidiidae входит 15 (13,3 %), Laetmogonidae – лишь 1 (0,9 %), Psychropotidae – 4 вида (3,5 %).

Отряд Molpadida содержит 8 видов (7,1 %), 6 из них входят в семейство Molpadiidae (5,3 %), и по одному в семейства Caudinidae и Eupyrigidae (по 0,9 %).

Отряд Persiculida тоже представлен 8 видами (7,1 %), 2 из которых входят в семейство Gephyrothuriidae (1,8 %) и по три – в семейства Molpadiodemidae и Pseudostichopodidae (по 2,7 %).

Отряд Synallactida содержит 5 видов (4,4 %), 4 из них входят в семейство Synallactidae (3,5 %) и один (*Apostichopus japonicus*) – в семейство Stichopodidae (0,9 %).

Отряд Holothuriida содержит одно семейство Mesothuriidae, включающего 2 вида (1,8 %), относящихся к родам Zygothuria и Mesothuria.

В отряде Synaptida наибольшим количеством видов представлен род *Chiridota* – 6 видов (рис. 1), в отряде Elasipodida – род *Elpidia* (5 видов). В отряде Dendrochirotida наибольшее количество видов входит в рода *Cucumaria* (18 видов) и *Psolus* (7 видов). В отряде Molpadida род *Molpadia* содержит 5 видов, а остальные роды – по одному.

Основу фауны голотурий исследуемой акватории составляют отряды Dendrochirotida (48 видов), Synaptida (22 вида) и Elasipodida (20 видов). Наиболее крупные семейства – Cucumariidae (27 видов) и Elpidiidae (15 видов) (табл. 2).

Таблица 2. Таксономический спектр фауны голотурий дальневосточных морей России

Таксон		Число родов	Число видов
Отряд	Семейство		
Synaptida	Myriotrochidae	4	8
	Chiridotidae	3	9
	Synaptidae	4	5
Elasipodida	Lactmogonidae	1	1
	Elpidiidae	7	15
	Psychropotidae	2	4
Holothuriida	Mesothuriidae	2	2
Synallactida	Synallactidae	3	4
	Stichopodidae	1	1
Persiculida	Gephyrothuriidae	2	2
	Molpadiodemidae	1	3
	Pseudostichopodidae	1	3
Dendrochirotida	Sclerodactylidae	2	3
	Thyonidae	4	4
	Cucumariidae	8	27
	Psolidae	2	9
	Ypsilothuriidae	1	1
	Thyonidiidae	2	4
Molpadiida	Molpadiidae	2	6
	Caudinidae	1	1
	Eupyrgidae	1	1

В составе фауны преобладают монотипические роды, на их долю приходится около 65 % от общего числа родов, тогда как роды с двумя и более видами составляют всего 35 % (рис. 2), но включают при этом 69 % от всех видов.

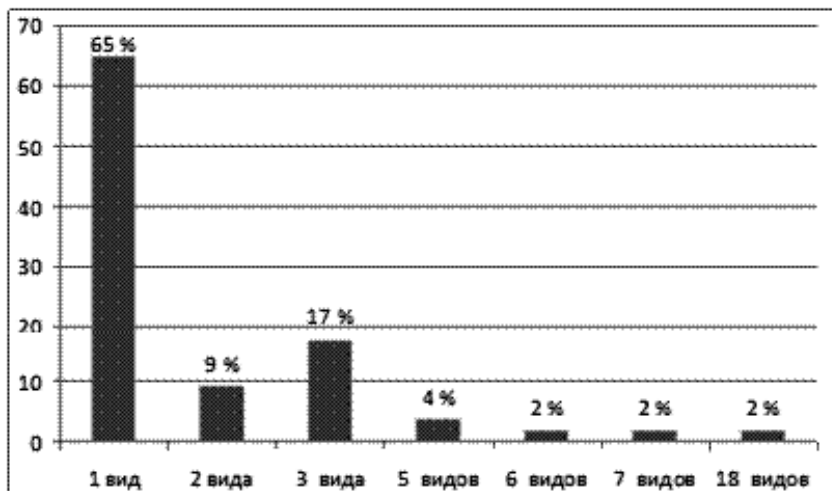


Рис. 2. Соотношение родов с определенным набором видов в них в фауне голотурий дальневосточных морей России

Наиболее многочисленный род *Cucumaria* – 18 видов (рис. 2). Роды с одним видом: *Allothyone*, *Amperima*, *Apostichopus*, *Apseudocnus*, *Bathyplores*, *Benthodytes*, *Cherbonniera*, *Ellipinion*, *Eupyrgus*, *Gephyrothuria*, *Hadalothuria*, *Havelockia*, *Kolga*, *Labidoplax*, *Leptopentacta*, *Mesothuria*, *Ocnus*, *Oestergrenia*, *Pannychia*, *Paracaudina*, *Pelopatides*, *Pentamera*, *Phyrella*, *Pseudocnus*, *Psilotrochus*, *Psychroplanes*, *Rynkatorpa*, *Sonnetrochus*, *Staurocucumis*, *Stereoderma*, *Taeniogyrus*, *Thyone*, *Thyonidium*, *Ypsilothuria*, *Zygothuria*; с двумя – *Anapta*, *Eupentacta*, *Psolidium*, *Scoliorhapis*, *Synallactes*; с тремя – *Echinopsolus*, *Ekmania*, *Molpadiodemas*, *Myriotrochus*, *Peniagone*, *Prototrochus*, *Pseudostichopus*, *Psychropotes*, *Scotoplane*; с пятью – *Elpidia*, *Molpadia*; с шестью – *Chiridota*; с семью – *Psolus*.

ЛИТЕРАТУРА

- Панина Е. Г., Степанов В. Г., Мартынов А. В. 2019. *Cucumaria fedotovi* – новый вид голотурий (Holothuroidea: Dendrochirotida: Cucumariidae) из Карагинского залива (Берингово море) // Зоол. журн. – Т. 98. – № 8. – С. 978–987.
- Смирнов А. В. 2013. Class Holothuroidea // Список видов свободноживущих бес-

позвоночных дальневосточных морей России. Исслед. фауны морей. – СПб. : ЗИН РАН. – Вып. 75 (83). – С. 197–199.

Степанов В. Г., Панина Е. Г. 2021. *Cucumaria beringiana* – новый вид (Holothuroidea: Dendrochirotida: Cucumariidae) из Берингова моря // Зоол. журн. – Т. 100. – № 11. – С. 1203–1213.

Gebruk A. V., Kremenetskaia A., Rouse G. W. 2020. A group of species “*Psychropotes longicauda*” (Psychropotidae, Elasipodida, Holothuroidea) from the Kuril-Kamchatka Trench area (North-West Pacific) // Prog. Oceanogr. – Vol. 180. – Art. 102222. <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2019.102222>.

Mironov A. N., Dilman A. B., Gebruk A. V., Kremenetskaia A. V., Minin K. V., Smirnov I. S. 2019b. Echinoderms of the Kuril-Kamchatka Trench // Prog. Oceanogr. – Vol. 179. – Art. 102217. <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2019.102217>

Mironov A. N., Minin K. V., Kremenetskaia A. V. 2019a. Two new genera of the family Myriotrochidae (Echinodermata, Holothuroidea) // Prog. Oceanogr. – Vol. 178. – Art. 102195. <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2019.102195>.

Panina E. G., Stepanov V. G., Martynov A. V. 2021. *Psolidium kharlamenkoi* – a new species of holothurian (Holothuroidea: Dendrochirotida: Psolidae) from the Kuril Islands // Zootaxa. – Vol. 4995. – № 2. – P. 266–280.

Panina E. G., Stepanov V. G., Smirnov A. V., Martynov A. V. 2020. Two new species of holothurians of the genus *Echinopsolus* Gutt, 1990 (Echinodermata: Dendrochirotida: Cucumariidae) from the North-Western Pacific // Zootaxa. – Vol. 4789. – № 1. – P. 233–246.

Stepanov V. G., Panina E. G. 2016. *Zygothuria thomsoni* (Théel, 1886) and *Cherboniera utriculus* Sibuet, 1974 a new holothurians from the Russian seas // VI межд. науч.-практ. конф. «Современные проблемы развития фундаментальных и прикладных наук». – Praha. – P. 65–70.

DOI: 10.53657/9785961004229_188

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ГОЛОТУРИЙ (ECHINODERMATA: HOLOTHUROIDEA) ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ РОССИИ

В. Г. Степанов, Е. Г. Панина

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

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF HOLOTHURIANS (ECHINODERMATA: HOLOTHUROIDEA) IN THE RUSSIAN FAR-EASTERN SEAS

V. G. Stepanov, E. G. Panina

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

В дальневосточных морях России на сегодняшний день известно 113 видов голотурий, относящихся к семи отрядам, 21 семейству и 54 родам.

В Беринговом море обитает 37 видов голотурий – 32,7 % от общего количества видов голотурий дальневосточных морей России. Из них к отрядам Synaptida и Elaspodida относится по 5 видов (по 13,5 %), к отряду Synallactida – 4 вида (10,8 %), к отряду Dendrochirotida – 21 вид (56,8 %), к отряду Molpadida – 2 вида (5,4 %) (рис. 1, табл. 1). Пять видов (*Chirodota discolor*, *Synallactes nozawai*, *Pentamera calcigera*, *Psolus fabricii* и *Psolus peronii*) обнаружено на всей территории Берингова моря, 7 видов (*Pseudostichopus mollis*, *Eupentacta fraudatrix*, *Cucumaria fallax*, *C. miniata*, *C. pusilla*, *C. vegae* и *Pseudocnus lamperti*) встречены только в районе Командорских о-вов.

У юго-восточного побережья Камчатки обнаружено 20 видов голотурий – 17,7 % от общего количества видов голотурий дальневосточных морей России. Из них к отряду Synaptida относится 4 вида (20 %), к отряду Synallactida – 1 вид (5 %), к отряду Persiculida – 2 вида (10 %), к отряду Dendrochirotida – 13 видов (65 %) (рис. 1, табл. 1).

В районе Курильских о-вов зарегистрировано 45 видов голотурий (39,8 % от общего количества видов голотурий дальневосточных морей России), при этом 23 вида обнаружено только возле южных Курильских о-вов, 11 видов – только возле северных и средних Курил, а остальные по всей гряде (табл. 1). К отряду Synaptida относится 9 видов (20 %), к отряду Elaspodida – 3 вида (6,7 %), к отряду Synallactida – 4 вида (8,9 %), к отряду Persiculida – 1 вид (2,2 %), к отряду Dendrochirotida – 25 видов (55,6 %), к отряду Molpadida – 3 вида (6,7 %) (рис. 1, табл. 1).

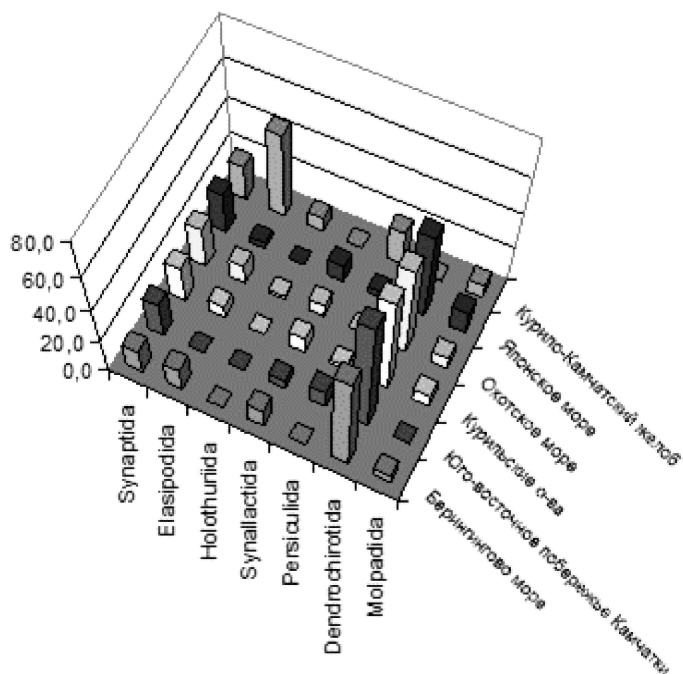


Рис. 1. Частота встречаемости (%) голотурий, принадлежащих разным отрядам, в дальневосточных морях России

Таблица 1. Частота встречаемости голотурий, принадлежащих разным отрядам, в дальневосточных морях России

Отряд \ Район	Берингово море		Юго-восточное побережье Камчатки		Курильские о-ва		Охотское море		Японское море		Курило-Камчатский желоб	
	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%
Synaptida	5	13,5	4	20	9	20,0	13	22,8	7	22,6	5	19,2
Elasipodida	5	13,5	—	—	3	6,7	6	10,5	1	3,2	12	46,2
Holothuriida	—	0	—	—	—	0	1	2	—	0	2	7,7
Synallactida	4	10,8	1	5	4	8,9	4	7,0	3	9,7	—	0
Persiculida	—	0	2	10	1	2,2	—	0	1	3,2	5	19,2
Dendrochirotida	21	56,8	13	65	25	55,6	29	50,9	15	48,4	—	0
Molpadida	2	5,4	—	0	3	6,7	4	7,0	4	12,9	2	7,7

В Охотском море встречается 57 видов голотурий (50,4 % от общего количества видов голотурий дальневосточных морей России), из них 38 видов встречается в районе о. Сахалин, причем 25 из них обнаружены только здесь (табл. 1). К отряду Synaptida относится 13 видов (22,8 %), к отряду Elaspodida – 6 видов (10,5 %), к отряду Holothuriida – 1 вид (1,8 %), к отряду Synallactida – 4 вида (7 %), к отряду Dendrochirotida – 29 видов (50,9 %), к отряду Molpadida – 4 вида (7 %) (рис. 1, табл. 1).

В Японском море зарегистрирован 31 вид голотурий (27,4 % от общего количества видов голотурий дальневосточных морей России), причем 7 из них обнаружены только в кустовой части, а 11 видов – лишь на открытых участках побережья (табл. 1). К отряду Synaptida относится 7 видов (22,6 %), к отряду Elaspodida – 1 вид (3,2 %), к отряду Synallactida – 3 вида (9,7 %), к отряду Persiculida – 1 вид (3,2 %), к отряду Dendrochirotida – 15 видов (48,4 %), к отряду Molpadida – 4 вида (12,9 %) (рис. 1, табл. 1).

В районе Курило-Камчатского желоба в настоящее время известно 26 видов голотурий (23 % от общего количества видов голотурий дальневосточных морей России), при этом почти все они, за исключением 5 видов, обнаружены только здесь: *Peniagone incerta*, *Elpidia kurilensis*, *Kolga kamchatica* и *Scotoplanes kurilensis* встречаются также в Беринговом море, а *Zygothuria thomsoni* у Западной Камчатки (восточная часть Охотского моря) (табл. 1). К отрядам Synaptida и Persiculida относится по 5 видов (по 19,2 %), к отряду Elaspodida – 12 видов (46,2 %), к отрядам Holothuriida и Molpadida – по 2 вида (по 7,7 %). Из-за специфических экологических условий (большая глубина, высокое давление, сильно заиленный грунт, присутствие сероводорода и т.д.) в Курило-Камчатском желобе встречаются представители всего лишь 7 семейств из 21: Myriotrochidae (отряд Synaptida); Elpidiidae и Psychropotidae (отряд Elaspodida), Mesothuriidae (отряд Holothuriida), Gephyrothuriidae и Molpadiodermidae (отряд Persiculida), и Molpadiidae (отряд Molpadida) (рис. 1, табл. 1).

Пять видов отряда Synaptida, принадлежащих семейству Myriotrochidae, обитают исключительно в Курило-Камчатском желобе; вид *Myriotrochus mitsukurii* встречен в восточной части Охотского моря и в Японском море, *Prototrochus minutus* обнаружен в западной части Охотского моря и в Японском море, а вид *Myriotrochus rinkii* – в северо-западной части Берингова моря, у юго-восточного побережья Камчатки и возле северных и средних Курильских о-вов. Представители семейства Chiridotidae в той или иной мере разбросаны по всей акватории дальневосточных морей, и только вид *Taeniogyrus inexpectatus* встречен исключительно у южных Курильских о-вов. Представители семейства Synaptidae встречаются: виды *Anapta amurensis* и *Oestergrenia variabilis* – в Японском море, *Anapta ludwigi* – в прибрежье о. Сахалин, *Labidoplax* sp. 2019a – в западной части

Охотского моря, *Rynkatorpa duodactyla* – в Беринговом море и возле южных Курильских о-вов.

Анализ логарифмической зависимости распределения числа таксонов от их ранга для рассматриваемого района показал, что наибольшим таксономическим разнообразием (максимальный угол наклона) обладают Охотское море и шельф Курильских островов, наименьшим – юго-восточное побережье Камчатки (рис. 2).

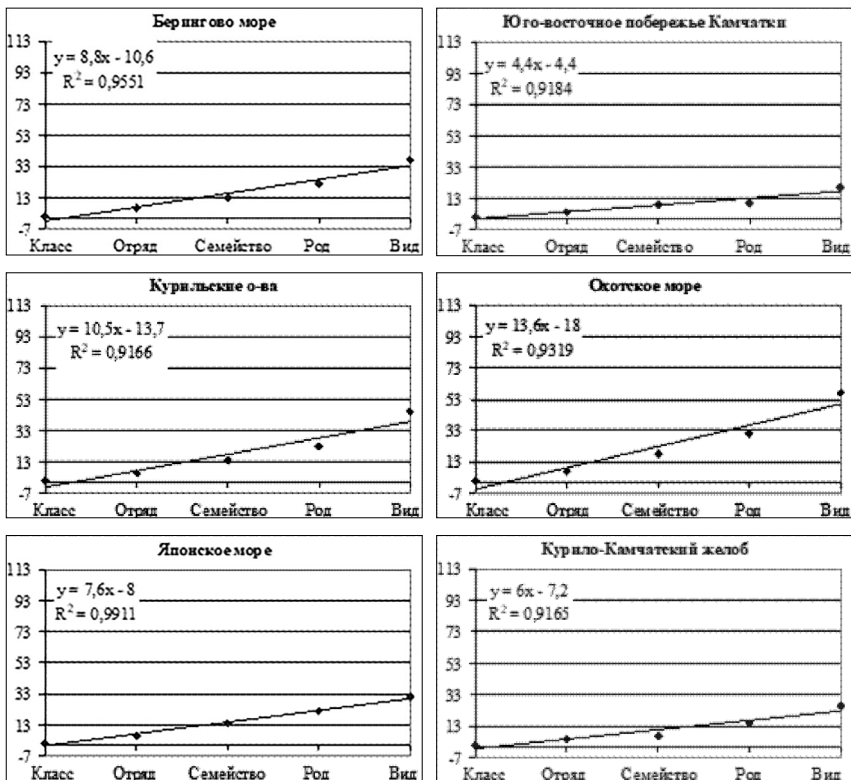


Рис. 2. Зависимость количества таксонов голотурий в дальневосточных морях России от их ранга

Соотношение автохтонных и аллохтонных тенденций в формировании фауны голотурий исследуемых районов на уровне вида и рода определялось по показателю насыщенности видового и родового состава. Значения данных параметров были получены через отношение разницы между фактическим и прогнозируемым количеством родов/видов к фактическому количеству зарегистрированных родов/видов

в конкретном море [Малышев и др., 2000; Стратаненко, Денисенко, 2017].

Расчетные значения видовой насыщенности (табл. 2) указывают на то, что фауну дальневосточных морей, кроме Японского моря, на видовом уровне определяют преимущественно автохтонные (аборигенные) виды.

На уровне рода соотношение автохтонных и аллохтонных тенденций в формировании фауны голотурий описываемых районов определялось по показателю насыщенности родового состава. Ожидаемое число родов в фауне каждого района найдено по уравнениям регрессий для количества разных таксонов и их рангов (рис. 2). Результаты выполненных расчетов также приведены в таблице 2.

Положительный показатель насыщенности родового состава наблюдается только в Курило-Камчатском желобе, что может свидетельствовать о преобладании здесь автохтонных тенденций в развитии фауны. Противоположная тенденция по усилению аллохтонности родового состава наблюдается в других районах (показатель насыщенности родового состава для них отрицательный).

Таблица 2. Таксономическая структура фауны голотурий в разных районах дальневосточных морей России

Таксоны и показатели	Район					
	Берингово море	Юго-восточное побережье Камчатки	Курильские о-ва	Охотское море	Японское море	Курило-Камчатский желоб
Отряды	6	4	6	7	6	5
Семейства	13	9	14	18	14	7
Роды	22	10	23	31	22	15
Виды	37	20	45	57	31	26
Ожидаемое количество родов (G'')	24,6	13,2	28,3	36,4	22,4	16,8
Ожидаемое количество видов (S'')	33,4	17,6	38,8	50	30	22,8
Насыщенность родового состава	-0,12	-0,32	-0,23	-0,17	-0,02	0,55
Насыщенность видового состава	0,10	0,12	0,14	0,13	0,03	0,12
Родовой коэффициент (РК)	1,68	2,0	1,96	1,84	1,41	1,73

ЛИТЕРАТУРА

Малышев Л. И., Байков К. С., Доронькин В. М. 2000. Флористическое деление Азиатской России на основе количественных признаков // *Krylovia*. – Вып. 2(1). – С. 3–16.

Стратаненко Е. А., Денисенко С. Г. 2017. Биоразнообразие офиур в арктических морях России // Уч. записки Рос. гос. гидрометеорологического ин-та. – № 46. – С. 194–199.

DOI: 10.53657/9785961004229_194

**ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА АКВАТОРИИ
АВАЧИНСКОГО ЗАЛИВА В ЛЕТНЕ-ОСЕННИЙ ПЕРИОД
2021 Г., В СВЯЗИ С ПРОВЕДЕНИЕМ МОНИТОРИНГОВЫХ
РАБОТ ПО ВЫЯВЛЕНИЮ ВРЕДНОСНОГО ЦВЕТЕНИЯ
ВОДОРΟΣЛЕЙ**

О. Б. Тепнин

*Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского
института рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО),
Петропавловск-Камчатский*

**HYDROLOGICAL CONDITIONS IN THE WATERS
OF AVACHA GULF IN THE SUMMER-AUTUMN PERIOD
OF 2021 IN CONNECTION WITH MONITORING WORK
TO IDENTIFY HARMFUL ALGAL BLOOMS**

O. B. Tepnin

*Kamchatka branch of the Russian Research Institute of Fisheries
and Oceanography (KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamchatsky*

В конце сентября 2020 г. у восточного побережья Камчатки, и в особенности – в Авачинском заливе, были зафиксированы случаи массовой гибели донных гидробионтов, а также факты ожогов сетчатки глаз и отравления людей, занимающихся серфингом. Оперативно проведенные исследования позволили высказать предположение о природной причине такого явления, а именно – было отмечено массовое развитие 14 видов динофлагеллят и 10 видов диатомей, часть из которых может выделять различные токсины, в том числе и нервно-паралитического свойства. Кроме того, водоросли активно потребляют кислород в темное время суток, а при массовом отмирании и оседании происходит интенсивное потребление растворенного кислорода на окисление и на размножение бактерий, вплоть до возникновения гипоксии не только в придонном горизонте, но и во всем слое вод [Матишов, 2003]. К одному из основных факторов, который привел к вспышке ее численности, относят высокую температуру воды [Пичугин и др., 2020; Бондур и др., 2021]. В северной части Тихого океана она повышается довольно быстрыми темпами.

В связи с этим в летне-осенний период 2021 г. Камчатским филиалом ФГБНУ «ВНИРО» («КамчатНИРО») был начат ежемесячный мониторинг вод Авачинского залива с целью выявления признаков возможного повторения вредоносного цветения водорослей (ВЦВ). В данной работе проведен анализ изменчивости гидрологических условий в Авачинском

заливе в августе–октябре 2021 г. по данным прямых наблюдений и дистанционного мониторинга.

В 2021 г. в акватории Авачинского залива было проведено 4 гидрологических съемки (с июля по октябрь) и выполнено 64 станции по схеме, близкой к стандартной (табл. 1). Посредством зондирующего комплекса определялись температура, давление (глубина), электропроводность (соленость). Большая часть наблюдений проводилась в прибрежной зоне залива и лишь одна станция располагалась на значительном удалении от берега.

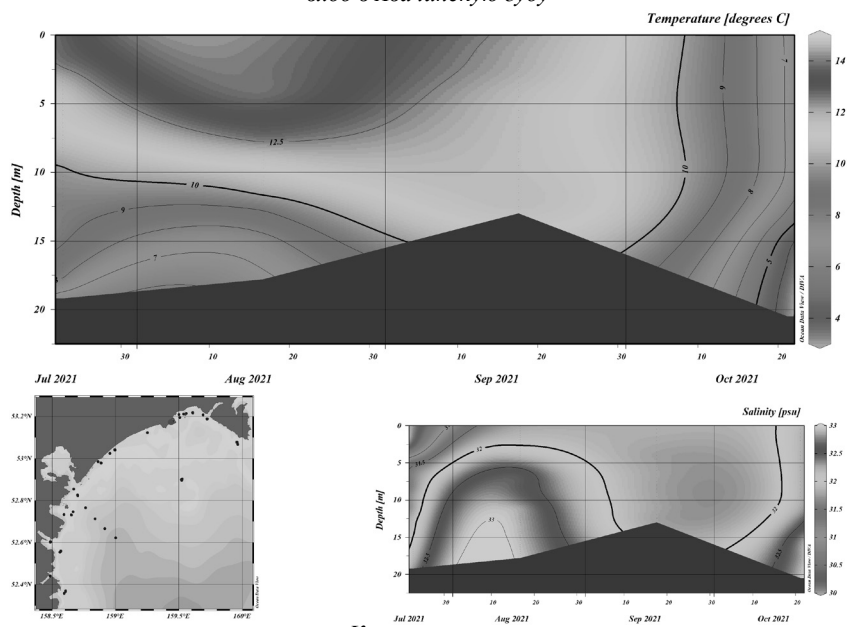
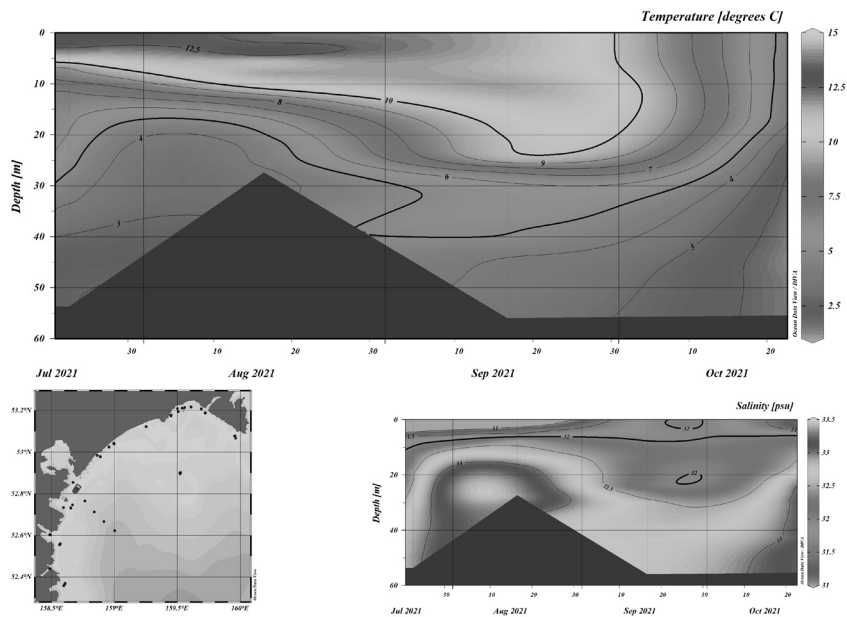
Данные по скорости и направлению течений с пятидневным усреднением на регулярной сетке с шагом $0,33/0,33^\circ$ по широте и долготе получены с сайта Earthdata (https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSCAR_L4_OC_third-deg). Метеорологические данные по ГМС Петропавловск-Камчатский (код WMO 325830) взяты из <http://www.meteomanz.com>.

В таблице приводятся расчетные средние параметры всей обследованной толщи вод по месяцам 2021 г. Отметим, что соленость изменялась незначительно и только в октябре возросла на $0,42\text{‰}$. Причем на поверхности это изменение оказалось аналогичным, т.е., скорее всего, уровень солености возрос во всем слое обследованных вод. Температура всего обследованного слоя залива изменялась согласно времени года – рост температуры с июля по август (максимум – $9,67^\circ\text{C}$) и дальнейшее ее падение до октября (минимум – $3,23^\circ\text{C}$). На поверхности наблюдалась аналогичная картина временного хода температуры.

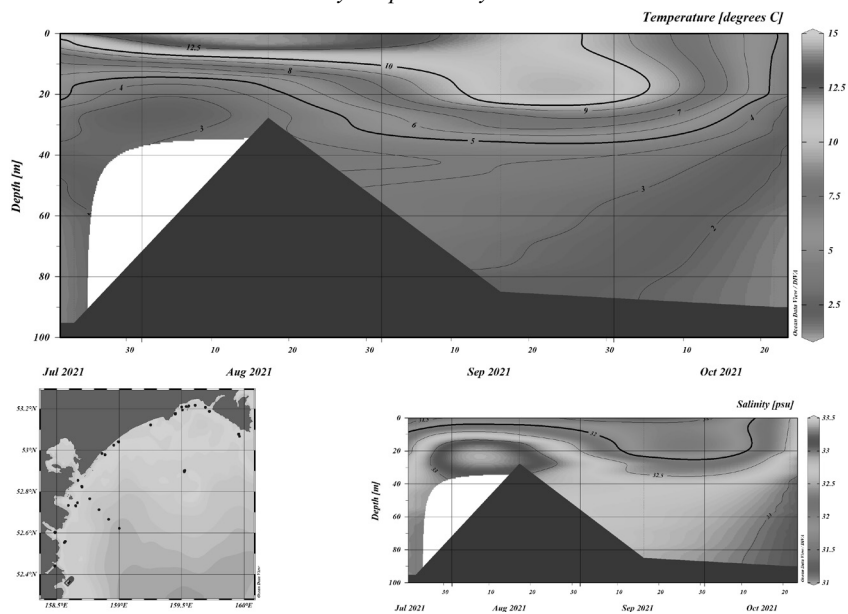
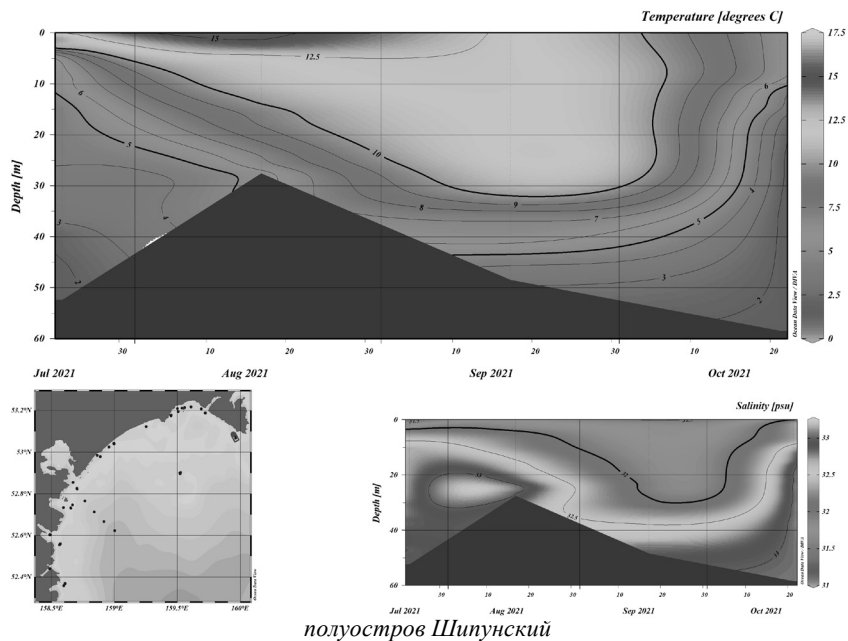
Расположение станций гидрологической съемки на акватории Авачинского залива и средние параметры всего объема исследованных вод и для поверхности (0 м), по месяцам в 2021 г.

	Параметр	S ‰	T °C	S _{0 м}	T _{0 м}
	Июль	32,38	5,37	30,25	13
	Август	32,56	9,67	31,52	14,56
	Сентябрь	32,38	6,79	31,45	11,47
	Октябрь	32,8	3,23	32,08	5,19
	Среднее	32,53	6,27	31,33	11,06

Нами были выбраны в качестве реперных четыре станции стандартной съемки. Первая располагается у входа в Авачинскую губу,



Временные разрезы по температуре и солености в Авачинском заливе



б. Листвиничная

Временные разрезы по температуре и солености в Авачинском заливе

вторая – в районе о. Крашенинникова, третья – у п-ова Шипунского и четвертая – у б. Лиственничной. Временные разрезы по температуре и солёности в этих точках приведены на рисунке. Наглядно видно, что изменение как температуры, так и солёности на всех выделенных точках происходило синхронно и мало чем отличалось. В поверхностном слое интенсивный прогрев наблюдался до августа, и затем преобладали процессы отдачи тепла от поверхности к атмосфере. Однако в толще вод изотерма 10 °С продолжала заглубляться с 10 до 25 м ещё до сентября, а вот в октябре вертикальный профиль довольно быстро приблизился к изотермии. Похожее изменения наблюдались и во временном поле солёности. Наименьшие величины фиксировались на поверхности в июле, и далее происходил постепенный рост значений к сентябрю. Небольшое уменьшение солёности в октябре было связано с обильными осадками. Интересно, что на всех точках в июле отмечается подъём солёных и холодных вод, а в сентябре обратный процесс, что заметно по заглублению изолинии 32 ‰.

Таким образом, к основным особенностям гидрологического режима на исследуемой акватории можно отнести синхронный подъём (апвеллинг) вод в июле–августе и столь же синхронное опускание (даунвеллинг) в сентябре. Причина может заключаться в особенностях метеорологической обстановки и (или) течений (приливов) на акватории Авачинского залива в период проведения работ. Приливную природу зафиксированных вертикальных движений можно исключить в силу длительности проведения съёмки – более 1,5 суток, а картина распределения изогалин и изотерм на всех станциях практически идентична.

По данным гидрометеорологической станции Петропавловска-Камчатского, в июле–августе преобладали слабые (менее 3 м/с) ветра юго-восточной четверти (более 50 % случаев), которые в сентябре–октябре перешли к северо-западу (50 % случаев) со значительным ростом скорости ветра (более 10 м/с). Т.е. в первом случае наблюдался устойчивый сгон вод поверхности, а во втором обратное движение вод. Такой вывод подтверждают и построенные нами карты скорости и направления течений на поверхности. Весь рассматриваемый период на правой периферии Камчатского течения наблюдался устойчивый антициклональный вихрь, в какой-то мере блокировавший интенсификацию потока на акватории залива, и перенос здесь в большей степени определялся ветровой нагрузкой.

ЛИТЕРАТУРА

Бондур В. Г., Замшин В. В., Чверткова О. И., Матросова Е. Р., Ходаева В. Н. 2021. Анализ причин экологического происшествия на Камчатке осенью 2020 г., связанного с красным приливом, на основании космических данных // Исслед. Земли из космоса. – № 3. – С. 3–18. DOI: 10.31857/S020596142103009X.

Матишов Г. Г., Фуштей Т. В. 2003. К проблеме вредоносных «цветений воды» в Азовском море // Электронный журн. «Исследовано в России». – С. 213–225.

Пичугин М. К., Гуревич И. А., Хазанова Е. С., Салюк П. А. 2020. Некоторые особенности океанологических условий осеннего цветения микроводорослей у юго-восточного побережья Камчатки // Подводные исследования и робототехника. – № 4 (34). – С. 70–73. DOI: 10.37102/24094609.20.20.34.4.010.

DOI: 10.53657/9785961004229_200

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕГОЛЕТОК
МРАМОРНОГО КЕРЧАКА *MYOXOCEPHALUS STELLERI*
(COTTIDAE) В ПРИЛИВНО-ОТЛИВНОЙ ЗОНЕ
АВАЧИНСКОЙ ГУБЫ (ЮГО-ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)**

А. М. Токранов

*Камчатский филиал ФГБУН Тихоокеанский институт географии (КФ
ТИГ) ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский*

**BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE JUVENILES
OF FROG SCULPIN *MYOXOCEPHALUS STELLERI*
(COTTIDAE) IN THE INTERTIDAL ZONE OF THE
AVATCHA BAY (SOUTH-EASTERN KAMCHATKA)**

A. M. Tokranov

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

Дальневосточный, или мраморный, керчак *Myoxocephalus stelleri* широко распространен в северо-западной части Тихого океана от берегов Южной Кореи до Берингова пролива [Парин и др., 2014, и др.]. Известны его единичные поимки в прибрежных водах Аляски и Алеутских островов [Mecklenburg et al., 2002]. Повсеместно встречается в Японском и Охотском морях [Черешнев и др., 2001; Новиков и др., 2002; Федоров и др., 2003; Соколовский и др., 2011, и др.], в том числе на Западно-Камчатском шельфе [Токранов, 1988, 2013; Борец, 2000]. Основная область обитания мраморного керчака – зона прибрежного мелководья до глубины 60 м. Хотя во многих районах он считается обычным или даже многочисленным видом [Шейко, Федоров, 2000; Черешнев и др., 2001; Федоров и др., 2003, и др.], сведения о распределении и биологии его сеголеток в зоне прибрежного мелководья до настоящего времени крайне ограничены. Известно лишь, что в зал. Петра Великого Японского моря сеголетки этого вида переходят к донному образу жизни у берега, где отмечается их довольно высокая частота встречаемости на глубинах менее 3 м в наиболее прогретых водах прибрежного мелководья [Панченко, Пущина, 2004, и др.]. Поскольку на сегодняшний день какая-либо информация о сеголетках мраморного керчака в приливно-отливной зоне Юго-Восточной Камчатки отсутствует, обобщение собранных нами в Авачинской губе материалов позволяет получить представление о сроках их нахождения и биологических показателях в этом биотопе.

Материал для данного сообщения собран в 2014–2022 гг. во время

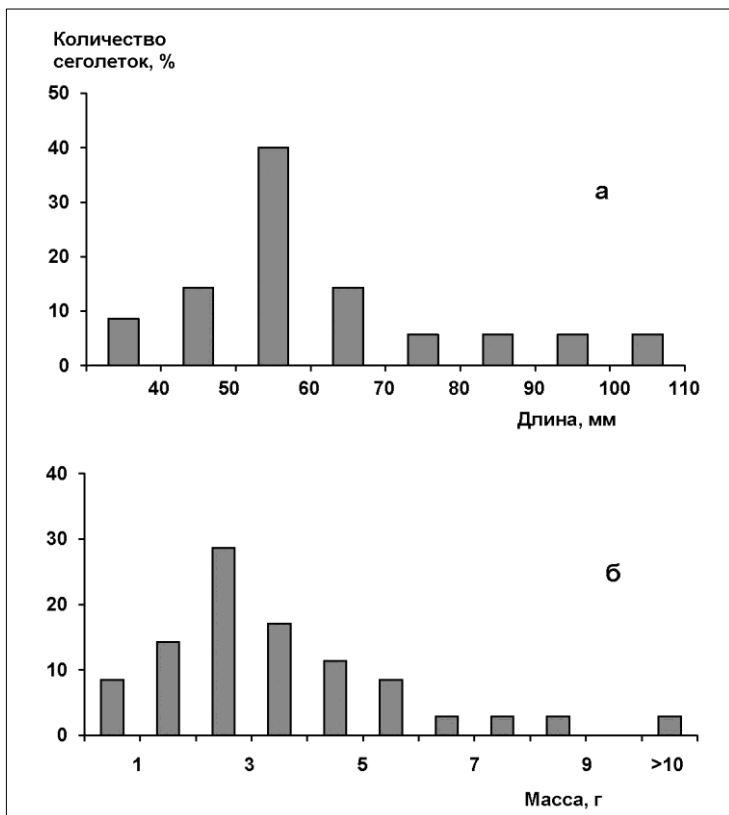
ведения мониторинга на трех участках приливно-отливной зоны северо-восточной части Авачинской губы в черте Петропавловска-Камчатского (первый – рядом с местом базирования рыболовецких судов вблизи микро-района Сероглазка, второй – в самом центре города у сопки Никольской, третий – у м. Сигнального). Сеголеток мраморного керчака ловили руками под камнями в приливно-отливных лужах во время максимальных отливов и фиксировали в 6 % формалине, дальнейшую обработку проводили в лабораторных условиях стандартными методами. За период исследований на упомянутых участках в июне–сентябре выловлено и исследовано 35 сеголеток мраморного керчака длиной от 34 до 103 мм, что позволило получить представление о сроках их появления и нахождения в приливно-отливной зоне, а также размерно-весовом составе и питании в летние месяцы в галечно-валунных биотопах литорали северо-восточной части Авачинской губы.

В 2014–2022 гг. при проведении обловов сеголетки мраморного керчака длиной 34–52 мм с массой тела 0,5–2,3 г на всех трех обследованных участках приливно-отливной зоны северо-восточной части Авачинской губы попадались единично во время больших отливов, начиная со второй декады июля. При этом они всегда держались под камнями в самой нижней зоне литорали на расстоянии не более 0,5 м от уреза воды. В августе–сентябре их количество в приливно-отливной зоне, очевидно, увеличилось, в связи с чем во время некоторых отливов уловы сеголеток достигали 3–5 экз. Однако, поскольку в сентябре амплитуда отливов в дневное время в Авачинской губе заметно снижается (с октября до марта они приходятся на темное время суток), доля сеголеток мраморного керчака в уловах в приливно-отливной зоне также сокращается.

Размеры мраморного керчака, выловленного в июле–сентябре 2014–2022 гг. в приливно-отливной зоне северо-восточной части Авачинской губы, варьировали от 34 до 103 (в среднем – 61 ± 3) мм, а масса тела – от 0,5 до 17,6 (в среднем – $3,5 \pm 0,4$) г (рисунок). Однако основу уловов составляли рыбы длиной 50–60 мм (40,0 %) с массой тела 1–4 г (60,0 %). По литературным данным [Панченко, Пушина, 2014], все особи такого размера являются сеголетками (0+). Самцов среди них было несколько больше, чем самок (51,4 и 48,6 % соответственно).

В течение июля–сентября размеры сеголеток мраморного керчака в приливно-отливной зоне Авачинской губы постепенно увеличиваются, достигая к концу августа 47–65 мм и массы тела – 1,5–4,9 г, а к октябрю – 59–103 мм и 3,0–17,6 г соответственно (таблица).

Согласно имеющимся в литературе данным [Панченко, Пушина, 2004], сеголетки мраморного керчака – бентофаги, потребляющие в основном бокоплавов, равноногих раков и многощетинковых червей, хотя в желудках особей длиной 5–10 см иногда встречаются креветки и мальки других рыб.



Размерный (а) и весовой (б) состав сеголеток мраморного керчка в приливно-отливной зоне северо-восточной части Авачинской губы (июль–сентябрь 2014–2022 гг.)

Размерно-весовые показатели сеголеток мраморного керчка в приливно-отливной зоне северо-западной части Авачинской губы в июле–сентябре 2014–2022 гг.

Показатель	Месяц		
	VII	VIII	IX
Длина, мм	<u>42±3</u>	<u>55±1</u>	<u>81±5</u>
	34–52	47–65	59–103
Масса тела, г	<u>1,2±0,3</u>	<u>2,9±0,2</u>	<u>6,2±0,7</u>
	0,5–2,3	1,5–4,9	3,0–17,6
Число сеголеток, экз.	7	16	12

* *Примечание.* Над чертой – среднее значение показателя ± ошибка, под чертой – пределы его колебаний.

Результаты наших исследований свидетельствуют, что в летне-осенние месяцы сеголетки мраморного керчака используют приливно-отливную зону Авачинской губы для нагула, в связи с чем наполнение желудков почти половины их особей (48,6 %) составляет 3–4 балла. Пищевыми объектами сеголеткам здесь служат исключительно бокоплавы. Причем по мере роста сеголеток размеры этих ракообразных в их пище возрастают: если особи менее 50 мм потребляют бокоплавов длиной 3–14, то более крупные рыбы (свыше 70 мм) – 7–18 мм.

ЛИТЕРАТУРА

- Борец Л. А. 2000. Аннотированный список рыб дальневосточных морей. – Владивосток : ТИНРО-Центр. – 192 с.
- Новиков Н. П., Соколовский А. С., Соколовская Т. Г., Яковлев Ю. М. 2002. Рыбы Приморья. – Владивосток : Дальрыбвтуз. – 550 с.
- Панченко В. В., Пуцина О. И. 2004. Биологическая характеристика керчаковых рыб рода *Muohocerphalus* (Cottidae) зал. Петра Великого Японского моря // Изв. ТИНРО. – Т. 138. – С. 120–153.
- Парин Н. В., Евсеев С. А., Васильева Е. Д. 2014. Рыбы морей России: аннотированный каталог. – М. : Тов-во науч. изд. КМК. – 733 с.
- Соколовский А. С., Соколовская Т. Г., Яковлев Ю. М. 2011. Рыбы залива Петра Великого: 2-е изд., испр. и доп. – Владивосток : Дальнаука. – 431 с.
- Токранов А. М. 1988. Видовой состав и биомасса рогатковых (Pisces: Cottidae) в прибрежных водах Камчатки // Бюл. МОИП. – Отд. биол. – Т. 93. – Вып. 4. – С. 61–69.
- Токранов А. М. 2013. Особенности распределения и размерные показатели четырех малоизученных видов рогатковых рыб (Cottidae) в прикамчатских водах Охотского моря // Вопр. ихтиологии. – Т. 53. – № 4. – С. 430–441.
- Федоров В. В., Черешнев И. А., Назаркин М. В., Шестаков А. В., Волобуев В. В. 2003. Каталог морских и пресноводных рыб северной части Охотского моря. – Владивосток : Дальнаука. – 204 с.
- Черешнев И. А., Волобуев В. В., Хованский И. Е., Шестаков А. В. 2001. Прибрежные рыбы северной части Охотского моря. – Владивосток : Дальнаука. – 197 с.
- Шейко Б. А., Федоров В. В. 2000. Класс Cephalaspidomorphi – Миноги. Класс Chondrichthyes – Хрящевые рыбы. Класс Holoccephali – Цельноголовые. Класс Osteichthyes – Костные рыбы // Каталог позвоночных животных Камчатки и сопредельных морских акваторий. – Петропавловск-Камчатский : Камч. печатный двор. – С. 7–69.
- Mecklenburg C. W., Mecklenburg T. A., Thorsteinson L. K. 2002. Fishes of Alaska. – Bethesda, Maryland : American Fisheries Society. – XXXVII + 1037 p. + 40 Pl.

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И МОНИТОРИНГ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

DOI: 10.53657/9785961004229_204

ОСТРОВА ДОБРЖАНСКОГО И ТЕМЧУН (ПЕНЖИНСКАЯ ГУБА) – МОРСКАЯ КЛЮЧЕВАЯ ОРНИТОЛОГИЧЕСКАЯ ТЕРРИТОРИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО ЗНАЧЕНИЯ

Ю. Б. Артюхин

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

DOBZHANSKOGO AND TEMCHUN ISLANDS (PENZHINA BAY) – MARINE IMPORTANT BIRD AREA OF GLOBAL IMPORTANCE

Yu. B. Artukhin

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

О-ва Добржанского и Темчун являются самым северным в Пенжинской губе местом нахождения птичьих базаров – массовых гнездовых морских колониальных птиц. По результатам единственного орнитологического обследования, проведенного в 1969 г., общая численность 8 гнездящихся здесь видов оценивалась в количестве от «около 100 тысяч птиц» [Яхонтов, 1974] до «100–150 тысяч» [Яхонтов, 1973, 1975]. На основании этих данных острова были включены в перечни ключевых орнитологических территорий Камчатки и Азии, имеющих важное значение для сохранения птиц [Герасимов и др., 2000; BirdLife International, 2004].

В 2019 г. мы посетили о-ва Добржанского и Темчун в ходе работ по составлению кадастра колоний Пенжинской губы [Артюхин, 2019]. С целью описания населения морских птиц 26 июля с 7:40 до 9:30 часов с лодки осмотрели по периметру оба острова, сфотографировали в деталях все гнездовья и провели выборочные визуальные подсчеты птиц. Затем по собранным материалам определили численность каждого вида, оценив ее у бакланов и чаек непосредственно в парах, а у всех чистиковых условно приняв число учтенных особей за количество размножающихся пар.

По нашим наблюдениям, видовой состав птиц на островах остался прежним, но их общая численность оказалась на порядок меньше. Таким образом, современная уточненная информация не соответствует

использованным в прошлом критериям выделения этой ключевой орнитологической территории. В то же время мы открыли здесь крупнейшую для Камчатского края и северной половины Охотского моря колонию очковых чистиков, которая вместе с прилегающей акваторией заслуживает статуса морской ключевой орнитологической территории международного значения с включением ее в соответствующий каталог [Артюхин и др., 2016]. Ниже приводится описание этой новой территории по стандартам, принятым в данном издании.

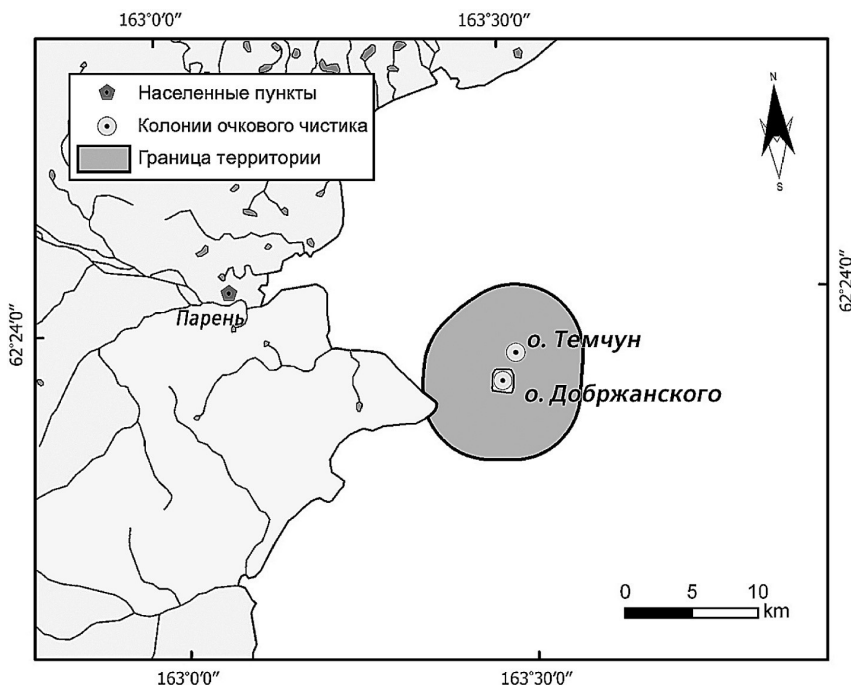
Название. Острова Добржанского и Темчун (Dobrzhanskogo and Temchun Islands).

Описание. Средние координаты – 62°21'00" N, 163°28'38" E; площадь акватории – 12 тыс. га.

Острова находятся в северной части Пенжинской губы на удалении около 5 км от материкового берега (м. Обрывистый) и в 18 км к юго-востоку от устья р. Парень. Более крупный куполообразный о. Добржанского имеет высоту 272 м над ур. м., площадь поверхности 190 га, поперечник в основании от 1,3 до 1,9 км. Берега обрывистые и в основном скалистые с узкими галечниковыми пляжами и крупнокаменистыми осыпями. Высота обрывов на восточной стороне достигает 100–150 м, на западной – 30–50 м. На юго-западном мысу находятся кекуры с задернованными «шапками» площадью 0,3 и 0,8 га. Расположенный в 1,1 км соседний островок Темчун – грибовидной формы с плоской вершиной и скалистыми обрывами, подточенными в основании прибоем. Его высота – 47 м, площадь поверхности – 9 га, поперечные размеры – 270 × 470 м. Поверхность островов покрыта в основном кустарничково-лишайниковыми тундрами в сочетании с куртинами кедрового стланика и выходами каменных россыпей. На о. Добржанского по периметру развит пояс ольхового и кедрового стлаников, спускающихся к морю по увлажненным распадкам; в нижней части склонов местами распространены разнотравные и колосняковые заросли.

Акватория вокруг островов мелководная с песчаными и галечными донными грунтами. Наибольшие глубины до 8–10 м лежат на юго-востоке территории, к северу они уменьшаются до 3 м. Течения скоростью 2,5–3,5 узлов имеют меридиональное направление: во время прилива – на север, а при отливе – на юг. В проливе между м. Обрывистым и о. Добржанского отмечаются сулои. Приливы неправильные суточные, достигают наибольшей амплитуды (до 13,4 м) в июне–июле и в декабре–январе. Соленость воды в прилив поднимается до 25 ‰. Несмотря на значительные колебания уровня моря, литоральная полоса не выражена. В отлив напротив юго-западной оконечности о. Добржанского обнажается каменистый риф, а на м. Обрывистом – песчано-илистая осушка шириной до 500–600 м [Давыдов, 1923; Лочия. ..., 2007; Горин и др., 2015].

Внешняя граница выделяемой акватории проведена на расстоянии 5 км от береговой линии о-вов Добржанского и Темчун – по средней дистанции кормовых разлетов очкового чистика, являющегося ключевым индикаторным видом (рисунок).



Морская ключевая орнитологическая территория – «Острова Добржанского и Темчун»

Орнитологическая значимость. Место массового гнездования морских колониальных птиц – 12,5 тыс. особей 8 видов (таблица). У одного из них – очкового чистика – численность составляет 4,1 тыс. особей, или 2,8 % общей величины мировой популяции вида (140–148 тыс. особей по: BirdLife International, 2022).

Очковый чистик – ключевой индикаторный вид – населяет в основном крупнообломочные осыпи и крупнокаменистые пляжи вблизи прибойной полосы по периметру о. Добржанского. Гнездится в расселинах и пустотах среди глыб, а также в трещинах скалистых обрывов. Оценка максимальной общей численности этого вида выведена путем удвоения количества учтенных чистиков (2 040 особей), так как показано [Ушакова, 2010], что в период выкармливания птенцов в утренний пик активности

на поверхности колонии и в прилегающей акватории присутствует от половины до 100 % размножающихся птиц.

*Размещение и численность морских колониальных птиц
на о-вах Добржанского и Темчун в 2019 г.*

Место расположения	Численность (особи)								
	P. pe.	L. sc.	R. tr.	U. aa.	C. sa.	S. an.	F. co.	L. ci.	Всего
Побережье о. Добржанского:									
восточное	558	156	—	—	546	—	36	—	1 296
южное	924	476	—	4 650	1 140	—	2	—	7 192
западное	—	308	—	—	1 132	—	10	—	1 450
северное	—	8	—	—	1 100	—	6	—	1 114
О. Темчун	250	394	312	172	162	14	166	2	1 472
Итого	1 732	1 342	312	4 822	4 080	14	220	2	12 524

Примечание. Виды: P. pe. – берингов баклан *Phalacrocorax pelagicus*, L. sc. – тихоокеанская чайка *Larus schistisagus*, R. tr. – моевка *Rissa tridactyla*, U. aa. – тонкоклювая кайра *Uria aalge*, C. sa. – очковый чистик *Cephus carbo*, S. an. – старик *Synthliboramphus antiquus*, F. co. – ипатка *Fratercula corniculata*, L. ci. – топорок *Lunda cirrhata*.

Из других морских птиц на о. Добржанского вероятно гнездование длинноклювого пыжика *Brachyramphus perdix*: одна особь слетела в море с западного склона острова. Кроме того, на территории размножаются одиночные пары сапсанов *Falco peregrinus* и воронов *Corvus corax*.

Виды хозяйственного использования территории. В настоящее время практически отсутствуют ввиду слабой населенности и труднодоступности этого района и природоохранного статуса островов. Поблизости находится вымирающее старинное корякское село Парень, количество жителей в котором к 2020 г. сократилась до 57 человек. До 1940-х гг. пенжинские коряки занимались промыслом китов, пока их ресурсы не истощились; на о. Добржанского сохранились древние остатки, вероятно, культовых сооружений из китовых костей [Каразия, 2012].

Существующие факторы угрозы. Возможны нарушения местным населением режима охраны памятника природы.

Природоохранный статус территории. Вся сухопутная территория входит в границы ландшафтно-зоологического памятника природы регионального значения «Остров Добржанского», организованного для сохранения гнездовий морских птиц [Решение..., 1983]. Акватория природоохранного статуса не имеет.

Необходимые меры охраны. При соблюдении режима охраны памятника природы дополнительных мер не требуется.

ЛИТЕРАТУРА

Артюхин Ю. Б. 2019. Предварительные результаты орнитологических исследований в Пенжинской губе летом 2019 г. // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. XX межд. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 148–152.

Артюхин Ю. Б., Андреев А. В., Герасимов Ю. Н., Конюхов Н. Б., Вяткин П. С., Тиунов И. М., Шибавев Ю. В., Кондратьев А. В., Лобков Е. Г., Пронкевич В. В., Зыков В. Б., Казанский Ф. В., Ревякина З. В., Сыроечковский Е. Е., Трухин А. М., Якушев Н. Н., Кириченко В. Е. 2016. Морские ключевые орнитологические территории Дальнего Востока России. – М. : РосИП. – 136 с.

Герасимов Н. Н., Герасимов Ю. Н., Вяткин П. С. 2000. Ключевые орнитологические территории Камчатки // Биология и охрана птиц Камчатки. – М. : Тип. Россельхозакадемии. – Вып. 2. – С. 3–6.

Горин С. Л., Коваль М. В., Сазонов А. А., Терский П. Н. 2015. Современный гидрологический режим нижнего течения реки Пенжины и первые сведения о гидрологических процессах в ее эстуарии (по результатам экспедиции 2014 г.) // Исслед. водных биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. – № 37. – С. 33–52.

Давыдов Б. В. 1923. Лотция побережий РСФСР Охотского моря и восточного берега полуострова Камчатки с островом Карагинским включительно. – Владивосток : Упр. по обеспечению безопасности кораблевождения ДВ. – 1498 с.

Каразия И. Н. (сост.). 2012. Особо охраняемые природные территории Камчатского края. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – 152 с.

Лотция Охотского моря. Вып. 1: Южная часть моря. 2007. – СПб. : УНИО МО РФ. – 476 с.

Решение Исполнительного комитета Камчатского областного Совета народных депутатов от 28.12.1983 № 562 «О мерах по усилению охраны природы в районах интенсивного нереста лососевых рыб и местах расположения ценных природных комплексов на территории Камчатской области».

Ушакова М. В. 2010. Суточная активность в период размножения, распространение и численность очкового чистика *Cerpphus carbo* на Южных Курилах // Биология и охрана птиц Камчатки. – М. : Изд-во Центра охраны дикой природы. – Вып. 9. – С. 98–105.

Яхонтов В. Д. 1973. Птичьи базары Пенжинской губы – потенциальные очаги арбовирусов // Природно-очаговые инфекции Дальнего Востока. – Хабаровск : Хаб. мед. ин-т; Хаб. НИИ эпидемиол. и микробиол. – Вып. 2. – С. 37–40.

Яхонтов В. Д. 1974. Птичьи базары Пенжинской губы и их состояние // Матер. VI Всесоюз. орнитол. конф. – М. : МГУ. – Ч. 1. – С. 251–252.

Яхонтов В. Д. 1975. Птичьи базары Пенжинской губы и их состояние // Колониальные гнездовья околотовдных птиц и их охрана. – М. : Наука. – С. 185–186.

BirdLife International. 2004. Important Bird Areas in Asia: key sites for conservation. – Cambridge, UK : BirdLife International. – 297 p.

BirdLife International. 2022. IUCN Red List for birds. – URL: <http://www.birdlife.org>.

DOI: 10.53657/9785961004229_209

ГНЕЗДЯЩИЕСЯ ВОРОБЬЕОБРАЗНЫЕ ПТИЦЫ БЕРЕЗОВЫХ ЛЕСОВ В ЗАКАЗНИКЕ «СУРЧИНЫЙ», КАМЧАТКА

Ю. Н. Герасимов*, **Э. Р. Духова***, **В. М. Ковалева***, **,
В. А. Брюханова***

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

***Ивановский государственный университет (ИвГУ)*

****Камчатский государственный университет (КамГУ) им. Витуса
Беринга, Петропавловск-Камчатский*

NESTING PASSERINE BIRDS OF BIRCH FORESTS IN SURCHINY REFUGE, KAMCHATKA

Yu. N. Gerasimov*, **E. R. Dukhova***, **V. M. Kovalyeva***, **,
V. A. Bryukhanova***

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

***Ivanovo State University (IvSU)*

****Kamchatka State University (KamSU) by V. Bering,
Petropavlovsk-Kamchatsky*

В 2009 г. в рамках обследования ряда особо охраняемых природных территорий Камчатки мы впервые изучали птиц на территории заказника «Сурчинный». Работы были выполнены в нижней части заказника на высоте 500–700 м над уровнем моря. Здесь обследованы все основные биотопы – сухая крупнокочкарниковая тундра и 3 лесных участка.

Два выделенных участка заняты лесом из каменной березы. Первый – наиболее типичный для Камчатки парковый тип каменноберезняка, практически без подлеска и с относительно невысоким травяным покровом. Характерным для этого, как и других горных участков, можно считать наличие обширных зарослей ольхового стланика. Каменноберезняк другого типа был расположен на склоне с большим количеством небольших озер, он повсеместно имел густой подлесок из кедрового стланика. Третий выбранный нами участок представлял собой разреженный горный белоберезняк с большим количеством кустарников.

Основным методом исследований были маршрутные учеты с фиксированными полосами обнаружения птиц. Для воробьиных птиц эта полоса составляла 100 м, т.е. по 50 м в каждую сторону от учетчика. В июне 2009 г. с учетами пройдено 20,7 км. В сезон размножения работы на

территории заказника были возобновлены в 2016 г. При этом учеты в парковом каменноберезняке стали мониторинговыми, так как мы выполняли их почти ежегодно. За 7 лет суммарный учетный маршрут в этом местобитании составил 51,8 км.

Всего в изученной нами предгорной части заказника «Сурчинный» мы отметили 23 гнездящихся вида воробьеобразных птиц (табл. 1, 2). По результатам первого года на 2 обследованных участках каменноберезняков мы определили лишь по одному многочисленному виду. К этой категории отнесены птицы, численность которых превышает 20 пар/км². В парковом каменноберезняке многочисленным был юрок, а в лесу с густым подлеском из кедрового стланика – соловей-свистун. В белоберезняке таких видов оказалось 2 – чечевица и пятнистый сверчок (табл. 1).

Когда в 2016–2022 гг. мы начали на регулярной основе выполнять мониторинг численности птиц в парковом каменноберезняке, стало понятно, что в 2009 г. при первом обследовании мы попали на минимальную численность большинства видов птиц. Средняя многолетняя численность 13 видов птиц оказалась выше, чем в первый год исследований, причем у 4 видов – пятнистого конька, оливкового дрозда, соловья-свистуна и сибирской мухоловки – выше в 2 раза или более.

Таблица 1. Плотность населения гнездящихся воробьеобразных птиц в березовых лесах заказника «Сурчинный» в 2009 г. (пар/км²)

Вид	Парковый каменноберезняк	Каменноберезняк с кедром	Белоберезняк
Пятнистый конек	15,4	13,5	11,9
Горная трясогузка	–	1,9	–
Оливковый дрозд	1,0	9,6	1,5
Соловей-свистун	11,5	21,2	–
Пестрогрудая мухоловка	5,8	3,8	3,1
Сибирская мухоловка	9,6	9,6	10,1
Восточная малая мухоловка	5,8	17,3	5,6
Пятнистый сверчок	3,8	1,9	28,3
Пеночка-таловка	3,8	–	–
Пухляк	5,8	3,8	4,6
Поползень	1,9	1,0	–
Восточная черная ворона	–	1,9	0,4
Ворон	0,2	–	–
Юрок	28,8	9,6	6,3

Окончание таблицы

Вид	Парковый каменноберезняк	Каменноберезняк с кедром	Белоберезняк
Китайская зеленушка	–	–	2,9
Чечетка	1,0	1,0	–
Чечевица	9,6	3,8	41,7
Снегирь	–	1,9	1,4
Дубонос	1,9	1,9	–
Овсянка-ремез	19,2	11,5	10,1
Дубровник	–	–	2,9
Всего	125,1	115,2	130,8

В итоге доминирующими видами (более 10 % в суммарном населении птиц) в парковом каменноберезняке заказника по средним результатам многолетних исследований являются пятнистый конек, овсянка-ремез, соловей-свистун и юрок. К субдоминантам (5–10 % от суммарной численности) относятся сибирская мухоловка, оливковый дрозд и чечевица.

Таблица 2. Плотность населения гнездящихся воробьеобразных птиц в каменноберезняках заказника «Сурчиный» (пар/км²)

Вид	Годы учетов							В среднем
	2009	2016	2017	2018	2019	2021	2022	
Пятнистый конек	15,4	33,8	22,8	18,1	48,5	64,3	25,0	32,6
Оливковый дрозд	1,0	29,4	21,7	15,3	25,0	17,9	12,5	17,5
Соловей-свистун	11,5	19,1	12,0	25,0	27,4	51,8	34,4	25,9
Пестрогрудая мухоловка	5,8	4,4	1,1	–	*	5,4	1,6	3,1
Сибирская мухоловка	9,6	26,5	22,8	22,2	*	17,9	12,7	18,6
Восточная малая мухоловка	5,8	11,8	3,3	5,6	*	14,9	7,8	8,2
Пятнистый сверчок	3,8	1,5	1,1	5,6	4,8	7,1	7,8	4,5
Пеночка-таловка	3,8	2,9	5,4	6,9	4,8	7,1	7,8	5,5
Буряя пеночка	–	1,5	–	–	–	–	–	0,2
Пухляк	5,8	8,8	0,5	1,4	4,8	3,6	4,7	4,2
Поползень	1,9	–	–	1,4	2,4	1,8	–	1,1
Ворон	0,2	–	0,5	0,3	–	0,2	–	0,2
Юрок	28,8	16,2	14,1	23,6	45,2	21,4	28,1	25,3

Окончание таблицы

Вид	Годы учетов							В среднем
	2009	2016	2017	2018	2019	2021	2022	
Китайская зеленушка	–	1,5	2,2	9,7	3,6	3,6	1,6	3,2
Чечетка	1,0	5,9	1,1	1,4	–	5,4	6,3	3,0
Чечевица	9,6	14,7	15,2	12,5	28,6	12,5	23,4	16,6
Снегирь	–	1,5	2,2	9,7	3,6	3,6	3,1	3,4
Дубонос	1,9	–	0,5	0,7	1,2	–	–	0,6
Овсянка-ремез	19,2	17,6	27,2	23,6	54,8	31,9	20,3	27,8
Сизая овсянка	–	1,5	1,1	–	–	1,8	–	0,6
Всего	125,1	198,6	154,8	183,0	254,7	272,2	197,1	197,9

* – полученные данные не были использованы для определения средней численности, так как учет выполнен слишком поздно для этих видов.

Очень существенные колебания численности отмечены у многих видов. Так, за 7 лет наших исследований максимальная и минимальная численность у юрка, чечевицы и овсянки-ремеза различалась в 3 раза, у пятнистого конька, соловья-свистуна и малой мухоловки – в 4–4,5 раза, у пятнистого сверчка – в 7 раз, у пухляка – в 17 раз, а у оливкового дрозда – почти в 30 раз. Все это указывает на то, что однократное обследование птичьего населения какой-то территории может дать численность птиц, весьма существенно отличающуюся от средней многолетней.

DOI: 10.53657/9785961004229_213

**НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ОРНИТОЛОГИЧЕСКОГО
ОБСЛЕДОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДНОГО
ПАРКА «ЮЖНО-КАМЧАТСКИЙ» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ
ЭКСПЕДИЦИИ 2021 Г.: ВСТРЕЧИ С РЕДКИМИ
ВИДАМИ ПТИЦ**

Е. Г. Лобков

*Камчатский государственный технический университет (КамчатГТУ),
Петропавловск-Камчатский*

**SOME RESULTS OF THE ORNITHOLOGICAL SURVEY
OF THE TERRITORY OF THE YUZHNO-KAMCHATSKY
NATURAL PARK FOLLOWING THE RESULTS OF THE
EXPEDITION IN 2021: ENCOUNTERS WITH RARE
SPECIES OF BIRDS**

E. G. Lobkov

*Kamchatka State Technical University (Kamchatka STU), Petropavlovsk-
Kamchatsky*

Экспедиция 2021 г. и ее значение в истории изучения птиц природного парка «Южно-Камчатский». Научных публикаций, посвященных авифаунистическим обзорам птиц природного парка «Южно-Камчатский» (далее – ЮКПП) нет. Тем не менее, орнитологи посещали раньше и посещают сейчас разные участки в границах природного парка (чаще район Мутновского дола и вулканов Мутновский, Горелый и морское побережье) и накопили немалый объем информации о птицах, которую используют в своих работах. Впервые краткий очерк по птицам ЮКПП был подготовлен нами в 1995 г. к документам, обосновавшим для территории парка статус Объекта Всемирного природного наследия. Подсчитано возможное видовое разнообразие авифауны в количестве 170 видов [Лобков, 1999]. На некоторых участках парка проведены более или менее обстоятельные орнитологические исследования: описаны колонии морских птиц вдоль морского побережья [Вяткин, 1986, 2000, 2008], произведена оценка в этом районе численности длинноклювого пыжика *Brachyramphus marmoratus* [Вяткин, 1999]. Исследования весенней миграции птиц и гнездовой авифауны проведены в низовье реки Ходутка [Герасимов, 1999, 2002]. Краткая аннотация к птицам природного парка «Южно-Камчатский» дана в недавно изданном Определителе птиц Камчатки и Командорских островов [Лобков и др., 2021].

Летом 2021 г. по инициативе КГБУ «Природный парк “Вулканы

Камчатки» в границах территории его кластера природный парк «Южно-Камчатский» были организованы комплексные исследования биологического разнообразия и оценки состояния природных экосистем. В июне 2021 г. на судне «Анисифор Крупенин» группа ученых обследовала морское побережье, и орнитологические наблюдения провел Ю. Б. Артюхин [2021, 2022], а в период с 16 июля по 17 августа полевые экспедиционные работы во внутренних районах парка от его южных до северных границ выполнены Е. Г. Лобковым.

Планируя экспедицию, выделили шесть районов для приоритетных исследований. Они охватили фоновые ландшафтные комплексы Южной Камчатки и некоторые из уникальных природных объектов природного парка: 1. Река Желтая и окрестности вулкана Желтовский; 2. Бухта Вестник; 3. Кальдера вулкана Ксудач; 4. Термальная гидросистема «Ходуткинская»; 5. Река Асача; 6. Вулкан Мутновский.

В организационном отношении экспедицию можно назвать беспрецедентной. В каждом из перечисленных районов полевой отряд разбивал палаточный лагерь, и в течение 4–7 дней в зависимости от погодных условий ученые имели возможность проводить стационарные наблюдения, пешие обследования и простейшую обработку материалов. Участники экспедиции были обеспечены полевым снаряжением, охраной и полноценным питанием. Переброска между районами и снабжение продуктами осуществлялись на вертолетах Ми-8 оперативно по готовности группы. Координацию работ и оперативную связь осуществляли работники природного парка.

Это были первые комплексные биологические исследования на территории ЮКПП. С орнитологическими целями пройдено более 100 км пеших маршрутов, в том числе учетных 13,75 км. Отработано 54 часа стационарных наблюдений за поведением птиц и их вокальной активностью. Охарактеризованы фоновые биотопические орнитологические комплексы каменисто-березовых лесов, стланиковых кустарников и лугов. Отмечено 84 вида птиц. Результаты существенно дополнили знания о видовом разнообразии, размещении, численности и биологии птиц Южной Камчатки.

В данном сообщении использована только небольшая часть информации, что собрана летом 2021 г. участниками экспедиции.

Редкие виды птиц, занесенные в Красную книгу России и (или) Камчатки, на территории природного парка «Южно-Камчатский». Мы отметили 7 видов птиц, занесенных в Красные книги России и (или) Камчатки. Еще о возможности обитания двух видов собрали опросные сведения. А еще один вид, ранее размножавшийся в одном из районов, возможно, покинул его.

Лебедь-кликун *Cygnus cygnus* (Красная книга Камчатки).

Двух летящих птиц во взрослом оперении, вероятно, не размножавшихся (по крайней мере, в этом районе), отметили 21 июля 2021 г. с вертолета над системой озер в заболоченном междуречье Желтой и Вестник недалеко от океанического побережья. Факт встречи свидетельствует о необходимости дополнительного летнего обследования здешних водно-болотных угодий. Во время экспедиции такой возможности не было.

По информации смотрителя турбазы на Ходуткинских термальных источниках А. А. Резниченко ежегодно до 30 лебедей бывают осенью и зимой на озерах вблизи турбазы, причем не только на термальном озере, но и на холодных водоемах. Одно из таких озер так и называют – «Лебединое». Мы побывали на этом озере 3 августа 2021 г. В тот день лебедей не было. Вероятно, они появляются только осенью.

Краснолицый баклан *Phalacrocorax urile* (Красная книга Камчатки).

В период нашей работы в бухте Вестник с 22 по 25 июля 2021 г. мы ежедневно наблюдали в прибрежной полосе океана пролетающих бакланов, среди которых многократно замечали краснолицых. Они могли гнездиться где-то неподалеку, так как встречи с ними известны для участка морского побережья между мысами Пиратков и Желтый [Вяткин, 1986, 2000]. В том числе они оказались вполне обычны по результатам самых «свежих» учетов морских колониальных птиц в 2021 г. на участке от мыса Ходжелайка до бух. Вестник [Артюхин, 2021, 2022]. Однако единственное поселение бакланов на мысе Желтом (33 особи, 22 июля), которое нам удалось осмотреть с берега, принадлежало берингову баклану *Phalacrocorax pelagicus*. Краснолицые бакланы могли также прилететь с острова Уташуд, который расположен совсем рядом, но не относится к парку.

Сапсан *Falco peregrines* (Красные книги Камчатки и России).

В кальдере вулкана Ксудач на скалистом обнажении на берегу крупнейшего в этом районе озера Ключевого в течение длительного времени (минимум 12 лет, 1996–2011 г.) размножалась пара птиц этого вида. Взрослые ловили, в частности, уток, которые собирались на озере. Последний раз мы видели соколов здесь 10 лет назад. С тех пор кальдере не посещали, и информации о судьбе гнездового участка у нас не было. В текущем сезоне мы побывали в кальдере 26 июля и 2 августа. Сапсанов не наблюдали. Не видели их и другие участники экспедиционного отряда, непрерывно работавшие в кальдере с 26 июля по 2 августа 2021 г.

Мы не знаем причин отсутствия сапсанов на их многолетнем месте размножения. Природный облик кальдеры не изменился. На оз. Ключевом по-прежнему бывают стайки уток, на этот раз здесь кормились 6 морских чернетей *Aythya marila*. Не исключено, что причиной исчезновения сапсанов мог стать возросший фактор беспокойства из-за регулярного пребывания в кальдере людей и техники.

Камчатский тетеревятник *Accipiter gentilis albidus* (Красные книги Камчатки и России).

Отмечен в двух районах: 17 июля 2021 г. взрослая птица пролетела над лесом вдоль долины реки Желтой в окрестностях вулкана Желтовский вблизи нашего полевого лагеря. По окраске оперения это была преобладающе светлая, но не белая особь. В последующие дни, несмотря на многие часы стационарных наблюдений и маршруты, тетеревятника в этом районе более не видели.

В период со 2 по 6 августа 2021 г. почти белые по окраске тетеревятники неоднократно отмечались нами на территории Ходуткинской гидро-термальной системы и в ее окрестностях. Судя по разнице в окраске (одна чуть темнее другой), мы могли видеть двух разных птиц, это могла быть брачная пара. Они охотились в лесу и по окраинам луга вокруг термальных источников. Гнездовой участок оказался расположен примерно в 1 км от турбазы вдоль термального водотока. Здесь было сосредоточено большинство встреч и найдено давно покинутое гнездо. Оно было устроено на старой каменной березе в «розетке» из нескольких дочерних стволов на высоте 6–7 м над землей и в основании было выполнено из нетолстых сухих веточек, свисавших вниз, как это обычно бывает у этого вида [Лобков, 1986]. Новое гнездо было расположено где-то неподалеку, так как одна из птиц (самая светлая по окраске) несколько раз пролетала вблизи нас в одном и том же направлении с добычей.

Белоплечий орлан *Haliaeetus pelagicus* (Красные книги Камчатки и России).

Наши наблюдения свидетельствуют о том, что на территории природного парка «Южно-Камчатский» белоплечие орланы могут гнездиться помимо скалистого морского побережья, где издавна известны гнезда, также в приморской полосе в низовье практически каждой более или менее крупной лососевой реки. Мы нашли их в бухте Вестник и в низовье реки Асачи, а с вертолета в низовье Ходутки видели взрослую птицу.

В бухте Вестник встретили двух белоплечих орланов 24 июля 2021 г. в устье рек Желтая и Вестник. Птицы находились на наблюдательном посту на речном берегу и улетели вверх по реке к лесу, где, по рассказам местных военнослужащих, давно находится их гнездо. Кроме того, 25 июля белоплечий орлан в переходном оперении отмечен близ мыса Желтого.

В низовье Асачи взрослого белоплечевого орлана отметили 7 августа, а затем участники экспедиции неоднократно наблюдали его над рекой и лесом в районе расположения палаточного лагеря еще в течение 5 дней, пока не покинули этот район.

Беркут *Aquila chrysaetos* (Красные книги Камчатки и России).

У нас только одна встреча: 6 августа 2021 г. беркут парил над вулканическим долом на высоте примерно 400–500 м над уровнем моря в горной обстановке в истоках рек Асачи и Ходутки. Можно предполагать, что в небольшом числе птицы этого вида могут размножаться на территории природного парка «Южно-Камчатский».

Горный дупель *Gallinago solitaria* (Красная книга Камчатки).

Горных дупелей на Ходуткинских источниках мы находили в зимние месяцы еще в конце 1990-х и в начале 2000-х гг. На этот раз собрали опросную информацию (А. А. Резниченко) о том, что кулики этого вида в небольшом числе продолжают встречаться зимой по берегам термального озера. На гнездовании они, как известно, населяют высокогорные тундры, но на территории природного парка «Южно-Камчатский» летних встреч не зафиксировано, и они маловероятны из-за ограниченного распространения подходящих биотопов.

Белая сова *Nyctea scandiaca* (Красная книга Камчатки).

В годы внутриареального перераспределения и пульсаций ареала белые совы из субарктики проникают далеко в зону лесотундры, включая северную часть полуострова Камчатка к югу до бассейнов рек Тигиль и Квачина [Лобков, Артюхин, 2018]. Территория природного парка «Южно-Камчатский» входит в область кочевков и пролета птиц этого вида. Причем негнездящиеся белые совы могут встречаться на юге Камчатки даже летом. Чаше их видят на тундрах в горах. Вероятно, одну из таких птиц наблюдали 16 августа 2021 г. на вулкане Мутновский на высоте порядка 1 400–1 500 м над ур. м. (информация Е. Карпова, природный парк «Вулканы Камчатки»). Но самое интересное, что туристы сфотографировали в этом районе потерянное птичье яйцо (фотография была отправлена нам по телефону), лежавшее на грунте без гнезда. Насколько это было возможно, мы проанализировали его размеры и форму, и, по нашему мнению, оно могло принадлежать именно белой сове. Едва ли это доказывает возможность размножения вида на территории ЮКПП, но полагаем, что эпизодически в южных районах Камчатки могут задерживаться с окончанием зимовки готовые к размножению особи.

Дубровник *Ocyris aureolus* (Красные книги Камчатки и России).

Эта некогда обычная и широко распространенная птица лугов и кустарников Восточной Палеарктики в течение последних 40 лет (главным образом, между 1980 и 2013 гг.) сократилась в численности на 84,3–94,7 % [Kamp et al., 2015]. Сокращение коснулось и России. На Камчатке дубровник был всегда обычным [Лобков, 1986]. Тренд на сокращение популяции стал наиболее очевидным в 2008–2014 гг. [Герасимов, 2018]. Причем ситуация в разных районах не одинакова: в одних местах дубровника практически не стало, в других он остается вполне значимым в населении птиц, в третьих есть даже тенденция к увеличению численности.

На территории природного парка «Южно-Камчатский», посетив многие места обитания, характерные для этого вида, мы отметили только одну молодую особь и только на одном учетном маршруте в бухте Вестник. Это было 22 июля 2021 г. в приморской полосе на границе высокотравного луга и камменноберезового леса. Птица была самостоятельной, без выводка. В соответствии с протяженностью маршрута и полосой учета расчетная плотность популяции могла составить 6,9 пар/км². Но скорее всего их здесь нет даже в таком количестве, так как нигде более мы этих птиц не нашли. Это удивительно, так как мы посетили самые характерные биотопы дубровников, где по опыту прошлых лет [Лобков, 1986] они должны были быть вполне обычными. Однако их действительно нигде в обследованных нами районах Южной Камчатки не оказалось.

Овсянка-ремез – *Ocyris rusticus* (Красная книга России).

Численность овсянки-ремеза в границах большей части ареала в Евразии и России, в том числе за последние примерно 30 лет, сократилась на 75–87 % [Edenius et al., 2016], в связи с чем этот вид был внесен в Список редких и находящихся под угрозой исчезновения видов [Ильяшенко и др., 2018] и в новое издание Красной книги России [2021].

На Камчатке многие годы овсянка-ремез была повсеместно одной из самых многочисленных лесных птиц [Лобков, 1977, 1986]. Сокращение ее численности за последние 20–30 лет произошло и здесь, но не в таком масштабе, как в других частях ареала [Герасимов, Лобков, 2019; Герасимов и др., 2020]. Более того, во многих районах полуострова Камчатка, в том числе на юге региона, этот вид вполне обычен до сих пор, местами достигает уровня доминантов и входит в фоновую группу видов, а в течение самых последних лет его численность местами даже возрастает [Герасимов и др., 2020]. На этом основании овсянку-ремеза орнитологи не стали вносить в список редких птиц Камчатки, ее нет в Красной книге Камчатского края. Такое вот несоответствие: вид значится редким в масштабах всей страны, но на Камчатке таковым не является.

Ситуацию подтверждает обстановка с этим видом на территории природного парка «Южно-Камчатский». В большем или меньшем числе мы находили овсянку-ремеза всюду среди древесно-кустарниковой растительности от приморской полосы до субальпики. В камменноберезняках на р. Желтой, в бухте Вестник и в окрестностях Ходуткинских термальных источников плотность популяции этого вида составляет от 15 до 31,6 пар/км² при доле участия в населении птиц от 3,45 % до 10,5 %. Меньше ее было лишь в поясе стлаников (8,3 пар/км² и 1,5 % долевого участия). Можно сказать, что в юго-восточных районах Камчатки в подходящих местах обитания овсянка-ремез в настоящее время – обычная или даже многочисленная птица.

ЛИТЕРАТУРА

Артюхин Ю. Б. 2021. Инвентаризация гнездовой морских колониальных птиц на побережье Южно-Камчатского природного парка // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. XXII межд. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 173–175.

Артюхин Ю. Б. 2022. Кадастр колоний морских птиц Южно-Камчатского природного парка // Биология и охрана птиц Камчатки. – М. : Изд-во Центра охраны дикой природы. – Вып. 14. – С. 27–39.

Вяткин П. С. 1986. Кадастр гнездовой колониальных птиц Камчатской области // Морские птицы Дальнего Востока. – Владивосток : ДВНЦ АН СССР. – С. 20–36.

Вяткин П. С. 1999. Распространение и численность длинноклювого пыжика *Brachyramphus marmoratus* на побережьях Камчатки // Биология и охрана птиц Камчатки. – М. : Диалог-МГУ. – Вып. 1. – С. 117–119.

Вяткин П. С. 2000. Кадастр гнездовой колониальных морских птиц Корякского нагорья и восточного побережья Камчатки // Биология и охрана птиц Камчатки. – М. : Тип. Россельхозакадемии. – Вып. – 2. С. 7–15.

Вяткин П. С. 2008. Размещение и численность морских колониальных птиц на юге Камчатки // Биология и охрана птиц Камчатки. – М. : Изд-во Центра охраны дикой природы. – Вып. 8. – С. 12–17.

Герасимов Ю. Н. 1999. Наблюдения за весенней миграцией птиц в устье р. Ходутки (Юго-Восточная Камчатка) // Биология и охрана птиц Камчатки. – М. : Диалог-МГУ. – Вып. 1. – С. 69–71.

Герасимов Ю. Н. 2002. Гнездящиеся птицы реки Ходутки (Юго-Восточная Камчатка) // Биология и охрана птиц Камчатки. – М. : Изд-во Центра охраны дикой природы. – Вып. 4. – С. 56–60.

Герасимов Ю. Н. 2018. Дубровник // Красная книга Камчатского края. Т. 1. Животные / отв. ред. А.М. Токранов. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 142.

Герасимов Ю. Н., Бухалова М. В., Герасимов Н. Н. 2020. Овсянка-ремез, численность и ее динамика на полуострове Камчатка за последние 20 лет // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: матер. XXI межд. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 59–62.

Герасимов Ю. Н., Лобков Е. Г. 2019. Многолетние тренды изменения численности воробьеобразных птиц Камчатки // Вест. Тверского гос. университета (ТвГУ). – Сер. «Биология и экология». – № 1 (53). – С. 54–59.

Ильяшенко В. Ю., Шаталкин А. И., Куваев А. В. и др. (всего 16 имен). 2018. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения животные России. Материалы к Красной книге Российской Федерации. – М.: Товарищество науч. изд. КМК. – 69 с.

Красная книга Камчатского края. 2018. Т. 1. Животные / отв. ред. А. М. Токранов. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – 196 с.

Красная книга Российской Федерации 2021. Т. Животные. 2-е изд. – М. : ФГБУ «ВНИИ Экология». – 1128 с.

Лобков Е. Г. 1977. Фоновые группы птиц лиственных лесов восточной Камчатки // Биологические науки. – № 6. – С. 53–58.

Лобков Е. Г. 1986. Гнездящиеся птицы Камчатки. – Владивосток : ДВНЦ АН СССР. – 304 с.

Лобков Е. Г. 1999. Природный парк «Южно-Камчатский» // Камчатка. Объекты Всемирного природного наследия. – М. : Логата. – С. 89–108.

Лобков Е. Г. 2003. Птицы Камчатки (география, экология, стратегия охраны) // Дис. ...докт. биол. наук в виде науч. докл. – М. : МПГУ. – 60 с.

Лобков Е. Г. 2016. Птицы – недавние вселенцы на Камчатку: судьба популяций // Русс. орнитол. журн. – Т. 25. – № 1279. – С. 1532–1537.

Лобков Е. Г., Артюхин Ю. Б. 2018. Белая сова / Красная книга Камчатского края. – Т. 1. Животные. / отв. ред. А. М. Токранов. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 135.

Лобков Е. Г., Герасимов Ю. Н., Мосалов А. А., Коблик Е. А. 2021. Птицы Камчатки и Командорских островов. Полевой определитель. – М. : Перо. – 406 с.

Edenius L., Choi C., Heim E., Jaakkonen T., De Jong A., Ozaki K., Roberge J. 2016. The next common and widespread bunting to go? Global population decline in the Rustic Bunting *Emberiza rustica* // Bird Conservation Int. – April. – P. 1–10.

Kamp J., Oppel S., Ananin A. A., Durntv Yu., Gashev S. N., Holzel N., Mishchenko A. L., Pessa J., Smirenski S. M., Strenikov E. G., Timonen S., Wolanska K., Chan S. 2015. Global population collapse in a superabundant migratory bird and illegal trapping in China // Conserv. Biol. – Vol. 29. – Is. 6. – P. 1684–1694.

DOI: 10.53657/9785961004229_221

**НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ОРНИТОЛОГИЧЕСКОГО
ОБСЛЕДОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДНОГО
ПАРКА «ЮЖНО-КАМЧАТСКИЙ» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ
ЭКСПЕДИЦИИ 2021 Г.: НАИБОЛЕЕ ИНТЕРЕСНЫЕ
АВИФАУНИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ И НАБЛЮДЕНИЯ**

Е. Г. Лобков

*Камчатский государственный технический университет (КамчатГТУ),
Петропавловск-Камчатский*

**SOME RESULTS OF THE ORNITHOLOGICAL SURVEY
OF THE TERRITORY OF THE YUZHNO-KAMCHATSKY
NATURAL PARK FOLLOWING THE RESULTS
OF THE EXPEDITION IN 2021: THE MOST INTERESTING
AVIFAUNISTIC FINDS AND OBSERVATIONS**

E. G. Lobkov

*Kamchatka State Technical University (Kamchatka STU),
Petropavlovsk-Kamchatsky*

Фауна птиц Камчатки исторически молода и находится на стадии формирования [Лобков, 2003]. На территории региона активны процессы расселения птиц и вселения новых видов. За последние 50 лет впервые отмечено размножение минимум 10 новых видов [Лобков, 2016], ряд птиц демонстрируют динамичность границ распространения и внутриареального размещения (то, что в зоогеографии называют «кружевом ареала»). Все это важно для понимания основных векторов развития орнитологической фауны региона. Территория природного парка «Южно-Камчатский» удобна для мониторинга этих процессов. Тому способствуют географическое положение парка на крайнем юго-востоке полуострова Камчатка и разнообразие его природного облика.

Так, по результатам работы экспедиции на территории ЮКПП в 2021 г. мы уточнили южные границы распространения на Камчатке бурой пеночки *Phylloscopus fuscatus* и варакушки *Luscinia svecica*, дополнили представления о судьбе одного из наиболее прогрессирующих недавних камчатских вселенцев – золотистого дрозда *Turdus chrysolaus*, обозначили дополнительную точку обитания на полуострове Камчатка азиатского бекаса *Gallinago stenura* и описали неизвестные ранее приемы добычи пищи у пестрогрудой мухоловки *Muscicapa griseisticta*.

Азиатский бекас. Долгое время лишь находка на Семячикском лимане в Кроноцком заповеднике определяла возможность предполагать

размножение азиатского бекаса на полуострове Камчатка [Лобков, 1986]. И до сих пор общая картина размещения птиц этого вида на гнездовании представлена на карте небольшим числом точек, установленных, главным образом, Ю. Н. Герасимовым и «разбросанных» по южной части полуострова Камчатка [Лобков и др., 2021]. По итогам работ на территории природного парка «Южно-Камчатский» можно дополнить эту картину еще одним местом предполагаемого размножения. Это – Ходуткинская гидротермальная система. Азиатский бекас отмечен нами 4 августа на берегу термального озера. О вероятном его размножении здесь свидетельствует рассказ А. А. Резниченко (смотритель турбазы) о том, что весной бекасы, пикируя в полете, издают не только известные всем блеющие (обыкновенный бекас), но шуршащие звуки, характерные именно для азиатского бекаса.

Буряя пеночка. За последние 40–50 лет буряя пеночка заметно продвинулась в своем распространении вдоль полуострова Камчатка с севера на юг. В 1973 г. южная граница ее ареала находилась у Кроноцкого полуострова [Лобков, 1986], но в последнее время орнитологи «продвинули» эту границу к Мутновскому долу и вулкану Вачкажцу [Лобков и др., 2021]. Новые находки сдвигают границы распространения вида еще южнее. Мы нашли бурюю пеночку на гнездовании на территории природного парка «Южно-Камчатский» в подходящих местах на юг до Ходуткинских источников и окрестностей вулкана Желтовский. Основные биотопические связи птиц этого вида у южных границ ее распространения – кустарниковые заросли и низкорослое криволесье вдоль лесных опушек на Ходутке (13,2 пар/км² при долевом участии в населении птиц мелколиственных лесов 2,4 %) и ольховые стланики в субальпийском поясе в районе вулкана Желтовского (8,3 пар/км² при долевом участии в населении птиц 1,5 %). Возможно, буряя пеночка достигла южных пределов полуострова Камчатка или достигнет в самое ближайшее время. Для того чтобы понять это, необходимы новые орнитологические обследования на территории Федерального республиканского заказника «Южно-Камчатский».

Варакушка. До 1980-х гг. южным пределом распространения варакушки на Камчатке была территория Кроноцкого заповедника и, возможно, поселок Жупаново [Лобков, 1986]. Затем долго новых сведений о продвижении этого вида птиц к югу не было. Недавно появилась информация о возможном обитании варакушки в самых южных районах полуострова (песню самца этого вида слышали в горной обстановке в районе вулкана Камбальный). Мы нашли варакушку на гнездовании в окрестностях Ходуткинской гидротермальной системы. Биотопические связи вида у южных границ распространения: мохово-травянистый луг на сухих геотермально прогретых участках с рединой (криволесьем) из каменных берез (условный

расчетный показатель плотности размещения 6,7 пар/км² при долевом участии в населении птиц 5,9 %), а также пойменные ольхово-ивовые леса с полянами вдоль водотоков в зоне камменноберезняков (7,9 пар/км², участие в населении птиц 1,4 %). Судя по всему, общий характер размещения варакушек в южных районах полуострова Камчатка носит спорадичный характер, так как нигде более на обследованных нами участках территории природного парка мы этот вид не нашли. Биотопический облик места обитания варакушки на Ходуткинских источниках очень напоминает аналогичные места гнездования в кальдере Узона в Кроноцком заповеднике.

Пестрогрудая мухоловка. Населяет леса почти по всему полуострову Камчатка, причем в одних местах этот вид может быть малочисленным, в других – вполне обычным [Лобков, 1986]. Биология практически не изучена. В камменноберезняках на территории природного парка «Южно-Камчатский» расчетная плотность популяции составляла от 5 до 18,4 пар/км², при долевом участии в населении птиц от 1,15 % до 3,5 %. Трофическая биониша в лесу – преимущественно нижняя и средняя часть кроны деревьев с летающими там насекомыми. Корм добывает в полете, как это обычно делают так называемые «серые» мухоловки рода *Muscicapa*: взлетает с ветви одного дерева, ловит на лету насекомое и садится на ветвь того же или другого дерева. Быстро взлетает и повторяет маневр.

В долине р. Желтой мы описали иной вариант трофического поведения. В течение всего дня 18 июля 2021 г. над травяно-кустарниковым лугом среди стланиковых кустарников на верхней границе камменноберезового леса мы наблюдали за питанием от 1 до 4 пестрогрудых мухоловок одновременно. При этом мухоловки взлетали с невысоких берез, поднимались на высоту от 10 до 50 м и в течение 1–2 мин. непрерывно «барражировали» в радиусе 50–70 м с раскрытыми крыльями и хвостом в манере, близкой тому, как это нередко делают ласточки: вправо, влево, вверх, вниз. Скорее всего, ловили имаго хирономид (*Chironomidae*, *Diptera*). Такой способ охоты описан впервые.

Через несколько дней (20 июля) пестрогрудые мухоловки в наибольшем числе кормились на реке Желтой, где в это время из-под берегов и непосредственно из воды через каждую минуту вылетали комары-хирономиды и веснянки (*Plecoptera*), поднимаясь на несколько метров вертикально вверх. Взрослые и молодые мухоловки в этот момент на лету хватали насекомых и, преодолев 20–50 м открытого пространства, садились на выступающие (сухие) ветви деревьев и почти сразу же улетали в такой же манере в обратном направлении.

Золотистый дрозд. Этот вид давно известен с северных Курильских островов – Парамушира, Шумшу и Атласова, где, по мнению ряда

орнитологов, представлен подвидом *Turdus chrysolaus orii* [Коблик и др., 2006]. Тем не менее, несмотря на близость расположения ареала, он долгое время не регистрировался на Камчатке даже в качестве залетного вида. В 1970-х и 1980-х гг. мы неоднократно обследовали авифауну разных участков территории Южно-Камчатского государственного федерального заказника, который занимает крайний юг полуострова Камчатка, в том числе окрестности озера Курильского и долину реки Озерной. Наиболее обстоятельные исследования были проведены в 1984 и 1987 гг. Этого вида здесь тогда определенно не было. Мелколиственные леса населял оливковый дрозд *Turdus obscurus*.

Первая встреча с залетным золотистым дроздом на Камчатке произошла в 1991 г. в районе Петропавловска-Камчатского [Атkinson, 2004], а к 2011–2015 гг. он освоил на гнездовании крайнюю южную часть полуострова Камчатка до реки Озерной [см. обзор: Лобков, 2016]. С тех пор мы наблюдаем его активное расселение вдоль полуострова Камчатка в северном направлении, и сейчас он регулярно размножается в бассейнах Авачи и Паратунки. Возможно, достиг территории Кроноцкого заповедника (опросная информация).

Золотистый дрозд определенно закрепился на Камчатке. С момента первой регистрации птиц этого вида прошло 30 лет. Можно говорить о формировании его устойчивой популяции. Биотопически в большинстве районов этот вид населяет те же места обитания, что и автохтонный для региона оливковый дрозд. Причем между этими двумя близкими видами, возможно, намечаются процессы сегрегации, а местами золотистый дрозд преобладает над оливковым. Так, на южной границе природного парка (долина реки Желтой, бухта Вестник), то есть вблизи тех мест, где золотистый дрозд мог закрепиться еще в 2011–2015 гг. с началом освоения Камчатки, теперь этих птиц оказалось больше, чем оливковых, и при этом оба вида местами демонстрировали некоторые биотопические предпочтения (таблица).

К северу по территории природного парка плотность размещения золотистых дроздов на гнездовании уменьшалась, и на Ходуткинских источниках оливковые дрозды преобладали над золотистыми.

Результаты учетов убеждают в том, что численность золотистых дроздов в самых южных районах полуострова Камчатка, откуда началось освоение этим видом Камчатки, – выше, чем у северных границ области современного распространения вида на Аваче и Паратунке (данные 2022 г.: до 4–6 пар/км² при очень неравномерном размещении).

Замечания по систематике и идентификации вида в полевых условиях. Неоднократные встречи с золотистым дроздом на территории природного парка позволили подметить некоторые детали во внешнем виде,

которые могут помочь более уверенно идентифицировать на Камчатке этот вид в полевых условиях.

Соотношение расчетных показателей плотности размещения золотистых и оливковых дроздов в мелколиственных лесах на территории природного парка «Южно-Камчатский». По результатам маршрутных учетов птиц от южных границ парка – к северным. Июль–август 2021 г.

Район природного парка	Плотность размещения в пар/км ² по биотопам			
	Дрозд оливковый		Дрозд золотистый	
	Стланики	Лес из каменной березы	Стланики	Лес из каменной березы
Река Желтая	0	10,0	25,0	присутствует
Бухта Вестник	Нет данных	10,0	Нет данных	30,0
Река Ходутка	Нет данных	16,7–31,1	Нет данных	8,7

Так, всегда хорошо заметна темная, даже черноватая издалека голова без белых бровей и иных белых полос на ее лицевой стороне при оранжевом оттенке окраски оперения боков тела. Когда два вида дроздов – оливкового и золотистого – мы встречали по много раз за день, обратили внимание также на относительно чуть более крупные размеры тела именно у золотистого дрозда. Но особенно обращает на себя внимание его более массивный и более длинный клюв с преобладанием в окраске желтого (до оранжевого) цвета в основании клюва и на подклювье. На более толстый и длинный клюв именно у курильского подвида *T. ch. orii* указал и Марк Брэзил [Brazil, 2009]. Это, на наш взгляд, свидетельствует о наличии географической изменчивости вида и правомерности выделения курильского подвида.

И последнее. В окрестностях лагеря вблизи вулкана Желтовский 17 июля мы наблюдали за парой взрослых дроздов при выводке. У обоих родителей при типичных особенностях окраски, свойственных золотистому дрозду (черноватая голова, оранжевые бока тела, относительно крупный клюв с оранжевым оттенком его окраски), за глазом (только за глазом!) была заметна короткая беловатая черточка. Не бровь, но короткая полоска. Не может ли это быть следами гибридизации между золотистым и оливковым дроздами в прошлом?

Оценка общего состояния орнитологического населения природного парка «Южно-Камчатский». Орнитологические сообщества на большей части территории природного парка «Южно-Камчатский» находятся в естественном состоянии. Антропогенные факторы определяют локальные трансформации в непосредственной близости от источников

хозяйственной деятельности. Учитывая растущую нагрузку со стороны туризма, следует обратить внимание на оптимизацию сети используемых туристами маршрутов и создание щадящей инфраструктуры в местах массовых скоплений людей (прежде всего в кальдере Ксудача, в границах Ходуткинской гидротермальной системы и в районе вулканов Мутновский и Горелый).

ЛИТЕРАТУРА

Аткинсон С. 2004. Регистрация золотистого дрозда *Turdus chrysolaus* на Камчатке // Биология и охрана птиц Камчатки. – Вып. 6. – М. : Изд – во. Центра охраны дикой природы. – С. 112. – Второе издание: Русс. орнитол. журн. – 2006. – Т. 15. – Экспресс-выпуск. № 315. – С. 358–359.

Коблик Е. А., Редькин Е. А., Архипов В. Ю. 2006. Список птиц Российской Федерации. – М. : Товарищество науч. изд. КМК. – 256 с.

Лобков Е. Г. 1986. Гнездящиеся птицы Камчатки. – Владивосток : ДВНЦ АН СССР. – 304 с.

Лобков Е. Г. 1999. Природный парк «Южно-Камчатский» // Камчатка. Объекты Всемирного природного наследия. – М. : Логата. – С. 89–108.

Лобков Е. Г. 2003. Птицы Камчатки (география, экология, стратегия охраны) // Дис. ...докт. биол. наук в виде науч. доклада. – М. : МПГУ. – 60 с.

Лобков Е. Г. 2016. Птицы – недавние вселенцы на Камчатку: судьба популяций // Рус. орнитол. журн. – Т. 25. – № 1279. – С. 1532–1537.

Лобков Е. Г., Герасимов Ю. Н., Мосалов А. А., Коблик Е. А. 2021. Птицы Камчатки и Командорских островов. Полевой определитель. – М. : Перо. – С. 406.

Brazil Mark. 2009. Birds of East Asia. China, Taiwan, Korea, Japan, and Russia. Princeton Field Guides. – Princeton University Press : Princeton and Oxford. – 528 p.

DOI: 10.53657/9785961004229_227

ЭКОСИСТЕМНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПРИБРЕЖНОЙ АКВАТОРИИ КОМАНДОРСКИХ ОСТРОВОВ

Е. Г. Мамаев, О. А. Белонович

*Национальный парк «Командорские острова» им. С. В. Маракова,
Никольское*

COASTAL ECOSYSTEMS CHANGES OF THE COMMANDER ISLANDS

E. G. Mamaev, O. A. Belonovich

S. V. Marakov National Park "Commander Islands", Nikolskoe

В течение нескольких последних десятилетий учеными активно поднимается вопрос о значительных климатических изменениях, происходящих на планете. В первую очередь речь идет о повышении температуры атмосферы и океана. Увеличение температуры океана не может не сказаться на видах стенобионтов и, соответственно, на изменении экосистем, где эти виды обитают. Уже опосредованно на климатические сдвиги начинают отвечать и эврибионтные виды. Подобные существенные экосистемные изменения в настоящее время происходят у побережья Командорских о-вов.

Так, начиная с 2008 г. стремительно сокращается численность калана *Enhydra lutris* [Мамаев 2017]. В связи с чем нами были начаты работы по поиску возможных причин. Калан является вершиной пищевой цепочки в прибрежных экосистемах. Если отбросить в сторону такие возможные причины сокращения его численности, как эпидемические заболевания, хищничество косаток и антропогенные факторы, то остаются причины, связанные с его местом в системе «хищник–жертва», где калан выступает основным потребителем ряда групп моллюсков и морских ежей. Сокращение численности кормового бентоса может иметь критическое значение для благополучия его командорской группировки. В свою очередь морские ежи, которые являются предпочитаемым видом корма калана, во многом зависят от благополучия бурых водорослей порядка Laminariales. В прибрежной зоне Командорских о-вов произрастает несколько видов ламинарий и крыльниц (алярии). Здесь особое место занимает *Eualaria fistulosa* (настоящая крыльница поляя), которая выступает не только как кормовой объект для морских ежей. Она является важным средообразующим фактором, так как именно в ее зарослях каланы отдыхают в весенне-летний период – с момента образования надводных плавающих слоевищ до их штормового разрушения в августе–сентябре.

Прежде мы уже провели оценку пространственного распределения

и площади занимаемой *E. fistulosa*. В настоящей работе мы предприняли попытку проследить динамику изменений в пространственном распределении и площадях, которые занимают ее поля. Для решения поставленной задачи мы использовали возможности методов дистанционного зондирования Земли, которые позволяют с более высокой точностью проводить замеры интересующих объектов.

Для оценки площади полей макрофитов в акватории Командорских о-вов использовали спутниковые снимки Landsat, доступные на сайте Soar Earth. Мы очерчивали контуры карты, включая береговую линию и морскую акваторию площадью не более 600 км². Снимки скачивали в формате tiff с разрешением 10 м в 1 пикселе за 2016–2022 гг. Затем снимки загружали в программу ArcGIS, в которой визуально обнаруживали поля водорослей и очерчивали их контуры, формируя shp-файлы полигонов. В ряде случаев для лучшей идентификации полей водорослей снимки просматривали в разных цветовых каналах. После получения shp-файлов вычисляли площади отдельных полей и всего массива отдельно для прибрежий о. Беринга и о. Медного.

Пролеты спутников и частота съемки Командорских о-вов в разные годы несколько отличались. Так, в 2016 г. частота съемки в летний период составляла 2 раза в месяц, в 2017 г. — 5 раз, в 2018–2022 гг. — 11–13 раз.

Часть съемок пришлось на ночное время, часть на дни с высокой облачностью или сильным отражением света от воды, то есть снимки были абсолютно не пригодны для целей работы. Часть снимков островов были с частичной облачностью, поэтому нет полной уверенности, что нами были обнаружены и правильно отрисованы все поля крыльницы. Отдельно можно выделить такие «неудачные» годы, как 2017 и 2019 для о. Беринга и 2017, 2019 и 2020 — для о. Медного. В эти годы практически не были найдены снимки без облачности. Поэтому за эти годы мы не рассчитывали общую площадь полей, а фиксировали только наличие или отсутствие полей в традиционных местах их расположения или на части модельной акватории — у юго-восточной оконечности о. Медного. Дополнительной сложностью и ограничением была невозможность всегда точно идентифицировать и разделить поля *E. fistulosa* от подводных зарослей ламинариевых.

Для характеристики климатических изменений использовали данные из Летописей природы учреждения за период с 1995 г. и по сей день. Основным параметром для анализа служила температура воды океана по данным метеостанции с. Никольского.

Проведенный анализ данных по пространственному распределению и площади, занимаемой полями *E. fistulosa* у побережья Командорских о-вов, показал их чрезвычайную динамичность. В таблице представлены площади полей крыльницы вокруг островов за период с 2018 по 2022 г.

*Динамика площади полей *E. fistulosa* у побережья
Командорских о-вов в 2018–22 гг., га*

Остров	Год				
	2018	2019	2020	2021	2022
Беринга	2 325,9	н/д	2 319,3	2 018,6	1 436,9
Медный	1 938,9	н/д	н/д	1 271,7	
Всего	4 264,8	н/д	н/д	3 290,3	

Примечание. Н/д – нет данных.

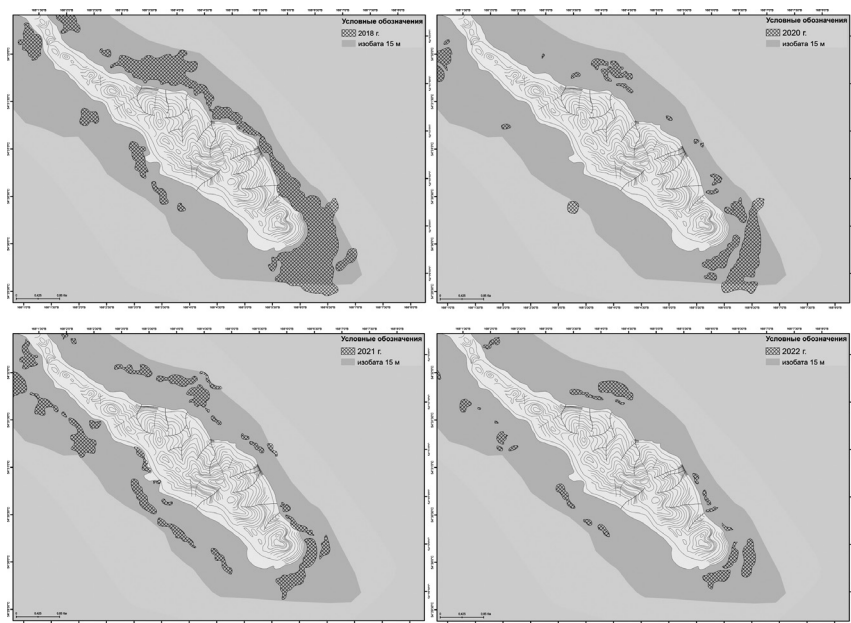
Видно уменьшение полей водорослей с 2018 г. Особенно четко видны изменения в акватории о. Медного, где за эти годы площадь полей снизилась на 71 %. При этом места традиционного произрастания макрофитов остаются прежними. В качестве примера, наглядно демонстрирующего изменения, происходящие с полями *E. fistulosa*, можно рассмотреть пространственное распределение ее полей у юго-восточной оконечности о. Медного (рисунок).

Так, на рисунке видна постепенная деградация полей крыльницы у юго-восточной оконечности о. Медного. Суммарная площадь полей в данном месте изменялась следующим образом: 317,8 га в 2018 г., 189,8 га в 2020 г., 148,4 га в 2021 г. и 87,3 га в 2022 г. При этом сохраняется приуроченность остатков полей к одним и тем же местам произрастания.

Почти полтора десятилетия в акватории Командорских о-вов происходит резкое снижение численности калана. Например, численность калана в 2016 г. в целом на островах составляла 3 650 особей (в т.ч. 1 950 на о. Беринга и 1 700 на о. Медном), а в 2022 г. – 968 особей (в т.ч. 705 на о. Беринга и 263 на о. Медном).

Налицо – происходящие глубокие экосистемные изменения в прибрежной акватории Командорских о-вов. Одним из ярких индикаторов изменений является уменьшение площади произрастания водорослей-макрофитов, которые могут «...сигнализировать о начавшихся негативных изменениях донных сообществ...» [Клочкова и др. 2009].

Исследователи, занимающиеся изучением уменьшения зарослей ламинариевых водорослей в восточной части Северной Пацифики, пришли к выводу, что одной из причин этого (помимо иглокожих и красных приливов) является повышение температуры воды [McPherson et al., 2021]. Анализ временных рядов данных по изменению температуры воды на Командорских о-вах за последние десятилетия показал стабильный ее рост с начала 2000-х. Например, среднемесячная температура воды океана в июле 2022 г. составила 13,3 °С, в то время как среднеголетняя равна 10,2 °С (n = 26; 1995–2022 гг.).



Динамика полей Eularia fistulosa у южной оконечности о. Медного, 2018–2022 гг. В 2018 г. использован снимок от 29 июня, в 2020 г. – от 12 и 14 июня, в 2021 г. – от 24 июня и в 2022 г. – от 27 июня

Таким образом, комплекс данных показывает, что в прибрежной экосистеме Командорских о-вов происходят значительные изменения, масштаб которых пока не ясен, и требуется проведение детальных исследований для выяснения как причин происходящих изменений, так и последствий.

ЛИТЕРАТУРА

- Клочкова Н. Г., Королева Т. Н., Кусиди А. Э. 2009. Атлас водорослей-макрофитов прикамчатских вод. – Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. – Т. 1. – 218 с.
- Мамаев Е. Г. 2017. Современное состояние группировки калана (*Enhydra lutris* L.) на Командорских о-вах // Морск. млекопитающие Голарктики: Сб. науч. тр. по матер. IX межд. конф. «Морские млекопитающие Голарктики» (Астрахань, 31 октября – 5 ноября 2016 г.). – Т. 1. – С. 288–295.
- McPherson M. L., Finger D. J. I., Houskeeper H. F., Bell T. W., Carr M. H., Rogers-Bennett L., Kudela R. M. 2021. Large-scale shift in the structure of a kelp forest ecosystem co-occurs with an epizootic and marine heatwave // Communications biology. – № 4. – P. 298. <https://doi.org/10.1038/s42003-021-01827-6>.

DOI: 10.53657/9785961004229_231

ПЕРВЫЕ СПУТНИКОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ПЕРЕМЕЩЕНИЮ НАСТОЯЩИХ ТЮЛЕНЕЙ У БЕРЕГОВ КОМАНДОРСКИХ ОСТРОВОВ

Е. Г. Мамаев, О. А. Белонович

Национальный парк «Командорские острова»

им. С. В. Маракова, Никольское

FIRST SATELLITE DATA ON THE MOVING OF TRUE SEALS NEAR COASTS OF THE COMMANDER ISLANDS

E. G. Mamaev, O. A. Belonovich

S. V. Marakov National Park "Commander Islands", Nikolskoe

В акватории Командорских о-вов постоянно обитает два вида настоящих тюленей, наиболее многочисленный из которых – антур *Phoca vitulina stejnegeri* – подвид обыкновенного тюленя ларги *Phoca largha*, встречающегося единично. Тюлени образуют многочисленные береговые залежки. Общая численность антуров на островах оценивается, примерно, в 3 000 особей.

Большинство опубликованных работ о настоящих тюленях на Командорских о-вах посвящены их численности на береговых залежках [Загребельный, Фомин, 2012; Мамаев, 2018]. Хорошо изученным вопросом является пространственное распределение антура вдоль побережий островов. В то же время практически отсутствует информация о биологии данных видов на Командорах.

Антур включен в Красную книгу Российской Федерации с 3 категорией. На Командорских о-вах сосредоточена практически половина российской численности подвида. Для научно обоснованных подходов по сохранению данного подвида необходимо точное знание особенностей его биологии и экологии.

Цель исследований – изучение особенностей экологии антура и ларги на Командорских о-вах. Задачей данных исследований была оценка двигательной активности антура и ларги вдоль побережья островов и определение предпочитаемых ими мест обитания.

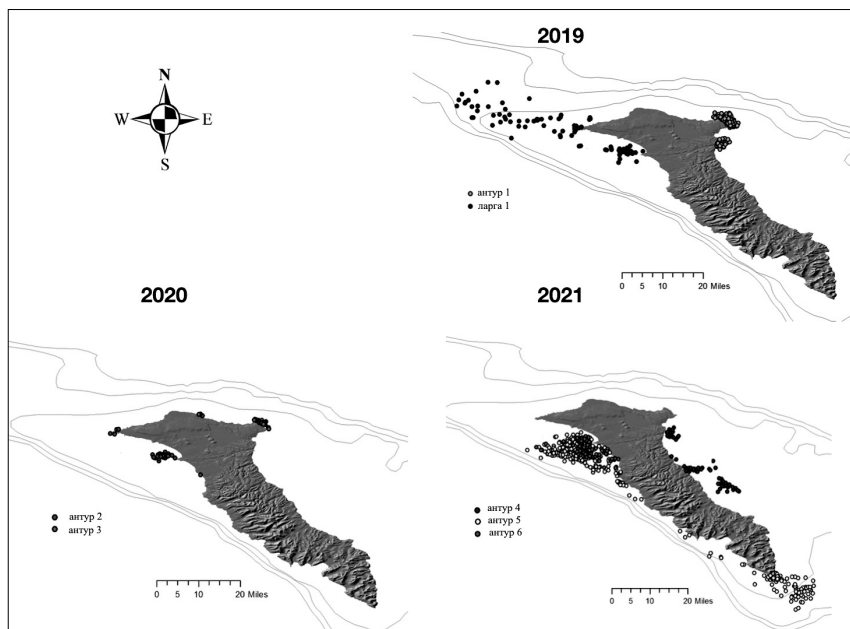
Отлов настоящих тюленей проводился на северной оконечности о. Беринга в осенние месяцы после завершения сезонной линьки. Для отлова использовали сети, которые устанавливали в местах расположения крупных залежек. Отловленных животных фиксировали в носилках, измеряли длину и обхват тела за передними лапами, взвешивали. Шерсть в месте постановки меток обрабатывали спиртом и приклеивали на клей

передатчики Пульсар («ЭС-Пасс», Россия). Затем животное отпускали. Метки работали постоянно, передавая местоположение тюленей, до момента окончания срока действия батареи либо до момента, когда метка отпадала от животного. Сигнал с метки передается только при нахождении тюленя над поверхностью воды. Спутники по сигналам определяли местоположение животного: широту и долготу. Также в полученных и декодированных с передатчиков данных указывалось точное время определения координат, количество сообщений и уровень точности. Данные проходили предварительную фильтрацию по методу Кальмана на сайте системы Argos (www.argos-system.cls.fr). По качеству определения местоположения данные Argos делятся по категориям: 3 (радиус до 250 м), 2 (радиус от 250 м до 500 м), 1 (радиус от 500 м до 1 500 м), 0 (радиус более 1 500 м), А и В, для которых невозможно точно установить радиус ошибки, и Z – ошибочное местоположение, которые удаляли из таблиц. Дальнейшая фильтрация данных проводилась с использованием пакета *argosfilter* для R [Freitas et al., 2008], где убирали местоположение, основываясь на среднюю скорость передвижения животного и угол поворота. За максимальную скорость перемещения тюленей принимали 5 м/с, а максимальный угол между двумя отрезками пути тюленя – 15 градусов. Отфильтрованные данные переносились в ArcGIS 10.3, где строились карты. Локации животных, которые были далее, чем 1 000 м вглубь суши, удаляли как маловероятные.

В сентябре 2019 г. было отловлено и помечено спутниковыми метками 3 антура и 1 ларга. Две из этих меток проработали только 2 дня и были исключены из анализа. Две другие метки проработали 13 и 64 дня соответственно (рисунок). Антур за данное время перемещался между двумя залежками на северо-восточной оконечности о. Беринга, которые находятся друг от друга на расстоянии около 10–15 км. Кормовые миграции этого животного были в прибрежной акватории, не далее 5 км от берега. В то же время ларга отходила на расстояние до 30 км от берега в районе континентального шельфа, где глубина не превышала 200 м.

В 2020 г. два антура были помечены спутниковыми метками 10 октября и 3 ноября. Одна метка проработала 2 месяца до 13 декабря, а вторая – 41 день до 13 декабря 2020 г. Один из антуров находился преимущественно в районе м. Ваксель и перемещался в северную часть острова. Второй антур перемещался между о-вом Топорков и Северо-Западным лежищем (рисунок).

В 2021 г. спутниковыми метками было помечено три антура в период с 24 по 26 сентября. Метки передавали местоположение животных от 34 дней до 127 дней. В сентябре–октябре антуры перемещались в тех районах, где были помечены: два антура в районе о. Топорков, антур



Перемещение настоящих тюленей между залежками в разные годы

№ 4 – вдоль восточного побережья о-ва Беринга от бухты Старая Гавань до бухты Буян. Антур № 5, на котором спутниковая метка продержалась до конца января, большую часть времени провел в районе о-ва Топорков, а в январе переместился на юг о. Беринга к мысу Монати. Все перемещения антуров были не далее 5 км от берега, в районе континентального шельфа.

Спутниковое мечение предоставило уникальную информацию по экологии и поведению настоящих тюленей Командорских о-вов. Данные, полученные с антура и ларги в 2019 г., показали различия в экологии данных видов настоящих тюленей в акватории Командорских островов. В 2019–2021 гг. большинство антуров держались вблизи залежек, где они были помечены, либо перемещались между близлежащими залежками. Одно животное в январе ушло в сторону южной оконечности о. Беринга (~ 90 км). При этом во все годы исследований антуры придерживались зоны континентального шельфа и кормились на расстоянии не более 5 км от берега. Эта информация полезна для выработки эффективной стратегии сохранения антура – подвида, занесенного в Красную книгу Российской Федерации, обитающего на территории национально парка «Командорские острова».

ЛИТЕРАТУРА

Мамаев Е. Г. 2018. Оценка численности антура на Командорских островах // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: матер. XIX межд. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 309–313.

Загребельный С. В., Фомин В. В. 2012. Колебания численности и тенденции развития Командорской группировки островного тюленя (*Phoca vitulina st.*) // Морск. млекопитающие Голарктики. – С. 248–253.

Freitas C., Kovacs K.M., Lydersen C., Ims R. 2008. A novel method for quantifying habitat selection and predicting habitat use // J. Applied Ecology. – Vol. 45. – P. 1213–1220.

DOI: 10.53657/9785961004229_235

РЕЗУЛЬТАТЫ УЧЕТОВ ЗИМУЮЩИХ ГУСЕОБРАЗНЫХ ПТИЦ ANSERIFORMES НА О. БЕРИНГА (КОМАНДОРСКИЕ ОСТРОВА) В 2021 Г.

Д. В. Пилипенко, Е. Г. Мамаев

*Национальный парк «Командорские острова» им. С. В. Маракова,
Никольское*

RESULTS OF COUNTING OF WINTERING ANSERIFORMES ON BERING ISLAND (COMMANDER ISLANDS) IN 2021

D. V. Pilipenko, E. G. Mamaev

S. V. Marakov National Park "Commander Islands", Nikolskoe

Командорские острова являются самым северным местом зимовки гусеобразных птиц на Дальнем Востоке [Артюхин, 2016], где наряду с обычными видами встречаются и редкие, занесенные в Красную книгу России. Одним из основных направлений работы научного отдела НП «Командорские острова» является мониторинг зимующих гусеобразных в акватории архипелага. Учеты на о. Медный провести очень сложно в силу различных причин, поэтому основные работы регулярно ведутся на о. Беринга. В последней работе, посвященной этому направлению [Пилипенко, Мамаев, 2021], мы обобщили всю информацию вплоть до 2020 г. В настоящем сообщении мы представляем результаты учетов, проведенных уже в 2021 г., а точнее – зимой 2020/2021 гг.

Одновременные, охватывающие большую часть побережья о. Беринга, учеты традиционно проводятся в середине марта. На сроки их проведения и на протяженность охваченного учетами побережья могут повлиять погодные условия. При этом в течение зимы собирается информация о всех встречах, что позволяет выявить видовой состав зимующих птиц, т.к. часть из них являются редкими, а значит, встречи с ними непосредственно в период проведения основных учетов не гарантированы. Сама методика проведения учетов предполагает передвижение на снегоходе или пешком вдоль береговой линии и подсчет всех встреченных птиц. Побережье разбито на условные участки, протяженность которых позволяет провести учет в течение светового дня. В большинстве случаев мы охватываем участок побережья от бух. Подутесной (м. Черный) и через север до бух. Толстый Мыс (м. Толстый). Иногда, в связи с малоснежной зимой либо неблагоприятными погодными условиями, не удастся провести учет по всему маршруту. Так произошло в 2021 г., когда мы смогли провести основной учет в период с 16 по 22 марта 2021 г., от бух. Подутесной

до бух. Половина, не охватив участок протяженностью около 15 км. По данным учетов 2018 и 2019 гг., на этом участке побережья встречается до 7 видов и от 6,5 до 8 % всех учтенных птиц – 45–47 % обыкновенных гаг, 2,5–32 % американских синьг, 9–10 % морянок, 7–9 % каменушек, 9–10 % крякв, 0,8–2 % сибирских гаг и 0,3 % гоголей.

Зимой 2020/21 гг. было выявлено 18 видов гусеобразных, но во время основного учета – 13 видов с общей численностью более 12 тыс. особей.

Лебедь-кликун *Cygnus cygnus* – редкий зимующий вид. 20 февраля 2021 г. 4 особи встречены в долине р. Каменка и 21 марта 5 птиц в районе р. Ивановский Запор.

Белошей *Philacte canagica* – обычный зимующий вид. На о. Беринга имеются несколько традиционных мест зимовки белошея. Это участок побережья в районе бух. Старая Гавань, о. Топорков и юго-западная часть о. Беринга от бух. Полуденной до бух. Шипицинская. В районе бух. Старая Гавань, учитывая ее доступность, мы регулярно проводили наблюдения и по их итогам выяснили, что в 2020/21 гг. здесь держалось в общей сложности около 60 птиц, а на о. Топорков 22 марта было учтено 36 особей, 26 марта – 185 птиц, а 6 апреля – только 19. Вдоль всего западного побережья проведен морской учет 3 ноября 2020 г., в результате которого учтена 201 птица. Таким образом, общее количество зимующих птиц можно оценить в около 300 особей.

Черная казарка *Branta nigricans* – редкий зимующий вид. 21 ноября 2020 г. и 12 января 2021 г. 5 особей отмечены в бух. Старая Гавань, 15 января здесь же 2 птицы. 2 января 2021 г. 2 птицы встречены в бух. Полуденной, а 14 и 16 марта также 2 птицы в бух. Подутесная.

Связь *Anas penelope* – редкий зимующий вид. 20 ноября 2020 г. одна птица встречена в долине р. Гаванской (не исключено, что это была запоздавшая пролетная птица), а 8 и 12 января и 30 марта 2021 г. по одной птице отмечены в бух. Старая Гавань.

Чирок-свистунок *Anas crecca* – редкий неежегодно зимующий вид, однако начиная с 2018 г. стал отмечаться каждую зиму. 8 января 2021 г. 4 чирка встречены в бух. Старая Гавань и здесь же 12 января 1 птица.

Кряква *Anas platyrhynchos* – обычный зимующий, вероятно, частично оседлый вид. Всего было учтено 456 особей. Птицы держатся преимущественно в устьях рек. Наибольшая плотность отмечена на участке между м. Юшина и м. Вакселя и между бух. Буян и Половина.

Шилохвость *Anas acuta* – немногочисленный зимующий вид, однако в 2021 г. практически сравнялся по численности с кряквой. Всего на о. Беринга было учтено 426 особей, наибольшая плотность отмечена между м. Юшина и м. Ваксель.

Морская чернеть *Aythya marila* – редкий нерегулярно зимующий вид.

Группа из 5 особей встречена 16 марта на западном побережье возле устья р. Федоскиной и по 1 птице 21 января и 17 марта в бух. Никольский Рейд.

Сибирская гага *Polysticta stelleri* – многочисленный зимующий вид, занимающий второе место по своей численности. Зимует только на о. Беринга. В 2021 г. было учтено 1 719 особей преимущественно на восточном побережье (95 % всех учтенных птиц). При этом следует учитывать недоучет южнее бух. Половина. Основные места концентрации птиц находятся именно на восточном побережье, между бухтами Тундровая и Половина. В предыдущие годы здесь учитывалось 90–98 % всех птиц.

Обыкновенная гага *Somateria mollissima* – обычный зимующий вид на о. Беринга. В 2021 г. во время основного учета на о. Беринга было учтено 282 особи, но, т.к. нам не удалось провести учет до м. Толстый, эта цифра не отражает общую численность зимующих птиц, поскольку необследованный участок является одним из мест с высокой численностью этого вида. Наибольшая плотность отмечена южнее бух. Буян, где и находятся основные места зимовки этого вида.

Каменушка *Histrionicus histrionicus* – самый многочисленный вид зимующих гусеобразных Командорских островов. В 2021 г. было учтено 8 497 особей, а наиболее высокая плотность отмечена на участке между м. Входной Риф и бух. Подутесной и между м. Юшина и р. Саранной.

Американская синьга *Melanitta americana* – малочисленный зимующий вид. В 2021 г. во время основного учета было учтено 15 особей: 11 в бух. Никольский рейд и 4 на юге, в районе м. Нерпичий. Кроме того, 22 птицы отмечались 29 января в бух. Никольский рейд и здесь же 24 марта – 12 птиц.

Горбоносый турпан *Melanitta deglandi* – очень редкий зимующий вид. Группа до 19 птиц регулярно отмечалась в бух. Никольский рейд в течение всей зимы. В прошлые годы этот вид на зимовке практически не отмечался (Пилипенко, Мамаев, 2021).

Морянка *Clangula hyemalis* – немногочисленный зимующий вид. В 2021 г. на о. Беринга во время основного учета было учтено 83 особи: 63 между м. Входной Риф и бух. Подутесной, 14 – в бух. Буян, 3 – в бух. Старая Гавань и 3 – в бух. Никольский рейд.

Гоголь-головастик *Bucephala albeola* – малочисленный зимующий вид. Основные места зимовки находятся на западном побережье между устьями рек Песчанка и Федоскина, но во время основного учета мы здесь птиц не встретили. Уже 30 декабря 2020 г. 5 особей отмечены в бух. Тундровой, а 23 марта 2021 г. 1 птица в бух. Никольский Рейд.

Обыкновенный гоголь *Bucephala clangula* – обычный зимующий вид. Птицы четко приурочены к западному побережью о. Беринга, где на участке от устья р. Песчанка и до бух. Подутесная зимует основная часть

птиц. В 2021 г. здесь учтено 499 особей или 92 % всех птиц, а их плотность составила 25 особей на 1 км береговой линии. На северном побережье учтено 33 гоголя, а на восточном – 8 птиц.

Длинноносый крохаль *Mergus serrator* – вероятно, оседлый вид. В 2021 г. на о. Беринга было учтено 92 особи. Какой-либо привязанности птиц к определенным местам не просматривается. Вдоль западного побережья учтено 19 птиц, северного – 33 и западного – 40 особей.

Большой крохаль *Mergus merganser* – редкий зимующий вид. 14 марта 2021 г. одна особь встречена в устьевой части открытого участка р. Федоскиной.

Таким образом, зимой 2020/21 гг. на о. Беринга выявлено 18 видов гусеобразных, из которых 13 видов отмечены во время основного учета, проведенного с 16 по 22 марта 2021 г. с общей численностью более 12 тыс. особей. По сравнению с предыдущими учетами [Пилипенко, Мамаев, 2021], стабильна численность у белошея, кряквы, каменушки – самого многочисленного вида, обыкновенного гоголя, обыкновенной гаги (с учетом предполагаемой численности на неотработанном участке побережья) и длинноносого крохалья. Отмечено дальнейшее сокращение численности у сибирской гаги. Количество учтенных шилохвостей оказалось значительно выше. Учтено меньше морянок. Отмечены малочисленные и редкие лебедь-кликун, черная казарка, свиязь, чирок-свистунок (судя по наблюдениям последних лет, начал зимовать регулярно), морская чернеть, американская синьга, горбоносый турпан (зимние встречи этого вида редки), гоголь-головастик и большой крохаль.

ЛИТЕРАТУРА

Артюхин Ю. Б. 2003. О состоянии зимовки гусеобразных птиц на острове Беринга // Казарка. – № 9. – С. 377–392.

Артюхин Ю. Б. 2016. Командорские острова // Морские ключевые орнитологические территории Дальнего Востока / под ред. Ю. Б. Артюхина. – М. : РосИП. – С. 53–57.

Пилипенко Д. В., Мамаев Е. Г. 2021. Зимовка гусеобразных *anseriformes* на Командорских островах: современное состояние и исторический обзор // Вестн. СВНЦ ДВО РАН, 2021. – № 4. – С. 61–72.

DOI: 10.53657/9785961004229_239

**ЧЕРЕПА БЕРИНГОВСКИХ ПЕСЦОВ
В КОЛЛЕКЦИИ КФ ТИГ ДВО РАН****П. П. Снегур, В. В. Жаков, С. В. Фомин***Камчатский филиал Тихоокеанского института географии (КФ ТИГ)
ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский***CRANIA OF BERING ISLAND FOXES
IN KB PGI FEB RAS COLLECTION****P. P. Snegur, V. V. Zhakov, S. V. Fomin***Kamchatka Branch of Pacific Geographical Institute (KB PGI) FEB RAS,
Petropavlovsk-Kamchatsky*

Беринговский песец *Vulpes lagopus beringensis* Merriam, 1902, живущий в условиях полной изоляции от представителей других популяций своего вида, имеет ряд биологических, в том числе морфологических особенностей [Загребельный, 2000; Нанова, 2009]. Закономерности краниологической изменчивости у песца, как у вида в целом, так и у беринговского подвида, в частности, изучены достаточно глубоко [Пузаченко, Загребельный, 2008; Нанова, 2009, 2021]. Но встретить в литературе информацию о временной изменчивости черепа у этого животного нам не удалось.

В коллекции КФ ТИГ ДВО РАН хранятся не менее 480 черепов этого зверя, которые были собраны Дмитрием Аркадьевичем Рязановым в 1991–1993 гг. Поскольку с 2005 г. данный вид на о. Беринга не испытывает никакого охотничьего пресса, повсеместно встречаются скелеты павших песцов, даже в пределах села Никольское. В связи с изменившимися условиями существования популяции и поступлением в коллекцию 16 новых образцов, мы решили сравнить краниометрический облик песца начала 1990-х гг. с современными особями и попытаться оценить его стабильность за 30-летний период.

При выборе материала из имеющейся коллекции мы стремились использовать более старшевозрастные экземпляры. Возраст определяли по степени облитерации швов и развитости гребней [Долгов, Россолимо, 1966]. У многих из числа имеющихся черепов пол не был указан. Но более острой проблемой явилась неизвестность пола у 13 новых образцов из-за весьма малого объема выборки.

Поскольку у песца достаточно хорошо выражен размерный половой диморфизм, по черепам особей, чей пол был известен, мы постарались восстановить данные. В анализ были включены следующие краниометрические признаки: кондилобазальная длина, длина верхнего зубного ряда

с клыком, длина верхнего ряда малых премоляров, длина верхнего ряда моляров с хищным зубом, длина носовых костей, длина роострума, межглазничное сужение, скуловая ширина, ширина мозговой коробки, ширина по заглазничным отросткам, заглазничное сужение, ширина роострума на уровне клыков, мастоидная ширина, расстояние между слуховыми барабанами, расстояние между мышцелками, ширина роострума на уровне первого верхнего моляра, расстояние между протоконами верхних хищных зубов, высота черепа в области глазничного сужения, высота скуловой дуги, высота роострума на уровне второго предкоренного зуба.

Каждый признак у каждого пола характеризуется определенным уровнем общей вариации. Если ориентироваться на крайние значения, с некоторым допущением можно относить неизвестный экземпляр к определенному полу. Например, если у образца хотя бы некоторые показатели выше максимального уровня по группе самок, значит, он с большей вероятностью является черепом самца. И наоборот, если показатели ниже минимального уровня по группе самцов, значит – это самка. Череп относили к определенному полу только в случае выполнения данной схемы не менее, чем по трем признакам. Целый ряд образцов с неопределенным полом пришлось исключить из анализа (в том числе 3 новых), поскольку величины промеров у них перекрывались диапазонами вариации обоих полов. В исследование взяты 82 черепа, но пол точно был известен только у 46 (табл. 1).

Таблица 1. Число взятых в исследование черепов по категориям, шт.

Период сбора материала	Пол был известен				Пол восстановлен по промерам			
	Самцы		Самки		Самцы		Самки	
	возраст 1+	возраст 2+	возраст 1+	возраст 2+	возраст 1+	возраст 2+	возраст 1+	возраст 2+
1991–1993 гг.	11	16	10	6	–	20	–	6
2021, 2022 гг.	–	2	1	–	4	3	2	1

В качестве показателя, характеризующего общий размер черепа, а также и тела в целом, нередко используют кондилобазальную длину, т.к. данный промер хорошо коррелирует с другими [Нанова, 2021]. По образцам, включенным в исследование, можно заключить, что за последние 30 лет средняя величина показателя у самцов несколько возросла, а у самок, напротив, снизилась (табл. 2). Но различия во всех группах весьма далеки от статистически значимого уровня.

Таблица 2. Значения кондильобазальной длины в группах беринговских песцов

Пол	Возраст	Период сбора	N	Mean	Min	Max	Std. Dev.
Самцы	1+	1991–1993	11	129,81	124,61	133,94	3,14
		2021, 2022	4	131,07	128,76	132,61	1,63
	2+	1991–1993	36	131,51	122,64	139,51	3,27
		2021, 2022	5	133,01	130,31	135,98	2,47
Самки	1+	1991–1993	10	125,57	119,39	130,38	3,60
		2021, 2022	3	122,92	121,14	124,55	1,71
	2+	1991–1993	12	122,95	114,68	125,99	3,12
		2021, 2022	1	121,89	121,89	121,89	0,00

* *Примечания.* N – число экземпляров, Mean – среднее значение, Min – минимальное значение, Max – максимальное значение, Std. Dev. – среднее квадратичное отклонение.

Вместе с тем по некоторым другим промерам между группами начала 1990-х и начала 2020-х гг. отмечаются достоверные различия (при сохранении означенного положения): у молодых самцов (1+) – только по межглазничному сужению; у взрослых самцов (2+) – по длине носовых костей, межглазничному сужению, скуловой ширине, ширине по заглазничным отросткам, ширине рострума на уровне клыков, ширине рострума на уровне первого верхнего моляра, высоте рострума на уровне второго предкоренного зуба; у молодых самок – по длине верхнего зубного ряда с клыком, длине верхнего ряда малых премоляров, длине рострума, ширине рострума на уровне клыков, по расстоянию между слуховыми барабанами (везде применен непараметрический критерий Манна-Уитни, т.к. объем выборок новых черепов весьма мал). У взрослых самок достоверность различий установить невозможно, т.к. 2020-е гг. представлены только одним экземпляром.

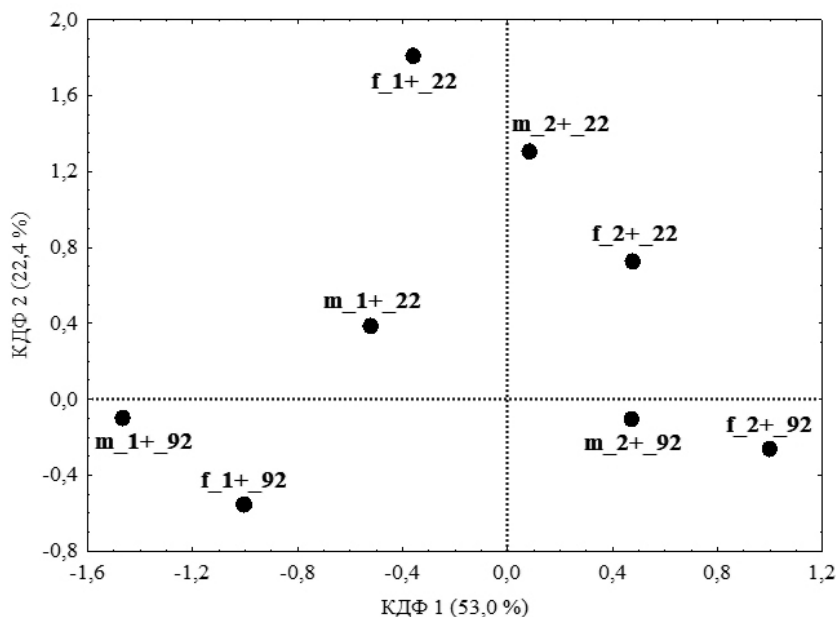
Дальнейший анализ проводили по способу, который ранее нами неоднократно использован при сравнении групп у разных видов млекопитающих Камчатского края [например, Снегур и др., 2016]. Заглазничное сужение черепа не было включено, т.к. показатель сильно зависит от возраста. Стандартизацию отдельно по каждому полу не проводили. На первом этапе все промеры трансформировались в новые независимые друг от друга переменные – главные компоненты (ГК), что позволило отделить размерный компонент общей дисперсии и связанные с ним пропорции (ГК 1) от собственно формы черепа без учета аллометрической изменчивости (ГК 2 и последующие).

ГК 1 в краниометрии можно рассматривать как интегральный показатель размера черепа. В нашем исследовании на ГК 1 пришлось 59,7 %

общей дисперсии. По нему также был проведен тест Манна-Уитни. Статистическая значимость различия проявилась по группе взрослых самцов. Молодые самцы, а также самки не показали достоверных изменений.

На втором этапе для сравнения формы черепа между группами проводился дискриминантный анализ по модели “size-out”, включающей 8 ГК (с ГК 2 по ГК 9 – каждая содержит от 8,4 до 2,0 % общей дисперсии) – в сумме 33,1 %.

Морфологические дистанции между соответствующими половозрастными группами начала 1990-х и начала 2020-х гг. не показали статистической значимости. Тем не менее, в пространстве первых двух канонических дискриминантных функций (рисунок), объединяющих 75,4 % дискриминирующей мощности, наблюдается упорядоченность распределения: верхнюю часть системы координат занимают центроиды образцов, полученных в 2020-е гг., нижнюю часть – центроиды образцов 1990-х гг.; левую часть занимают центроиды молодых особей, правую – взрослых.



Разделение центроидов групп песцов по значениям первых двух канонических дискриминантных функций в модели “Size-out” (для $f_{2+_{22}}$ – указаны координаты отдельной особи). Условные обозначения: малые буквы указывают на пол (m – самцы, f – самки), далее указан возраст (годовая особь – 1+, старше двух лет – 2+), конечные две цифры означают период сбора материала (92 – 1991–1993 гг., 22 – 2021 и 2022 гг.)

Таким образом, можно говорить о некоторых тенденциях к изменениям и размеров, и формы черепа у беринговского песца, происходящим в последние три десятилетия. Мы планируем продолжить сбор материала, что даст возможность делать более значимые выводы.

ЛИТЕРАТУРА

Долгов В. А., Россолимо О. Л. 1966. Возрастные изменения некоторых особенностей строения черепа ибакулум хищных млекопитающих и методика определения возраста на примере песца (*Alopex lagopus* L.) // Зоол. журн. – Т. 45. – № 7. – С. 27–43.

Загребельный С. В. 2000. Командорские подвиды песца (*Alopex lagopus beringensis* Merriam, 1902 и *Alopex lagopus semenovi* Ognev, 1931): особенности островных популяций: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. – МГУ. – 24 с.

Нанова О. Г. 2009. Структура морфологического разнообразия признаков черепа и зубов трех видов хищных млекопитающих (Mammalia: Carnivora): Дис. ...канд. биол. наук. – МГУ им. Ломоносова. – 222 с.

Нанова О. Г. 2021. Сопоставление морфологической дифференциации командорских песцов (*Vulpes lagopus semenovi*, *Vulpes lagopus beringensis*) с межвидовым уровнем различий в родах *Urocyon* и *Vulpes* (Canidae) // Зоол. журн. – Т. 100. – № 5. – С. 573–589.

Пузаченко А. Ю., Загребельный С. В. 2008. Изменчивость черепа песцов (*Alopex lagopus*, Carnivora, Canidae) Евразии // Зоол. журн. – Т. 87. – № 9. – С. 1106–1123.

Снегур П. П., Валенцев А. С., Заиченко Н. С. 2016. О границе между двумя точными подвидами росомы // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: матер. XVII межд. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 107–110.

DOI: 10.53657/9785961004229_244

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗВЕЗДЧАТОЙ
КАМБАЛЫ *PLATICHTHYS STELLATUS* В ОЗЕРЕ
ГАВАНСКОМ О-ВА БЕРИНГА (КОМАНДОРСКИЕ
ОСТРОВА)**

А. М. Токранов

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

**BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF STARRY
FLOUNDER *PLATICHTHYS STELLATUS* IN THE
GAVANSKOE LAKE OF THE BERING ISLAND
(COMMANDER ISLANDS)**

A. M. Tokranov

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

Согласно результатам последней инвентаризации, выполненной сотрудниками МГУ им. М. В. Ломоносова и Командорского государственного биосферного заповедника им. С. В. Мараква в мае–сентябре 2013–2014 гг., ихтиофауна рек и озер о. Беринга в настоящее время насчитывает всего 8 видов рыб из трех семейств – Salmonidae (5 видов), Osmeridae (1 вид) и Gasterosteidae (2 вида) [Малютина и др., 2014]. Однако данные удебных обловов, проведенных сотрудником Командорского заповедника Н. Н. Павловым в оз. Гаванском в марте 2011 г., свидетельствуют о том, что в озерах о. Беринга встречается еще один вид рыб – представитель семейства Pleuronectidae – тихоокеанская речная или звездчатая камбала *Platichthys stellatus*, 30 экз. которой были пойманы и переданы для исследования в Камчатский филиал ТИГ ДВО РАН.

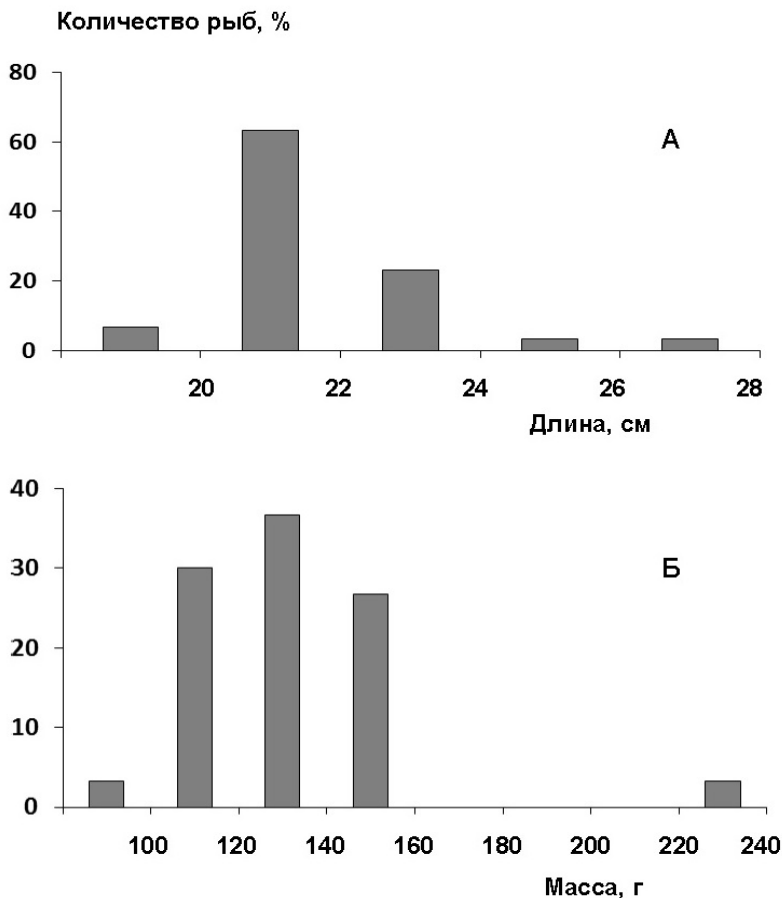
Звездчатая камбала – наиболее широко распространенный в северной части Тихого океана представитель сем. Pleuronectidae, обитающий преимущественно в зоне верхней сублиторали [Фадеев, 1987, 2005 и др.]. Являясь в высшей степени эвригалинным видом, эта камбала часто заходит в опресненные мелководные заливы, лагуны и устья рек, по которым порой поднимается на значительные расстояния [Orcutt, 1950]. В приустьевых участках большинства камчатских рек звездчатая камбала – один из самых характерных и массовых видов рыб [Токранов, 1994; Токранов, Бугаев, 2001]. В прибрежье Командорских островов она также многочисленна [Шейко, Федоров, 2000]. Исследования, выполненные в 1990-е гг. [Токранов, 1993; Токранов, Максименков, 1993; Токранов и др., 1995], показали,

что прошедшая метаморфоз и осевшая на дно молодь звездчатой камбалы размером 1–20 см в возрасте от 0+ до 4 лет постоянно обитает в эстуариях и озерах, расположенных непосредственно вблизи устьев камчатских рек, используя их в качестве нагульно-выростных водоемов. Причем в р. Камчатке, например, она может удаляться на расстояние до 40–50 км от устья [Токранов, Базаркин, 2003], проникая в ее правобережные протоки, а также озера Нерпичье и Култучное [Токранов и др., 1995; Токранов, Бугаев, 2001]. Поскольку в настоящее время какие-либо сведения о звездчатой камбале в озерах о. Беринга в литературе отсутствуют, нами дана краткая биологическая характеристика ее особей, пойманных в оз. Гаванском.

Размеры выловленной в марте 2011 г. в этом озере звездчатой камбалы варьируют от 19,7 до 26,8 (в среднем – $21,7 \pm 0,3$) см, а масса тела – от 97 до 230 (в среднем – 131 ± 6) г (рисунок). Однако основу улова составляли ее особи длиной 21–24 см (86,7 %) с массой тела 100–140 г (93,4 %). Согласно нашим данным, рыбы такого размера являются пятилетками (4+). Самок среди них было в два раза больше, чем самцов (66,7 и 33,3 % соответственно), их половые железы находились на II стадии зрелости. Поскольку желудочно-кишечные тракты всех выловленных в оз. Гаванском особей звездчатой камбалы оказались пустыми (лишь у 3 экз. в желудках обнаружены остатки наживки), очевидно, что они в это время не питались.

Оз. Гаванское – солоноватый водоем площадью 4,74 кв. км, удаленный от морского побережья на несколько километров. С Тихим океаном его связывает одноименная река длиной около 4 км, в которой примерно на 1 км вверх по течению сказывается действие приливов. Нахождение молодых особей звездчатой камбалы в оз. Гаванском позволяет сделать вывод, что на Командорских островах, как и на территории п-ва Камчатка, этот вид в качестве нагульно-выростных водоемов может использовать не только приустьевые участки рек, но и расположенные на некотором удалении от их устьев прибрежные озера. Это дает возможность звездчатой камбале в первые годы жизни формировать свою биомассу как за счет кормовых ресурсов солоноватых вод приустьевых зон, так и за счет недоступных многим другим рыбам прибрежного комплекса представителей нектобентоса и ихтиофауны озер Командорских островов.

Одним из возможных объяснений проникновения звездчатой камбалы в расположенное в нескольких километрах от Тихого океана солоноватое оз. Гаванское (вполне вероятно, и в другие прибрежные озера Командорских островов), на наш взгляд, является следующее. Существует точка зрения, что в историческом прошлом оз. Гаванское и расположенное севернее него оз. Саранное были соединены и представляли собой разделявший о. Беринга морской пролив [Куренков, 1970; Бугаев, Кириченко, 2008]. В последующий период в результате поднятия суши и сноса в водоем богатых



Размерный (А) и весовой (Б) состав звездчатой камбалы, пойманной в оз. Гаванском в марте 2011 г.

растительными остатками вод тундровых рек, берега этого пролива соединились перемычкой, образовав два отдельных залива, открывавшихся на север и запад. В их прибрежной зоне, вероятно, и нагуливалась молодь звездчатой камбалы. Благодаря прибойной деятельности, эти заливы были постепенно отделены от моря галечными косами, мощность которых, по мере продолжения подъема суши, с годами все более увеличивалась. В конечном счете, заливы опреснились, и западный из них стал оз. Гаванским, сток из которого в Тихий океан осуществляется через одноименную реку [Бугаев, Кириченко, 2008]. Будучи в значительной степени эвригалинной, молодь звездчатой камбалы сумела приспособиться к обитанию в подобных

условиях и продолжает, наряду с солончатыми водами приустьевой зоны, использовать для нагула расположенные недалеко от морского побережья озера, одним из которых является оз. Гаванское.

Автор выражает благодарность Н. Н. Павлову, собравшему и передавшему для исследования в Камчатский филиал ТИГ ДВО РАН материалы по звездчатой камбале, использованные в данной работе.

ЛИТЕРАТУРА

Бугаев В. Ф., Кириченко В. Е. 2008. Нагульно-нерестовые озера азиатской нерки (включая некоторые другие водоемы ареала). – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – 280 с.

Куренков С. И. 1970. Красная озера Саранного (Командорские острова) // Изв. ТИНРО. – Т. 78. – С. 49–60.

Малютина А. М., Яковлев В. М., Минеева Т. В. 2014. Ихтиофауна пресных водоемов о. Беринга (Командорские острова) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: тез. докл. XV межд. науч. конф., посвящ. 80-летию со дня основания Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника. (Петропавловск-Камчатский, 18–19 ноября 2014 г.). – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 310–313.

Токранов А. М. 1993. Размерно-возрастная структура звездчатой камбалы *Platichthys stellatus* в эстуарии реки Большая (Западная Камчатка) // Вопр. ихтиологии. – Т. 33. – № 2. – С. 305–308.

Токранов А. М. 1994. Состав сообщества рыб эстуария р. Большая (Западная Камчатка) // Вопр. ихтиологии. – Т. 34. – № 1. – С. 5–12.

Токранов А. М., Базаркин Г. В. 2003. О нахождении звездчатой камбалы *Platichthys stellatus* в озерах нижнего течения р. Камчатка // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: матер. IV науч. конф. (Петропавловск-Камчатский, 18–19 ноября 2003 г.). – Петропавловск-Камчатский : Изд-во КамчатНИРО. – С. 104–106.

Токранов А. М., Бугаев В. Ф. 2001. Сообщество рыб приустьевой зоны р. Камчатка // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: сб. матер. II науч. конф. – Петропавловск-Камчатский : Камчат. – С. 97–98.

Токранов А. М., Максименков В. В. 1993. Особенности питания звездчатой камбалы *Platichthys stellatus* в эстуарии р. Большая (западная Камчатка) // Вопр. ихтиологии. – Т. 33. – № 4. – С. 561–565.

Токранов А. М., Максименков В. В., Бугаев В. Ф. 1995. Особенности питания молоди звездчатой камбалы *Platichthys stellatus* Pallas в приустьевых участках камчатских рек // Исслед. биол. и динамики числен. промысл. рыб камч. шельфа. – Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. – Вып. III. – С. 154–161.

Фадеев Н. С. 1987. Северитихоокеанские камбалы (распространение и биология). – М. : Агропромиздат. – 175 с.

Фадеев Н. С. 2005. Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана. – Владивосток : ТИНРО-центр. – 336 с.

Шейко Б. А., Федоров В. В. 2000. Класс Cephalaspidomorpha – Миноги. Класс Chondrichthyes – Хрящевые рыбы. Класс Holoccephali – Цельноголовые. Класс Osteichthyes – Костные рыбы // Каталог позвоночных животных Камчатки и сопредельных морских акваторий. – Петропавловск-Камчатский : Камч. печатный двор. – С. 7–69.

Orcutt H. G. 1950. To life history of the starry flounder *Platichthys stellatus* // Fish. Bull. – № 78. – 68 p.

DOI: 10.53657/9785961004229_248

КАННИБАЛИЗМ КОСАТКИ *ORCINUS ORCA* В АКВАТОРИИ КОМАНДОСКИХ ОСТРОВОВ

С. В. Фомин

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

KILLER WHALE *ORCINUS ORCA* CANNIBALISM ON THE WATERS OF THE COMMANDER ISLANDS

S. V. Fomin

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

Косатка – оппортунистический хищник – вершина пищевой пирамиды морских экосистем. В российских водах Северной Пацифики обитают два репродуктивно изолированных экотипа косаток – рыбоядный и плотоядный. Экотипы различаются по внешним признакам, генетике, акустике, социальной структуре и пищевой специализации [Филатова и др., 2014].

В рацион плотоядной косатки входят представители различных видов морских млекопитающих: ушастые и настоящие тюлени, китообразные, морж, калан [Mazzone, 1987; Estes et al., 1998; Ford et al., 1998; Saulitis et al., 2000].

Плотоядные косатки разных популяций имеют разнообразные стратегии пищевого поведения, определяемые конкретными условиями, видом и доступностью добычи [Ford et al., 1998; Saulitis et al., 2000]. Первая и на данный момент единственная регистрация убийства косаткой представителя своего вида сделана в водах Британской Колумбии, где был отмечен случай инфантицида. С борта моторной лодки ученые вели продолжительные и детально задокументированные наблюдения за агонистическим взаимодействием двух семей плотоядных косаток. В ходе этого самцом из одной семейной группы был убит и похищен новорожденный детеныш из другой группы [Towers et al., 2018]. Никаких признаков поедания косатками убитого детеныша замечено не было.

В акватории Командорских островов хищничество плотоядных косаток ежегодно регистрируют вблизи лежбищ северных морских котиков *Callorhinus ursinus* [Рязанов и др., 2011; Белонович и др., 2012]. Кроме этого, отмечены случаи нападения косаток на белокрылую морскую свинью [Мамаев, Бурканов, 2006; Федутин, уст. сообщ.] и антура [Шевченко, уст. сообщ.]. Помимо визуальных наблюдений охоты косаток, косвенным

свидетельством хищничества служат находки фрагментов тел морских млекопитающих [Фомин и др., 2013].

В рамках работ по мониторингу береговой смертности морских млекопитающих с 2002 г. автором зарегистрировано 5 случаев находок останков тел китообразных с признаками поедания их косатками (таблица). В 4-х случаях находки представляли собой участок кожи и подкожного жирового слоя вместе со спинным плавником. В одном случае установить видовую принадлежность останков не удалось.

Последняя находка сделана 1 августа 2022 г. в районе р. Песчанки. В прибойной полосе был обнаружен спинной плавник косатки с куском кожи и подкожно-жирового слоя размером $70 \times 70 \times 30$ см. По форме плавника, отношению его ширины к высоте и наличию заметной вырезки на участке седловидного пятна мы относим данную особь, скорее, к рыбацкому экотипу, однако точная идентификация будет возможна после проведения генетического анализа. Высота спинного плавника составила 47 см, что соответствует, вероятнее всего, молодой неполовозрелой особи (рис. 1).

Находки фрагментов тел китообразных

Дата	Место находки	Вид кито-образного	Размер фрагмента, см	Наличие спинного плавника	Высота спинного плавника см
25.12.2002	Лежбище Северо-Западное	Н/д	150×70	Да	Н/д
28.07.2008	Б. Старая Одиночка	<i>Berardius bairdi</i>	65×40	Да	20
13.12.2008	Б. Подутесная	<i>Berardius bairdi</i>	70×45	Да	26
10.11.2020	Р. Ладыгинская	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	98×40	Нет	Нет
1.08.2022	Р. Песчанка	<i>Orcinus orca</i>	70×70	Да	47

Несколько выше кромки отрыва фрагмента отчетливо видны следы 9 зубов, расстояние между этими отметинами 3,5–4,0 см, глубина 3,5–4,5 см. Кожные покровы сохраняли свою эластичность, поверхностный слой кожи оставался естественного цвета и не отслаивался. Отсутствовал запах прогорклого жира, при сильном надавливании из сосудов выделялись капли крови.

Форма отметин от зубов на найденном фрагменте не характерна для каких-либо видов акул, обитающих в Северной Пацифике [Шевляков



*Рис. 1. Спинной плавник косатки
(фото автора)*

и др., 2006], поэтому мы не рассматриваем их ни как потенциальных хищников, убивших косатку, ни как возможных потребителей свежего труп.

Следует отметить, что это довольно характерная находка, дающая представление о типичном пищевом поведении плотоядных косаток, которые, по всей видимости, регулярно охотятся на других китообразных среднего размера в акватории Командорских островов. Так, например, найденный 13.12.2008 г. в бухте Подутесной фрагмент со спинным плавником северного плавуна имел явные и весьма схожие следы от зубов косатки (рис. 2). В июле того же года в бухте Старая Одиночка автором был



Рис. 2. Спинной плавник северного плавуна (фото М. Ракчеева)

обнаружен похожий фрагмент со спинным плавником, оставленный косатками от детеныша северного плавуна (таблица).

В летнее время температура у поверхности воды достигает 12–14 °С и выше, что способствует быстрому разрушению кожных покровов. Кожные покровы, плавающие у поверхности воды, повреждаются птицами, рыбами и беспозвоночными. Характер повреждений и свежесть найденного фрагмента свидетельствуют о том, что данная особь косатки была съедена плотоядными косатками непосредственно в акватории Командор. Мы не можем утверждать однозначно, что это был именно случай охоты плотоядных косаток на представителя своего вида, пусть и другого эко-типа. Известно, что плотоядные косатки могут возвращаться к убитому крупному киту позже, чтобы доесть остатки. Вполне вероятно, что здесь имел место случай каннибализма свежего трупа косатки, погибшей по иной причине. О каннибализме косатки ранее сообщалось по результатам анализа содержимого желудков в ходе советского китобойного промысла в водах Антарктики. Описан случай обнаружения останков детеныша косатки в желудках двух взрослых самцов из одной группы. Был ли этот детеныш убит косатками, или они съели уже мертвую особь, так же неизвестно [Шевченко 1975]. По всей видимости, подобные единичные случаи служат примерами скорее аномального поведения, нежели нормальным режимом питания косатки. Данная находка расширяет наше представление об особенностях внутривидовых взаимоотношений косаток и пищеводобывательной стратегии косатки плотоядного эко-типа в водах Дальнего Востока России.

Автор выражает сердечную благодарность И. Д. Федутину и О. А. Филатовой за помощь в подготовке данной работы.

ЛИТЕРАТУРА

- Белонович О. А., Фомин С. В., Рязанов С. Д. 2012. Транзитные косатки Командорских островов // Матер. круглого стола по косатке. 7-й межд. конф. «Морские млекопитающие Голарктики» (Суздаль, 24–28 сентября 2012 г.). – С. 15–17.
- Мамаев Е. Г., Бурканов В. Н. 2006. Косатки (*Orcinus orca*) и северные морские котики (*Callorhinus ursinus*) Командорских о-вов: формирование пищевой специализации? // Сб. науч. тр. по матер. 4-й межд. конф. «Морские млекопитающие голарктики» (Санкт-Петербург, 10–14 сентября 2006 г.). – С. 347–351.
- Рязанов С. Д., Мамаев Е. Г., Бородавкина М. В., Ватагина М. А., Лихачева Н. А., Ласкина Н. Б., Лозинский В. Г., Олейников А. Ю., Чекальский Э. И., Бурканов В. Н. 2011. Наблюдения за активностью хищных косаток *Orcinus orca* в районе о. Медного (Командорские острова) в 2011 г. // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: матер. XII науч. конф. (Петропавловск-Камчатский, 14–15 декабря 2011 г.). – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 261–263.

Филатова О. А., Борисова Е. А., Шпак О. В., Мецкерский И. Г., Туунов А. В., Гончаров А. А., Федутин И. Д., Бурдин А. М. 2014. Репродуктивно изолированные экотипы косаток *Orcinus orca* в морях Дальнего Востока России // Зоол. журн. – Т. 93. – Вып. 11. – С. 1345–1353.

Шевляков Е. А., Золотухин С. Ф., Бугаев А. В., Винников А. В., Шевляков В. А., Травин С. А. 2006. Определитель основных источников травмирования тихоокеанских лососей. – М. : Изд-во ВНИРО. – 79 с.

Шевченко В. И. 1975. Характер взаимоотношений касаток и других китообразных // Морские млекопитающие: матер. VI всесоюз. совещ. (Киев, окт., 1975 г.). – Киев : Наукова думка. – С. 173–175.

Mazzone W. S. 1987. Walrus, *Odobenus rosmarus*, and Whale Interactions: An Eyewitness Account. Canadian Field-Naturalist. – Vol. 101. – P. 590–591.

Saulitis E. L., Matkin C. O., Barrett-Lennard L. G., Heise K., Ellis G. M. 2000. Foraging strategies of sympatric killer whale (*Orcinus orca*) populations in Prince William Sound, Alaska // Marine Mammal Science. – Vol. 16. – P. 94–109.

Estes J. A., Tinker M. T., Williams T. M., Doak D. F. 1998. Killer whale predation on sea otters linking oceanic and nearshore ecosystems // Science. – Vol. 282. – P. 473–476.

Towers J. R., Muriel J. H., Symonds H. K., Sutton G. J., Morton A. B., Spong P., Borrowman J. P., Ford J. K. B. 2018. “Infanticide in a mammal-eating killer whale population” // Sci. Rep. – Vol. 8. – № 4366. DOI 10.1038/s41598-018-22714-x.

Fomin S. V., Belonovich O. A., Ryazanov S. D., Burkanov V. N. 2013. Prey diversity of transient killer whales (*Orcinus orca*) off the Commander Islands, Russia // 27th Conference of the European Cetacean Society (Setubal, Portugal, 8–10 April 2013). – P. 269.

Ford J. K. B., Ellis G. M., Barrett-Lennard L. G., Morton A. B., Balcomb K. C. 1998. Dietary specialization in two sympatric populations of killer whales (*Orcinus orca*) in coastal British Columbia and adjacent waters // Can. J. Zool. – Vol. 76. – P. 1456–1471.

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ НА СОПРЕДЕЛЬНЫХ С КАМЧАТКОЙ ТЕРРИТОРИЯХ И АКВАТОРИЯХ

DOI: 10.53657/9785961004229_253

ВОЗРАСТ, ДЛИНА И МАССА ТЕЛА, РАЗМЕРЫ ООЦИТОВ НЕРЕСТОВОЙ ГИЖИГИНСКО-КАМЧАТСКОЙ СЕЛЬДИ В 2021–2022 ГГ.

В. А. Грушинец*, О. В. Прикоки*, А. А. Смирнов**,***

**Магаданский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («МагаданНИРО»)*

***Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (ФГБНУ «ВНИРО»), Москва*

****Северо-Восточный государственный университет, Магадан*

AGE, LENGTH AND BODY WEIGHT, SIZES OF OOCYTES OF SPAWNING GIZHIGIN- KAMCHATKA HERRING IN 2021–2022

V. A. Grushinets*, O. V. Prikoki*, A. A. Smirnov**,***

**Magadan branch of FSBI "VNIRO" ("MagadanNIRO")*

***Russian federal research institute of fisheries and oceanography (FSBSI "VNIRO"), Moscow,*

****North-Eastern State University, Magadan*

Гижигинско-камчатская сельдь обитает в северо-восточной части Охотского моря, основные нерестилища расположены на побережье Гижигинской губы зал. Шелихова [Правоторова, 1965, Науменко, 2001; Смирнов, 2009].

С 2012 г., ввиду изменения режима эксплуатации, освоение запасов этой сельди в среднем выросло более чем в 7 раз. Годовое изъятие с 3,5–6,2 тыс. т (2010–2011 гг.) увеличилось в 2020–2021 гг. до 40,1–30,8 тыс. т. [Смирнов, Прикоки, 2022]. При этом 85–90 % годового вылова в последние годы осуществлялось в апреле в ходе морского промысла на преднерестовых скоплениях в «горле» зал. Шелихова [Смирнов и др., 2020; Смирнов и др., 2021].

В связи с таким широкомасштабным морским промыслом гижигинско-камчатской сельди, проходящим в последние годы, особое значение приобретает контроль ее биологических показателей.

Основой для настоящей работы послужили материалы, собранные в мае 2021–2022 гг. в Гижигинской губе зал. Шелихова. Для сравнения

биологических показателей нерестовой гижигинско-камчатской сельди нами привлечены данные МагаданНИРО за 2012–2020 гг. [Прикоки и др., 2021].

Возрастной ряд нерестовой гижигинско-камчатской сельди, по нашим данным (табл. 1), в период 2012–2020 гг. варьировал от 3 до 16 лет, а в 2021–2022 гг. размах колебаний был меньше: от 3 до 13 лет. Средний возраст в 2021–2022 г. несколько снизился, с 8,3 до 8,2 лет.

Возрастной состав изменился: если в 2012–2020 гг. доля рыб в возрасте 3–5 лет составляла 11,9 %, то в 2021–2022 гг. она снизилась до 4,6 % (см. табл. 1). Доля рыб среднего возраста (6–8 лет) увеличилась с 39,5 до 51,9 %. Доля старшевозрастных рыб (9–16 лет) в уловах 2021–2022 гг. уменьшилась, по сравнению с данными 2012–2020 гг., с 48,6 до 43,5%. Модальный возрастной класс в 2012–2020 гг. был равен 9 лет, а в 2021–2022 гг. – 8 лет.

Соотношение тех или иных размерных групп рыб в популяции также изменилось: в 2021–2022 гг., по сравнению с 2012–2020 гг., доля малоразмерных особей (менее 25,5 см по АС) снизилась с 13,0 до 5,5 %, количество рыб среднего размера, напротив, возросло с 50,7 % до 71,7 %, а доля крупноразмерных рыб (более 29,5 см по АС) уменьшилась с 36,3 до 22,8 % (табл. 2). Модальный размерный класс изменился: в 2012–2020 гг. он составлял 28,6–29,5 см, в 2021–2022 гг. – 27,6–28,5 см. Средняя длина сельди несколько снизилась, с 28,6 до 28,4 см.

Показатели массы тела при сравнении по рассматриваемым периодам изменялись аналогично изменениям размеров и возраста: в 2021–2022 гг. доля мелких особей (до 160 г) снизилась с 5,4 % до 4,4 %, количество особей со средней массой тела (161–280 г) увеличилось с 51,0 % до 73,9 %, доля крупных рыб (более 280 г) в нерестовых скоплениях уменьшилась (с 43,6 до 21,7 %). Модальный класс по массе тела изменился: в 2012–2020 гг. он составлял 241–280 г, в 2021–2022 гг. – 201–240 г. Средняя масса тела сельди снизилась с 268 до 249 г (табл. 3).

Самки в нерестовой части популяции в 2012–2020 гг. составляли от 49,2 (2015 г.) до 54,4 % (2016 г.), в среднем – 52,6 %. В 2021–2022 гг. их доля была 47,4 %.

Ранее было установлено, что диаметр одного ооцита гижигинско-камчатской сельди (по данным анализа 80 ястыков на IV стадии зрелости, взятых в мае 2005 г.), составил в среднем 1,5 мм, с колебаниями от 1,2 до 1,7 мм [Смирнов и др., 2006].

В 2021–2022 гг. нами было собрано и зафиксировано в насыщенном солевом растворе 46 ястыков сельди на IV стадии зрелости. Затем икра была вымочена в проточной воде, и в лабораторных условиях из каждого ястыка под бинокулярным микроскопом МБС-10 были измерены диаметры

Таблица 1. Возрастной состав нерестовых скоплений гижигинско-камчатской сельди в 2012–2020 и 2021–2022 гг., %

Годы	Возраст, лет														Среднее значение, лет
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
2012–2020	1,8	3,9	6,2	12,3	12,6	14,6	15,5	14,7	10,8	5,3	1,8	0,3	0,1	0,1	8,3
2021–2022	0,7	1,4	2,5	7,0	15,1	29,8	23,8	12	4,3	2,9	0,5				8,2

Таблица 2. Вариационные ряды длины тела по АС нерестовых скоплений гижигинско-камчатской сельди в 2012–2020 и 2021–2022 гг., %

Годы	Длина тела АС, см																				Среднее значение, см
	17,6–18,5	18,6–19,5	19,6–20,5	20,6–21,5	21,6–22,5	22,6–23,5	23,6–24,5	24,6–25,5	25,6–26,5	26,6–27,5	27,6–28,5	28,6–29,5	29,6–30,5	30,6–31,5	31,6–32,5	32,6–33,5	33,6–34,5	34,6–35,5	35,6–36,5	36,6–37,5	
2012–2020	0,1	0,1	0,1	0,4	1,0	1,5	3,6	6,2	9,4	12,2	14,4	14,7	14,6	11,6	6,9	2,3	0,6	0,1	0,1	0,1	28,6
2021–2022			0,1	0,3	0,3	0,8	1,9	2,1	5,2	15,9	29,8	20,8	11,8	5,8	4,3	0,8	0,1				28,4

Таблица 3. Вариационные ряды массы тела нерестовых скоплений гижигинско-камчатской сельди в 2012–2020 и 2021–2022 гг., %

Годы	Масса тела, г													Среднее значение, г
	41–80	81–120	121–160	161–200	201–240	241–280	281–320	321–360	361–400	401–440	441–480	481–520	521–560	
2012–2020	0,3	1,6	3,5	8,6	15,5	26,9	25,5	12,1	4,4	1,1	0,2	0,2	0,1	268
2021–2022	0,1	1,1	3,2	9,1	33,7	31,1	14,7	5,2	1,4	0,3	0,1			249

20 ооцитов, затем определили средние показатели. Диаметр одного ооцита составил в среднем 1,7 мм, с колебаниями от 1,2 до 2,2 мм, что несколько выше показателей 2005 г.

Н. И. Науменко [2001] сообщает, что у корфо-карагинской сельди размеры икринок увеличиваются по мере роста самок: от 1,3 мм у рекрутов до 1,5 мм у старшевозрастных рыб.

По нашим данным, в 2021–2022 гг. с увеличением возраста, размеров и массы тела самок диаметр ооцитов гижигинско-камчатской сельди имел тенденцию к возрастанию (табл. 4, 5, 6), хотя у самых крупных особей размеры ооцитов уже не увеличивались, что объясняется, видимо, замедлением темпа роста особей и затуханием их репродуктивных способностей [Смирнов, 2016].

Масштабный промысел гижигинско-камчатской сельди, видимо, будет продолжен и в последующие годы. Учитывая это, считаем необходимым продолжить мониторинг основных биологических показателей популяции гижигинско-камчатской сельди.

Таблица 4. Средний диаметр ооцита по возрастам самок из нерестовых скоплений гижигинско-камчатской сельди в 2021–2022 гг., мм

Возраст, лет								
5	6	7	8	9	10	11	12	13
1,4	1,4	1,5	1,8	1,8	1,8	2,1	2,1	2,1

Таблица 5. Средний диаметр ооцита по длине тела (по АС) самок из нерестовых скоплений гижигинско-камчатской сельди в 2021–2022 гг., мм

Длина тела АС, см										
23,6 – 24,5	24,6 – 25,5	25,6 – 26,5	26,6 – 27,5	27,6 – 28,5	28,6 – 29,5	29,6 – 30,5	30,6 – 31,5	31,6 – 32,5	32,6 – 33,5	33,6 – 34,5
1,4	1,3	1,3	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,0	2,0	2,2

Таблица 6. Средний диаметр ооцита по массе тела самок из нерестовых скоплений гижигинско-камчатской сельди в 2021–2022 гг., мм

Масса тела, г						
161 – 200	201 – 240	241 – 280	281 – 320	321 – 360	361 – 400	401 – 440
1,4	1,7	1,6	1,8	2,1	2,1	2,1

ЛИТЕРАТУРА

Науменко Н. И. 2001. Биология и промысел морских сельдей Дальнего Востока. – Петропавловск-Камчатский : Камчатский печатный двор. – 330 с.

Правоторова Е. П. 1965. Некоторые данные по биологии гижигинско-камчатской сельди в связи с колебаниями ее численности и изменением ареала нагула // Изв. ТИНРО. – Т. 59. – С. 102–128.

Прикоки О. В., Грушинец В. А., Смирнов А. А. 2021. Биологические показатели нерестовой гижигинско-камчатской сельди в 2021 г. // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: матер. XXII межд. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 217–220.

Смирнов А. А. 2009. Гижигинско-камчатская сельдь. – Магадан : МагаданНИРО. – 149 с.

Смирнов А. А. 2016. Плодовитость и стадии зрелости рыб. – Магадан : Изд. СВГУ. – 57 с.

Смирнов А. А., Кащенко Е. В., Костенко Т. М. 2006. Плодовитость и размеры ооцитов сельди Гижигинской и Тауйской губ Охотского моря // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. VII межд. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 426–428.

Смирнов А. А., Омельченко Ю. В., Семенов Ю. К., Елатинцева Ю. А., Ткаченко А. А. 2020. Особенности промысла тихоокеанской сельди (*Clupea pallasii*) в январе-апреле 2020 г. в северной части Охотского моря // Рыбн. хоз-во. – № 5. – С. 62–66.

Смирнов А. А., Омельченко Ю. В., Семенов Ю. К., Елатинцева Ю. А. 2021. Особенности промысла тихоокеанской сельди (*Clupea pallasii*) в январе-апреле 2021 г. в северной части Охотского моря // Рыбн. хоз-во. – № 4. – С. 38–43.

Смирнов А. А., Прикоки О. В. 2022. История изучения, распределение, основные черты биологии, состояние запасов и промысел гижигинско-камчатской сельди в 1971–2021 гг. // Вопр. рыболовства. – Т. 23. – № 2. – С. 27–50.

DOI: 10.53657/9785961004229_258

**ВОДНАЯ ФЛОРА ВЫСОКОГОРНЫХ ОЗЕР ЮГО-
ВОСТОЧНОЙ ОКОНЕЧНОСТИ ХРЕБТА ЧЕРСКОГО
(МАГАДАНСКАЯ ОБЛАСТЬ, РЕСПУБЛИКА САХА
(ЯКУТИЯ))**

О. А. Мочалова, Е. А. Андриянова, М. Г. Хорева

Институт биологических проблем Севера (ИБПС) ДВО РАН, Магадан

**AQUATIC FLORA IN THE HIGH-MOUNTAIN LAKES
FROM THE SOUTH-EASTERN PART OF CZERSKIY RIDGE
(MAGADAN REGION, SAKHA YAKUTIA)**

O. A. Mochalova, E. A. Andrianova, M. G. Khoreva

Institute of Biological Problems of the North (IBPN) FEB RAS, Magadan

Хребет Черского – обширная горная система на северо-востоке Азии, лежащая между низовьями Яны на севере и верховьями Колымы на юге, с высокими, до 3 000 м хребтами и межгорными возвышенностями и впадинами на высотах 800–1 200 м. Юго-восточная часть хребта расположена в основном в пределах Магаданской области, северная и центральная – в Республике Саха (Якутия). Флора и растительность юго-восточной части хребта Черского исследована слабо. Ранее ботанические обследования проводились в горах и в долине р. Малык-Сиен [Поспелова, Тишков, 1976] и на оз. Дарпир [Павлов, Хохряков, 1989]. Для окрестностей оз. Дарпир приведено более 300 видов сосудистых растений, среди которых есть редкие на северо-востоке Азии кальцефильные виды. Наши исследования флоры региона проводились в составе комплексных экспедиций ИБПС ДВО РАН, проходивших в 2018, 2020, 2021 гг. с целью проектирования национального парка «Черский» [Андреев и др., 2020, Хорева, Андриянова, 2021]. Учтены также данные кратковременных полевых исследований 2012 г. на правобережье нижнего течения р. Малык-Сиен, которые частично опубликованы [Бобров, Мочалова, 2013].

Обследованная территория находится между 63–64° с.ш. и 147–148,5° в.д. на высотах 750–1 400 м н. у. м., протяженность района исследований около 100 км с севера на юг и от 15 до 30 км с запада на восток. Климат ультраконтинентальный со среднегодовой температурой воздуха минус 13,1 °С, с крайне холодными, малоснежными зимами и сухим, довольно теплым летом. На этой территории в Дарпирской впадине расположены два крупных водоема тектонического происхождения – озера Момотай (15,8 км², 1 048 м н. у. м.) и Дарпир (14,9 км², 820 м н. у. м.), еще несколько озер площадью до 10 км² (Урультун, Уи, Тобондя), а также множество

более мелких озерков. На южных предгорьях хребта Охандя расположено оз. Малык (23,4 км², 950 м н. у. м.), из которого вытекает р. Малык-Сиен. В ее низовьях находится небольшая равнина с моренными и термокарстовыми озерами (780–810 м н. у. м.). Значительная часть этой территории войдет в состав организуемого национального парка «Черский».

Водные сосудистые растения водоемов юго-восточной оконечности хребта Черского представлены 51 таксоном (48 видов и 3 гибрида) из 26 родов и 20 семейств. Это высокое разнообразие водных сосудистых растений, оно составляет чуть менее 2/3 от водной флоры Магаданской области. Наибольшим разнообразием характеризуются семейства Potamogetonaceae (13 видов и 1 гибрид) и Ranunculaceae (7 видов). Впервые в Магаданской области выявлен *Stuckenia subretusa* – это самое южное местонахождение вида, встречающегося в основном в дельтовых системах крупных рек в арктических районах Якутии. В экстремальных условиях ультраконтинентального климата широко распространены *Sparganium hyperboreum*, *Potamogeton alpinus*, *Arctophila fulva*, *Eleocharis acicularis*, *Hippuris vulgaris*, *Ranunculus gmelinii*, *R. reptans*, *R. trichophyllus*, *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*, *Epilobium palustre*.

В крупных озерах Малык, Момонтай, Дарпир и Урультун водная флора представлена всего 3–7 видами, что связано с поздним сходом льда, низкой температурой воды и сильным ветро-волновым воздействием на прибрежные зоны. Водная флора озерков, расположенных в радиусе нескольких километров от крупных озер, разнообразнее: в среднем в них произрастает 5–7 видов, в отдельных водоемах разнообразие достигает 7–10 таксонов. Наибольшим разнообразием отличается оз. Уи (16 видов). Это единственное на изученной территории мелководное озеро со сплавинными берегами, многочисленными затонами, заливами, уровень воды в котором на момент обследования был примерно на метр ниже уреза озерной котловины.

В маленьких озерах моренного, моренно-термокарстового и термокарстового происхождения обычны *Sparganium hyperboreum*, *Hippuris vulgaris*, *Caltha palustris*, *Ranunculus reptans*, реже, в отдельных озерах произрастают *R. hyperboreus*, *R. trichophyllus*, *Callitriche palustris*, *Potamogeton alpinus*, *Utricularia macrorhiza*. Самыми бедными по составу являются расположенные на склоновых террасах и водоразделах небольшие моренные озера с каменистым дном и сильно колеблющимся уровнем воды. В них водные растения или отсутствуют, или растут всего 1–3 вида: *Ranunculus reptans*, *Eleocharis acicularis*, *Hippuris vulgaris*.

Водоемы и водотоки юго-восточной оконечности хребта Черского характеризуются достаточно разнообразным видовым составом, несмотря на высокий гипсометрический уровень – вся территория расположена на высотах более 750 м. Наиболее разнообразный состав водных растений

обнаружен, как и следовало ожидать, в озерах на высотах 750–850 м н. у.м. Выше 850 м уже не растут *Isoetes asiatica*, *Sparganium angustifolium*, *S. emersum*, *Potamogeton compressus*, *P. natans*, *P. friesii*, *P. obtusifolius*, *Stuckenia pectinata*, *Nuphar pumila*, *Ranunculus pallasii*. Выше 950 м не отмечены *Potamogeton berchtoldii*, *P. × nitens*, *Stuckenia filiformis*, *S. vaginata*, *Subularia aquatica*, *Limosella aquatica*, *Myriophyllum verticillatum*. До высот 1 100 м н.у.м. встречаются 18 таксонов, все они обычные на северо-востоке Азии виды, растущие в водоемах разных типов (*Sparganium hyperboreum*, *Potamogeton alpinus*, *Ranunculus gmelinii*, *Callitriche palustris* и др.) и вдоль берегов (*Arctophila fulva*, *Carex rhynchophylla*, *Comarum palustre*, *Galium trifidum*, *Epilobium palustre* и др.).

Наиболее высокогорные обследованные нами озера, в которых отмечены водные растения, расположены в окрестностях оз. Зеленоватого (1 220 м) восточнее оз. Момонтай и на водоразделе оз. Уи и р. Омулевки на высотах 1 150 м. Это термокарстовые и моренно-термокарстовые озерки среди осоковых тундр и лиственничных редколесий. В них в разных сочетаниях произрастают 4–6 видов: *Arctophila fulva*, *Carex rhynchophylla*, *Caltha palustris*, *Sparganium hyperboreum*, *Ranunculus trichophyllus*, *R. reptans*, *Hippuris vulgaris*, *Callitriche palustris*, а в мочажинах около озер – *Utricularia minor*, *U. × ochroleuca*. В озерах, расположенных в горных цирках и ущельях, на высоте более 1 250 м н.у.м., водные макрофиты не найдены.

В горных озерах видовой состав водных растений в первую очередь определяется особенностями гидрохимии водоема, особенностями береговой линии и глубинами, а не их высотой н.у.м. (если она менее 1 200 м на данной территории). На высоте около 1 000 м расположены оз. Уи, самое богатое по видовому составу среди средних и малых озер, а также одно из самых бедных по видовому составу оз. Момонтай (7 видов).

На максимальных высотах около 1 150–1 200 м ожидаемо встречаются *Sparganium hyperboreum*, *Ranunculus trichophyllus*, *Hippuris vulgaris*, которые и в других районах Магаданской области собирали на высотах более 1 000 м. Впервые на высотах более 1 000 м отмечены *Potamogeton alpinus*, *P. praelongus* и *P. berchtoldii*. Интересны находки на такой высоте *Utricularia × ochroleuca* в окрестностях озер Момонтай, Уи, Юг – таксона, который очень редок в Магаданской области, но не редок на восточной Чукотке.

На оз. Лабынкры (62.43° с.ш., 143.61° в.д.), расположенном на Оймяконском нагорье на высоте 1 000 м н.у.м., в сходных климатических условиях, были найдены те же виды, что и на озерах юго-востока хребта Черского: *Potamogeton alpinus*, *P. praelongus*, *P. perfoliatus*, *P. sibiricus*, *Sparganium hyperboreum*, *Ranunculus trichophyllus*, *Hippuris vulgaris* и др. [Николин, 2021]. Большинство видов водных растений способно произрастать

в водоемах на высотах 800–1 000 м в экстремальных условиях районов с ультраконтинентальным климатом, среднегодовой температурой воздуха – 13,1 °С и многолетней мерзлотой. Высотные пределы необходимо выявлять в водоемах, расположенных выше 1 000 м, причем как в мелких водораздельных озерах, мочажинах, так и в более крупных озерных системах.

ЛИТЕРАТУРА

Андреев А. В., Слободин С. Б., Хаменкова Е. В. 2020. Беспощадное освоение Колымы, последний рубеж – южная часть хребта Черского // Природа. – № 6. – С. 32–45.

Бобров А. А., Мочалова О. А. 2013. Заметки о водных сосудистых растениях Магаданской области // Бот. журн. – Т. 98. – № 10. – С. 1287–1299.

Николин Е. Г. 2021. Три стандартные флоры горных систем крайнего Северо-Востока Якутии // Природные ресурсы Арктики и Субарктики. – Т. 26. – № 2. – С. 136–148.

Павлов В. Н., Хохряков А. П. 1989. К флоре Северо-Восточной Якутии // Бюл. МОИП. Отд. биол. – Т. 94. – Вып. 5. – С. 94–103.

Поспелова Е. Б., Тишков А. А. 1976. К флоре окрестностей автотрассы Сусуман-Буркандья // Флора и растительность Магаданской области. – Владивосток : ДВНЦ РАН. – С. 37–52.

Хорева М. Г., Андриянова Е. А. 2021. Особенности флоры окрестностей озера Малый (Магаданская область) // Роль ботанических садов в сохранении и обогащении природной и культурной флоры: матер. Всерос. конф. с межд. участием, посвящ. 20-летию Ботанического сада Северо-Восточного федерального ун-та им. М. К. Аммосова (12–16 июля 2021 г., Якутск). – Якутск : Изд. дом СВФУ. – С. 100–104.

DOI: 10.53657/9785961004229_262

**БИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОМЫСЕЛ
ТИХООКЕАНСКОЙ НАВАГИ *ELEGINUS GRACILIS*
В ТАУЙСКОЙ ГУБЕ ОХОТСКОГО МОРЯ
В ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ**

М. В. Ракитина, А. А. Смирнов

*Магаданский филиал ФГБНУ «ВНИРО» (МагаданНИРО)
Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства
и океанографии» (ФГБНУ «ВНИРО»), Москва
Северо-Восточный государственный университет, Магадан*

**BIOLOGICAL STATUS AND FISHERY
OF THE PACIFIC NAVAGA *ELEGINUS GRACILIS*
IN THE TAUISKAYA BAY OF THE SEA OF OKHOTSK
IN RECENT YEARS**

M. V. Rakitina, A. A. Smirnov

*Magadan branch of FSBI "VNIRO" ("MagadanNIRO")
Russian federal research institute of fisheries and oceanography
(FSBI "VNIRO"), Moscow
North-Eastern State University, Magadan*

Тихоокеанская навага *Eleginus gracilis* (Tilesius, 1810) широко распространена в Охотском море и является важным объектом прибрежного рыболовства [Новикова, 2014; Ракитина, Смирнов, 2018]. Она не совершает далеких миграций и ограничивается незначительными по протяженности сезонными перемещениями [Сафронов, 1986; Фадеев, 2005]. В связи с этим навага образует местные стада, не смешивающиеся друг с другом, которые занимают определенные ограниченные ареалы [Семененко, 1971; Ракитина, 2006, 2012; Ракитина, Смирнов, 2019].

В Тауйской губе Охотского моря основной лов наваги ведется зимой, в период с декабря по март, подо льдом, при помощи вентерей. В последние годы вылов наваги в этом районе значительно вырос и в 2016–2021 гг. колебался от 194 до 575 т, по сравнению с периодом 2012–2015 гг., когда он составлял 25–107 т (табл. 1). В 2021 г., в сравнении с 2020 г., вылов вырос в 1,8 раз (с 318 до 575 т).

Резкое увеличение вылова не связывается нами с улучшением состояния запаса наваги в Тауйской губе. Наоборот, высокие уловы, по нашему мнению, приводят к деградации стада и возможной утрате его промыслового значения. Вследствие развития промысла наваги в южных районах Северо-Охотоморской подзоны, в состав которой входит и Тауйская губа

(северная часть подзоны), суммарный рекомендованный вылов для подзоны в целом увеличился к 2021 г., по сравнению с 2012–2018 гг., более чем в 3 раза. Это позволило рыбопромышленным организациям заявлять к вылову в любой части Северо-Охотморской подзоны объемы в пределах общего РВ. Как следствие, при стремлении их освоить началась эволюция промыслового вооружения и увеличился период ведения промысла. О намечающихся негативных изменениях в состоянии запаса наваги Тауйской губы свидетельствует динамика ее размерно-возрастных характеристик.

Таблица 1. Вылов наваги в Тауйской губе Охотского моря

Год	Вылов, т
2012	40,8
2013	24,7
2014	42,3
2015	107,3
2016	206
2017	251,4
2018	194,4
2019	423,4
2020	313,8
2021	575,4

По данным МагаданНИРО, возрастной состав вентерных уловов наваги в 2017–2018 гг. была представлен 8 группами, 2–9 полных лет. Основу промысловых скоплений составляли особи 3–4-годовалого возраста. На долю этих возрастных групп приходилось 62,4 % численности, на долю 2-годовиков – 5,6 % численности.

В 2019 г. количество возрастных групп увеличилось до 10, были отмечены особи от 2 до 11 полных лет. Основу промысловых скоплений наваги составили особи 3–5-годовалого возраста. На их долю приходилось 62,9 % численности, на долю 2-годовиков – 1,7 % численности. По сравнению с показателями 2017–2018 гг., в уловах 2019 г. наблюдалось значительное снижение доли рыб возрастных групп 2–6 полных лет (на 19,1 %) и увеличение доли рыб возрастных групп 7–11 полных лет (с 6,6 до 25,8 %).

В дальнейшем возрастной состав изменился. Так, в 2020 г. навага в уловах была представлена 8 возрастными группами, от 2 до 11 полных лет. При этом доля возрастных групп 9–11 полных лет составляла менее 1 %. Основу уловов составляли рыбы возрастных групп 2 и 3 полных лет (43,7 % и 25,1 % соответственно).

В 2021 г. количество возрастных групп снизилось до 7 (2–8 полных лет). Основу промысловых скоплений составили особи 2–3-годовалого возраста (69,4 % численности), доля 4-годовиков составляла 19,6 % численности. По сравнению с показателями 2017–2020 гг., в уловах 2021 г. наблюдался рост доли особей 2–3-годовалого возраста (на 27,2 %), доля рыб в возрасте от 7 полных лет и старше снизилась в 7 раз (с 10,7 до 1,5 %) (табл. 2).

Таблица 2. Возрастная структура наваги из уловов
в Тауйской губе Охотского моря, %

Год	Возраст, полных лет										Средний возраст, лет
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
2017	6,5	35,1	29,2	17,6	6,1	4,8	0,6	0,1	–	–	3,9
2018	4,6	33,2	27,4	17,4	9,6	4,9	2,6	0,3	–	–	4,2
2019	1,7	18,9	28,5	15,5	9,6	9,4	6,4	5,5	2,6	1,9	5,2
2020	43,7	25,1	10,7	13,2	3,5	2,4	1,0	0,2	0,1	0,1	3,2
2021	23,9	45,5	19,6	6,9	2,6	1,1	0,4	–	–	–	3,2
Среднее	16,1	31,1	22,1	14,1	6,4	4,5	2,2	1,5	1,4	0,6	3,9

Таким образом, в 2020–2021 гг. отмечено снижение доли старшевозрастных рыб и рыб среднего возраста.

Длина тела наваги (по АВ) в уловах 2017–2018 гг. варьировала в пределах 14–42,9 см, преобладали особи с длиной тела 23–26 см, средние размеры составляли 25,2 и 26,3 см соответственно. Доля особей промыслового размера (для тихоокеанской наваги Северо-Охотоморской подзоны, где расположена Тауйская губа, этот показатель по АД установлен в 19 см, что соответствует длине тела по АВ 21 см) составляла 96,1 и 98,3 % соответственно.

В 2019 г. доля промысловых особей составляла 83,9 %. Основу уловов формировали рыбы длиной тела 21–32 см (при колебаниях от 14 до 42,9 см), в среднем – 27,2 см.

В 2020 г. основу уловов формировали рыбы длиной тела 18–23 см (при колебаниях от 16,5 до 39,5 см) в среднем – 23,1 см. Доля промысловых особей уменьшилась и составила 77,8 %.

В 2021 г. основу уловов формировали рыбы длиной тела 19–24 см (при колебаниях от 16 до 36,5 см), в среднем – 21,3 см. Доля промысловых особей продолжила уменьшаться, составив 70,3 %.

Длина (по АВ) наваги по возрастным группам и средняя длина тела по годам в 2020–2021 гг. снизились (табл. 3).

Такие изменения биологической структуры, вероятно, говорят об ухудшении в последние годы биологического состояния стада наваги Тауйской губы.

Таблица 3. Длина (по АВ) наваги по возрастным группам из уловов в Тауйской губе Охотского моря, см

Год	Возраст, полных лет										Средняя длина, см
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
2017	19,3	23	25,3	27,7	29,9	33,1	38,3	—	—	—	25,2
2018	18,9	22,4	25,2	27,8	29,9	32,7	34,5	38,7	—	—	26,3
2019	18,7	21,6	24,3	27,1	29,6	31,9	34,1	36,1	37,8	39,9	27,2
2020	17,8	20,4	24,4	27,2	29,9	32,2	34,6	37,1	39,5	40,8	21,4
2021	17,2	19,9	23,9	26,1	28,9	31,9	33,7	—	—	—	21,1
Среднее	18,4	21,5	24,6	27,2	29,6	32,4	35,0	37,3	38,7	40,4	25,0

Очевидно, что необходимо продолжить мониторинг состояния стада наваги Тауйской губы и, видимо, снизить на него промысловую нагрузку.

ЛИТЕРАТУРА

- Новикова О. В. 2014. Обзор промысла тихоокеанской наваги *Eleginus gracilis* (Til.) в дальневосточных морях // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. – Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. – Вып. 33. – С. 38–48.
- Ракитина М. В. 2006. Тихоокеанская навага // Ландшафты, климат и природные ресурсы Тауйской губы Охотского моря. – С. 407–414.
- Ракитина М. В. 2012. К вопросу объединения прогноза возможного вылова малых популяций для прибрежного рыболовства на примере Северо-Охотоморской подзоны // Тез. докл. XI Всерос. конф. по проблемам рыбопромыслового прогнозирования (Мурманск, 22–24 мая 2012 г.) [Электронный ресурс] / ПИНРО. – Мурманск : ПИНРО. электрон. опт. диск (CD-ROM). [2 с.]
- Ракитина М. В., Смирнов А. А. 2018. Тихоокеанская навага (*Eleginus gracilis* Tilesius) Тауйской губы Охотского моря: экология, современное состояние запаса и перспективы промысла // Рыбное хозяйство. – № 3. – С. 49–52.
- Ракитина М. В., Смирнов А. А. 2019. К вопросу о промысле наваги (*Eleginus gracilis*) в Северо-Охотоморской подзоне Охотского моря // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. XX межд. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 266–269.
- Фадеев Н. С. 2005. Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана. – Владивосток : ТИНРО-Центр. – 366 с.
- Сафронов С. Н. 1986. Тихоокеанская навага // Биологические ресурсы Тихого океана. – М. : Наука. – С. 201–212.
- Семененко Л. И. 1971. К вопросу о локальных группировках тихоокеанской наваги // Изв. ТИНРО. – Т. 75. – С. 37–46.

DOI: 10.53657/9785961004229_266

ПРИЛОВЫ НА ПРОМЫСЛЕ РАВНОШИПОГО КРАБА В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ОХОТСКОГО МОРЯ

И. Е. Хованский*, **Е. А. Метелев****, **А. А. Смирнов*** ******

**Межрегиональная общественная организация «Социально-прогрессивный альянс научно-теоретического и практического содействия социально-экономическому и культурному росту регионов “Рост регионов”», Хабаровск*

***Магаданский филиал ФГБНУ «ВНИРО» (МагаданНИРО)*

****Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (ФГБНУ «ВНИРО»), Москва,*

*****Северо-Восточный государственный университет, Магадан*

BY-CATCHES IN THE GOLDEN KING CRAB FISHERY IN THE NORTHERN PART OF THE SEA OF OKHOTSK

I. E. Khovansky*, **E. A. Metelyov****, **A. A. Smirnov*** ******

**Interregional Public Organization “Socially Progressive Alliance of Scientific, Theoretical and Practical Assistance to the Socio-Economic and Cultural Rising of Regions “Rising of Regions”, Khabarovsk*

***Magadan branch of FSBI “VNIRO” (“MagadanNIRO”)*

****Russian federal research institute of fisheries and oceanography (FSBSI “VNIRO”), Moscow*

*****North-Eastern State University, Magadan*

В морях Дальнего Востока широко распространен один из массовых видов крабов-литодид – равношипый краб *Lithodes aequispinus* Benedict, 1895, многочисленная группировка которого обитает в северной части Охотского моря [Михайлов и др., 2003; Мельник и др., 2014; Метелев, 2021]. Этот вид эксплуатируется промыслом с 1968 г. [Родин, 1970] и в Северо-Охотоморской рыбопромысловой подзоне по объемам вылова занимает второе место после краба-стригуна опилю *Chionoecetes opilio* (Fabricius, 1788) [Метелев и др., 2022].

Промышленный лов равношипного краба, как и других крабов, ведется специализированными крабовыми ловушками различных модификаций, из которых наиболее распространены ловушки японского и американского образцов. Конусовидные крабовые ловушки японской конструкции имеют диаметр нижнего основания усеченного конуса 1,35 м, верхнего – 0,75 м, высоту – 0,56 м, с одним входным отверстием сверху ловушки. Прямоугольные ловушки американской конструкции преимущественно имеют размеры 1,9 м × 1,8 м, высоту – 0,8 м, два прямоугольных входных

отверстия на противоположных боковых сторонах [Метелев и др., 2021].

Промысел равношипного краба, как в целом по Дальневосточному бассейну, так, в частности, и на севере Охотского моря, сопряжен с попаданием в крабовые ловушки тех или иных объектов прилова. Это могут быть как молодь и самки основного объекта – равношипного краба, так и другие рыбные и нерыбные объекты – промысловые и непромысловые. Можно отметить и другие виды крабов, например, краба-стригуна опилио, плотность совместных скоплений которого с равношипным крабом позволяют вести в отдельных районах подзоны полноценный двувидовой промысел [Афанасьев и др., 2000; Мельник, Метелев, 2012].

Мы обобщили материалы МагаданНИРО, взяв за основу данные ловушечной съемки 1998 г., которая выполнялась в районе 55°09'–56°43' с.ш., 144°18'–148°08' в.д. Были использованы также опубликованные данные по основным объектам прилова рыб и беспозвоночных, встречающихся при промысле равношипного краба в северной части Охотского моря, и многолетние материалы наблюдателей на промысловых судах при контрольном лове равношипного краба или при его вылове в качестве прилова к другим крабовым объектам.

По нашим данным, в исследованном районе равношипный краб в ловушках составлял 43,1 % улова. В прилове доминировал краб-стригун опилио – 36,4 %, второе место занимал краб Веррилла *Paralomis verrilli* (Benedict, 1895) – 6 %.

Процент частоты встречаемости всех остальных видов в уловах составил: ликод Солдатова *Lycodes soldatovi* Taranetz & Andriashev, 1935 – 6 %, черный палтус *Reinhardtius hippoglossoides* (Walbaum, 1792) – 4,5 %, щитоносный скат *Bathyraja parmifera* (Bean, 1881) – 1,5 %, краб-стригун ангулятус *Chionoecetes angulatus* Rathbun, 1924 – 0,4 %, северная палтусовидная камбала *Hippoglossoides robustus* Gill & Townsend, 1897 – 0,4 %, узкозубая палтусовидная камбала *Hippoglossoides elassodon* Jordan & Gilbert, 1880 – 0,4 %, карепрокт Коллетта *Careproctus colletti* Gilbert, 1896 – 0,4 %, бычки Cottidae sp. (многоиглый керчак *Myoxocephalus polyacanthocephalus* (Pallas, 1814), керчак-яок *M. Jaok* (Cuvier, 1829), керчак Стеллера *M. stelleri* Tilesius, 1811; бычок-бабочка *Hemilepidotus papilio* (Bean, 1880) – 0,4 %. По 0,1 % в прилове составляли такие виды, как минтай *Gadus chalcogrammus* Pallas, 1814, северный морской окунь *Sebastes borealis* Barsukov, 1970, длинноперый шипошек *Sebastolobus macrochir* (Günther, 1877), брюхоногие моллюски (трубачи) Buccinidae sp., осьминоги *Octopus* sp.

Размеры выловленных особей, несмотря на селективность орудий лова, имели довольно значительный размах колебаний (таблица).

*Размерные показатели видов прилова на промысле равношипного краба
в северной части Охотского моря в 1998 г., см*

Вид	Размеры, см		
	минимум	максимум	средний
Краб-стригун опилио	6,5	15,4	12,4
Краб Веррилла	6,9	12,8	10,7
Ликод Солдатова	42,2	73,8	57,7
Черный палтус	31	114	68
Щитоносный скат	44,9	104,6	66
Краб-стригун ангулятус	10,5	15	12,4
Северная палтусовидная камбала	30,2	49,2	37
Узкозубая палтусовидная камбала	43,2	99,8	77,6
Карепрокт Коллетта	31,8	48,4	42,7
Бычки	19,1	60,3	33,3
Минтай	38	64,1	47
Северный морской окунь	44,6	67,2	59,1
Длинноперый шипошек	25,8	34,8	30,7
Брюхоногие моллюски (трубачи)	8,8	13,9	11,4
Осьминоги	35	43,6	39,3

После проведенных экспериментальных работ по применению наживы из разных видов прилова и получения результатов в качестве рекомендации рыбохозяйственным организациям предложено использование для наживы ликодов, которые попадают в крабовые ловушки при промысле равношипного краба [Васильев и др., 2012]. Использование ликодов в качестве наживки не только повысит рентабельность добычи одного из востребованных промыслом видов крабов, но и позволит снизить их хищничество на ценный промысловый вид отечественного рыболовства – минтай.

Проведенный анализ фондовых материалов и результатов собственных исследований позволяет обобщить имеющиеся сведения по оценке степени воздействия промысла равношипного краба в Северо-Охотоморской подзоне на донные экосистемы, и в частности, на уязвимые морские экосистемы (УМЭ). Показано, что промысел равношипного краба не наносит заметного ущерба донным экосистемам (в частности, УМЭ). Имеющаяся стратегия управления, снижающая риски нанесения промыслом существенного ущерба экосистеме, позволяет минимизировать негативные промысловые воздействия, а также осуществлять мониторинг и контроль данного воздействия. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений, или ЕТР-виды, практически не затрагиваются промыслом.

Рациональное использование водных биологических ресурсов является

одной из важных проблем сохранения биоразнообразия. При ведении ловушечного промысла орудия лова в большинстве случаев позволяют осуществлять выпуск объектов прилова в живом виде, в частности, беспозвоночных организмов, но в отдельных районах целесообразна организация и многовидового, или двувидового, лова, как, например, в случае со стригуном опилио. Многовидовой промысел может обеспечить экономически выгодное промысловое изъятие нескольких объектов одновременно, эффективно используя природные биоресурсы.

ЛИТЕРАТУРА

Афанасьев Н. Н., Фомин А. В., Карасев А. Н. 2000. Перспективы двувидового промысла равношипного краба и краба-стригуна опилио в северной части Охотского моря // *Вопр. рыболовства*. – Т. 1. – № 1. – С. 121–125.

Васильев А. Г., Метелев Е. А., Вакатов А. В. 2012. К вопросу оптимизации промысла равношипного краба // *Рыбн. хоз-во*. – № 6. – С. 50–53.

Мельник А. М., Метелев Е. А. 2012. Современные проблемы и перспективы двувидового промысла краба-стригуна опилио и равношипного краба в северной части Охотского моря // *Отч. сессия ФГУП «МагаданНИРО» по результатам науч. исслед. 2011 г.: матер. докл.* – Магадан : МагаданНИРО. – С. 59–62.

Мельник А. М., Абаев А. Д., Васильев А. Г., Клинушкин С. В., Метелев Е. А. 2014. Крабы и крабоиды северной части Охотского моря. – Магадан : МагаданНИРО. – 198 с.

Метелев Е. А. 2021. Равношипный краб (*Lithodes aequispinus*) северной части Охотского моря: автореф. дис. ...канд. биол. наук. – М. – 24 с.

Метелев Е. А., Григоров В. Г., Русяев С. М., Смирнов А. А. 2021. История изучения и особенности промысла краба-стригуна опилио – *Chionoecetes opilio* в северной части Охотского моря // *Рыбн. хоз-во*. – № 5. – С. 56–60.

Метелев Е. А., Григоров В. Г., Смирнов А. А. 2022. Равношипный краб *Lithodes aequispinus* северной части Охотского моря: история изучения и особенности промысла // *Рыбн. хоз-во*. – № 4. – С. 29–33.

Михайлов В. И., Бандурин К. В., Горничных А. В., Карасев А. Н. 2003. Промысловые беспозвоночные шельфа и континентального склона северной части Охотского моря. – Магадан : МагаданНИРО. – 284 с.

Родин В. Е. 1970. Новые данные о равношипом крабе // *Рыбн. хоз-во*. – № 6. – С. 11–13.

DOI: 10.53657/9785961004229_270

ИЗМЕНЕНИЯ В СПИСКЕ ВИДОВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ КРАСНОЙ КНИГИ ЧУКОТСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

М. Г. Хорева

Институт биологических проблем Севера (ИБПС) ДВО РАН, Магадан

CHANGES IN THE CHECKLIST (VASCULAR PLANTS) FOR THE RED BOOK OF CHUKOTSKY AUTONOMOUS DISTRICT

M. G. Khoreva

Institute of the Biological Problems of the North (IBPN) FEB RAS, Magadan

Со времени первого издания Красной книги Чукотского автономного округа [2008] минуло 14 лет. Обновленный перечень охраняемых таксонов утвержден в марте 2022 г. (Приложение 1 к Постановлению Правительства Чукотского автономного округа от 22 марта 2022 г. № 141). «Краснокнижный» список сосудистых растений претерпел существенные изменения в связи с новыми данными о распространении и численности ряда видов [Юрцев и др., 2010; Докучаева, Синельникова, 2011; Хорева, 2016; Мочалова, Бобров, 2019; Живая природа..., 2019; Хорева, Мочалова, 2020; Бобров и др., 2021 и др. публикации]. Отметим, что в 2008 г. региональная Красная книга издавалась одновременно с федеральной [Красная книга РФ, 2008], и в нее не вошли данные, учтенные нами только теперь. Обновленная Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) выйдет в свет не раньше 2023 г. (новый перечень будет утвержден в конце 2022 г.), то есть нам в нашей работе пришлось ориентироваться на прежнее издание.

В обсуждении перечня редких видов сосудистых растений, рекомендуемых для включения в новое издание Красной книги Чукотского автономного округа, а затем – в написании очерков, приняли участие специалисты нескольких научных институтов: БИН РАН (к.б.н. Т. М. Королева, к.б.н. В. В. Петровский, к.б.н. А. А. Коробков), ИБПС ДВО РАН (д.б.н. А. Н. Полежаев, к.б.н. О. А. Мочалова, д.б.н. Н. В. Синельникова, к.б.н. М. Г. Хорева), ИБВВ РАН (к.б.н. А. А. Бобров, к.б.н. Е. В. Чемерис).

Этот список в прежней редакции включал 102 вида, в новой – 104 вида. Включены 33 вида, исключен 31 вид, в том числе 18 из них перенесены в перечень таксонов и популяций растений и грибов Чукотского автономного округа, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде («список бионадзора»).

В основной перечень впервые включены 30 видов и подвидов (кочедыжник женский округлосорусовый – *Athyrium filix-femina* (L.) Roth subsp. *cyclosorum* (Rupr.) C. Chr., гроздовник перистый – *Botrychium pinnatum* H. St. John, рдест длиннейший – *Potamogeton praelongus* Wulf., штукения выемчатая – *Stuckenia subretusa* (Hagstr.) Holub, руппия западная – *Ruppia occidentalis* S. Wats., мятлик Харца – *Poa hartzii* Gand., мятлик врангелевский – *Poa wrangelica* Tzvel., осока крупнозавязная – *Carex macrogyna* Turcz. ex Steud., осока приземистая немногплодная – *Carex supina* Willd. ex Wahlenb. subsp. *spaniocarpa* (Steud.) Hult., лабян трехнадрезный – *Corallorhiza trifida* Chatel., гастролыхнистрех цветковый врангелевский – *Gastrolychnistri flora* (R. Br. ex Sommerf.) Tolm. et Kozhancikov subsp. *wrangelica* Jurtz., лютик Коди – *Ranunculu scodyanus* B. Boivin, мак анадырский – *Papaver anadyrense* Petrovsky, мак Мак-Коннелла – *Papaver mcconnellii* Hult., мак Ушакова – *Papaver uschakovii* Tolm. et Petrovsky, крупка Толмачева – *Draba tolmatchevii* Petrovsky, селезеночник Розендаля – *Chrysosplenium rosendahlia* Packer, лапчатка анюйская – *Potentilla anjuica* Petrovsky, лапчатка Врангеля – *Potentilla wrangelia* Petrovsky, астрагал почтикустарниковый – *Astragalus suffruticosus* DC., остролодочник Катенина – *Oxytropis kateninii* Jurtz., остролодочник Шморгуновой – *Oxytropis schmorgunoviae* Jurtz., остролодочник Свердрупа – *Oxytropis sverdrupii* Lange, копеечник американский – *Hedysarum americanum* (Michx.) Britt., флокс аляскинский – *Phlox alaskensis* Jordal, мытник миловидный – *Pedicularis venusta* Schang. ex Bunge, пузырчатка малая – *Utricularia minor* L., полынь шаровидная – *Artemisia globularia* Bess., одуванчик белоплодный – *Taraxacum leucocarpum* Jurtz. et Tzvel., одуванчик врангелевский – *Taraxacum wrangelicum* Tzvel.). В их числе шесть (мак анадырский, мак Ушакова, остролодочник Катенина, остролодочник Шморгуновой, одуванчик белоплодный, одуванчик врангелевский) ранее были внесены в перечень видов растений, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде (Приложение 2 к Постановлению Правительства Чукотского автономного округа от 24 марта 2008 г. № 47). Два вида – остролодочник Свердрупа и копеечник американский – присутствуют в Красной книге РФ [2008], то есть обязательны к включению в региональный перечень охраняемых видов. Кроме того, 3 вида внесены в связи с более узкой трактовкой таксономического статуса таксонов (хединия чукотская – *Hedinia czukotica* (Botsch. et Petrovsky) Jurtz., Korobkov et Balandin., селезеночник щелистый Дежнева – *Chrysosplenium rimosum* Kom. subsp. *Dezhnevii* Jurtz., остролодочник почтидлинноножковый – *Oxytropis sublongipes* Jurtz.).

Для некоторых видов изменена категория статуса редкости с 3 на 2-ю для особо редких эндемичных и реликтовых растений, поскольку их популяции на Чукотке весьма малочисленны и уязвимы к воздействиям.

Изменения численности требуют мониторинга (для руппии морской – *Ruppia maritima* L., ветреницы мелкоцветковой – *Anemone parviflora* Michx., афрагмуса Эшшольца – *Aphragmus eschscholtzianus* Andr. ex DC., незодрабы крупной – *Nesodraba grandis* (Langsd.) Greene, тиллеи водяной – *Tillaea aquatica* L.). Для нескольких видов изменена категория 4 на категорию 3 с уточняющей подкатегорией (для первоцвета чукотского – *Primula tschuktschorum* Kjellm., двенадцатичветника холодолюбивого – *Dodecatheon frigidum* Cham. et Schlecht.); для лапчатки берингийской (*Potentilla beringensis* Jurtz.) – с 3 на 1-ю, как в Красной книге РФ (2008); для родиолы розовой (*Rhodiola rosea* L.) – с 4 на 7-ю, поскольку этот вид встречается в Чукотском автономном округе нередко и повсеместно.

Отметим, что понимание *Primula tschuktschorum* Kjellm. в Красной книге Чукотского автономного округа [2008] слишком широкое, к нему отнесено обычное растение чукотской тундры – *Primula pumila* (Ledeb.) Pax. А *Primula tschuktschorum* Kjellm. – приоритетное название для *P. beringensis* Jurtz., это берингийский арктический вид, на Чукотке встречается только на восточной и северо-восточной окраинах Чукотского п-ова с местонахождениями у оз. Иони и в среднем течении р. Амгуэма.

Из списка охраняемых видов сосудистых растений как нередкие в соответствующих местообитаниях и / или нередкие в соседних регионах и / или не требующие специальных мер охраны: гроздовник полулунный – *Botrychium lunaria* (L.) Sw., рдест пронзеннолистный – *Potamogeton perfoliatus* L., камнеломка анадырская – *Saxifraga anadyrensis* Losinsk., спирея средняя – *Spiraea media* Franz Schmidt, наумбургия кистецветковая – *Naumburgia thyrsoflora* (L.) Reichenb., флокс сибирский – *Phlox sibirica* L., полынь-эстрагон – *Artemisia dracunculus* L. Исключены, как отсутствующие в Чукотском автономном округе: гроздовник северный – *Botrychium boreale* Milde (образцы переопределены), первоцвет снизу-желтый – *Primula xanthobasis* Fed. (образцы переопределены), ежеголовник узколистный – *Sparganium angustifolium* Michx. (нет достоверно определенного материала). Три вида (хединия тибетская – *Hedinia tibetica* (Thomson) Ostenf., селезеночник щелистый – *Chrysosplenium rimosum* Kom., остролодочник камчатский – *Oxytropis kamtschatica* Hult.) предлагаются к исключению в связи с более узкой трактовкой таксонов.

В дополнительный перечень перенесены 18 видов, как не испытывающие в настоящее время непосредственных угроз локальным популяциям, но требующие бионадзора и сохранения местообитаний: цинна широколистная – *Cinna latifolia* (Trev.) Griseb., манник трехцветковый – *Glyceria triflora* (Korsh.) Kom., Тополь дрожащий, осина – *Populus tremula* L., Ива короткоплодная – *Salix brachycarpa* Nutt, Ива росистая – *Salix rorida* Laksch., Горец земноводный – *Persicaria amphibia* (L.) S. F. Gray,

Однопокровник азиатский – *Monolepis asiatica* Fisch. ex C. A. Mey., Сердечник трехнадрезанный – *Cardamine trifida* (Poir.) B. M. G. Jones, Сердечник Виктора – *Cardamine victoris* N. Busch, Лескверелла арктическая – *Lesquerella arctica* (Wormsk. ex Hornem.) S. Wats., остролодочник анадырский – *Oxytropis anadyrensis* Vass. (врангеподвида остролодочник Миддендорфа анадырский – *Oxytropis middendorffii* Trautv. subsp. *anadyrensis* (Vass.) Jurtz.), остролодочник завернутый – *Oxytropis revoluta* Ledeb., остролодочник Врангеля – *Oxytropis wrangelii* Jurtz., краеплодник каринтийский – *Lomatogonium carinthiacum* (Wulf.) Reichenb., флокс сибирский – *Phlox sibirica* L., колокольчик чукотский – *Campanula tschuktschorum* Jurtz. et Fed., дендрантема (хризантема) монгольская – *Dendranthema mongolicum* (Ling) Tzvel. (с приоритетным названием *Chrysanthemum mongolicum* Ling), пепельник (крестовник) якутский – *Tephrosieris jacutica* (Schischk.) Holub.

Из 104 видов сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Чукотского автономного округа, 15 видов включены в Красную книгу Российской Федерации [2008]. Необходимо отметить, что в 2022 г. экспертным сообществом подготовлен обновленный список видов для Красной книги России. Несколько видов из прежнего списка, например, гастролихнис Сочавы (*Gastrolychnis soczaviana*), лапчатка берингийская (*Potentilla beringensis*), остролодочник почтидлинноножковый (*Oxytropis sublongipes*), копеечник американский (*Hedysarum americanum*), предложены к исключению. Тем не менее, эти редкие виды заслуживают охраны на региональном уровне.

В дополнительный перечень (список) видов и популяций растений и грибов Чукотского автономного округа, нуждающихся в особом внимании, были внесены существенные изменения. В издании Красной книги 2008 г. этот список насчитывал 31 вид сосудистых растений, в новом – 71 вид. По итогам ревизии в него добавлены 54 и исключены 14 видов.

ЛИТЕРАТУРА

Бобров А. А., Мочалова О. А., Чемерис Е. В. 2021. Водные сосудистые растения и состояние популяций охраняемых видов в национальном парке «Берингия» (Восточная Чукотка) // Бот. журн. – Т. 106. – № 1. – С. 101–119.

Докучаева В. Б., Синельникова Н. В. 2011. Реликтовые степи порядка *Helictotrichetalia schelliani* Hilbig 2000 в долине р. Омолон (Западная Чукотка) // Растительность России. – № 17–18. – С. 17–32.

Живая природа острова Врангеля. Сосудистые растения. 2019. – СПб. : Астерион. – 320 с.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). 2008. – М. : Товарищество науч. изд. КМК. – 855 с.

Красная книга Чукотского автономного округа. 2008. Т. 2. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений (покрытосеменные, папоротниковидные, плауновидные, мохообразные, лишайники, грибы). – Магадан : Дикий Север. – 217 с.

Мочалова О. А., Бобров А. А. 2019. Водные сосудистые растения в верховьях р. Малый Анной (западная Чукотка) // Всерос. конф. «Современная наука о растительности», посвящ. 90-летию кафедры геоботаники биол. ф-та МГУ. (г. Москва – Звенигородская биостанция МГУ. 10–13 октября 2019 г.) : Тез. докл. – М. – С. 27–28.

Хорева М. Г. 2016. Особенности видового состава флоры нивально-эрозионного ландшафта в Беринговском районе Чукотского автономного округа // Вестн. Удмуртского ун-та. – Т. 26. – Вып. 2. – С. 98–102.

Хорева М. Г., Мочалова О. А. 2020. О «краснокнижном» статусе родиолы розовой в Чукотском автономном округе // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: матер. XXI межд. науч. конф., посвящ. 75-летию со дня рождения одного из организаторов современной гидробиологической науки на Камчатке, д.б.н. В. В. Ошуркова. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 323–326.

Юрцев Б. А., Королева Т. М., Петровский В. В., Полозова Т. Г., Жукова П. Г., Катенин А. Е. 2010. Конспект флоры Чукотской тундры. – СПб. : ВВМ. – 628 с.

DOI: 10.53657/9785961004229_275

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ЛОВ МОРСКОГО ШИРОКОЛОБОГО ОКУНЯ *SEBASTES GLAUCUS* В ТАУЙСКОЙ ГУБЕ ОХОТСКОГО МОРЯ В 2012–2021 ГГ.

С. Ю. Шершенков**, *М. В. Ракитина**, *А. А. Смирнов,*****

**Магаданский филиал ФГБНУ «ВНИРО» (МагаданНИРО)*

***Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного
хозяйства и океанографии» (ФГБНУ «ВНИРО»)), Москва*

****Северо-Восточный государственный университет, Магадан*

BIOLOGICAL INDICATORS AND FISHING OF THE GRAY ROCKFISH *SEBASTES GLAUCUS* IN THE TAUISKAYA BAY OF THE SEA OF OKHOTSK IN 2012–2021

S. Yu. Shershenkov**, *M. V. Rakitina**, *A. A. Smirnov,*****

**Magadan branch of FSBI “VNIRO” (“MagadanNIRO”)*

***Russian federal research institute of fisheries and oceanography
(FSBSI “VNIRO”), Moscow*

****North-Eastern State University, Magadan*

Морской широколобый окунь *Sebastes glaucus* (Hilgendorf, 1880) широко распространен в Охотском море и в Тауйской губе (северная часть моря), является одним из самых распространенных видов рыб [Черешнев и др., 2001; Барсуков, 2003; Федоров и др., 2003; Ракитина, 2006].

Распределение этого вида в Тауйской губе дифференцировано по размерному и половому составу: крупноразмерные особи вне периода размножения концентрируются вокруг островов Завьялова, Спафарьева, Недоразумения и Талан, рыбы младших возрастных групп (в основном неполовозрелые особи) держатся вдоль материкового побережья, в частности, в акваториях у полуострова Старицкого, в бухтах Нагаева, Светлая и в заливе Речной [Санталова, Смирнов, 2019].

По литературным данным, в Тауйской губе морской окунь достигает длины 43 см, веса 1,6 кг, возраста 20 лет [Кондратьев, 1996; Ракитина, 2001, 2006].

Особь морского окуня в Тауйской губе становятся половозрелыми при достижении длины тела 21–28 см, что соответствует возрасту 5–7 лет, самки созревают раньше [Санталова, Смирнов, 2019].

Традиционными районами лова морского окуня в Тауйской губе являются воды зал. Речной, акватории вокруг островов Завьялова и Талан, а также побережья полуострова Старицкого. При этом промышленный лов не развит. Лов ведется рыбаками-любителями, индивидуальными

предпринимателями и рыбопромышленными организациями с использованием крючковых снастей и ставных сетей.

В 2012–2013 гг. вылов такими пользователями составлял 2,1–2,2 т. В 2014–2015 гг. вылов крючковыми орудиями лова не состоялся и осуществлялся только в научных целях ставными сетями, составив 0,4 и 0,2 т соответственно. В 2016–2017 и 2019–2021 гг. был организован промысел маломерными судами, и вылов окуня значительно возрос – до 4,7–24,3 и 14–20,4 т соответственно. В 2018 г. освоение вновь упало, т.к. лов проводился только в режиме НИР (табл. 1).

В течение года промысел проходил в период с июня по октябрь. Основная промысловая активность и максимум вылова приходились на вторую половину августа – первую половину сентября, при этом среднесуточный вылов для промышленного лова в 2020 г. составил 0,32 т, в 2021 г. – 0,47 т.

Таблица 1. Вылов морского окуня в Тауйской губе
Охотского моря в 2012–2021 гг., т

Год	Вылов, т	Освоение от рекомендованных объемов, %
2012	2,1	5,1
2013	2,2	5,1
2014	0,4	0,9
2015	0,2	0,5
2016	4,7	10,8
2017	24,3	60,9
2018	0,2	0,4
2019	6,2	15,8
2020	14,0	35,3
2021	20,4	51,1

Для того чтобы оценить возможное влияние возросшего промысла на группировку морского окуня в Тауйской губе, рассмотрены его биологические показатели, по материалам МагаданНИРО за 2012–2021 гг. (табл. 2). За указанный период было собрано и проанализировано 6 193 экз. морского окуня. Обловы осуществлялись в период с мая по октябрь, с одновременным применением разноячейных сетей (от 22 мм до 55 мм).

В 2020 г. длина (по АС) и масса морского окуня в научно-исследовательских уловах МагаданНИРО (ставные сети и крючковый лов) изменялись от 12 до 41 см и от 45 до 1 558 г, при средних показателях 27,4 см и 392 г (см. табл. 2). Возрастной состав был сформирован особями 12 поколений: от 2 до 13 лет включительно. Средний возраст составил 6,7 года. Доля самок в уловах составила 39,3 %.

Таблица 2. Биологические показатели морского окуня
Тауйской губы в 2012–2021 гг.

Годы	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Длина тела по АС, см	23,9	23,9	22,3	23,4	25,8	25,9	25,9	24,6	27,4	25,8
Масса тела, г	288	298	211	227	337	339	339	288	392	337
Возраст, лет	7,8	6,8	6,9	5,8	6,9	6,9	6,9	6,3	6,7	6,9
Доля самок, %	48,7	46,5	43,3	53,9	51,9	49,5	50,9	41,2	39,3	44,6

В 2021 г. длина (по АС) и масса морского окуня изменялись от 15 до 42 см и от 45 до 1 245 г, при средних показателях 25,8 см и 337 г (см. табл. 2). Возрастной состав был сформирован особями 12 поколений: от 2 до 13 лет включительно. Средний возраст составил 6,9 года. Доля самок в уловах составила 44,6 %.

Таким образом, средние биологические показатели (длина и масса тела, возраст, доля самок) морского окуня в 2020–2021 гг., в сравнении с 2012–2019 гг., не ухудшились.

Очевидно, что запас морского окуня в Тауйской губе находится в стабильном удовлетворительном состоянии. Наблюдаемые изменения основных биологических показателей морского окуня, в соответствии с базовыми характеристиками для рыб со средней продолжительностью жизни, к которым он относится, свидетельствуют о незначительном влиянии на его группировку антропогенных факторов (в частности – промысла).

Видимо увеличение интенсивности освоения запаса морского окуня в Тауйской губе, происходящее в последние годы, не оказало на него негативного влияния.

В связи с тем, что промысел этого вида в дальнейшем будет расти, необходимо продолжать мониторинг его биологических показателей.

ЛИТЕРАТУРА

- Барсуков В. В. 2003. Каталог морских окуней Мирового океана. – СПб. : ЗИН РАН. – Т. 295. – 319 с.
- Кондратьев М. А. 1996. К биологии голубого окуня *Sebastes glaukus* в Тауйской губе Охотского моря // Биология моря. – Т. 22. – № 4. – С. 252–254.
- Ракитина М. В. 2001. Состояние запасов и перспективы промысла рыб прибрежного комплекса Тауйской губы (навага, азиатская корюшка, голубой окунь) // Тр. МагаданНИРО. – Вып. 1. – С. 185–196.
- Ракитина М. В. 2006. Широколобый (голубой) морской окунь // Ландшафты,

климат и природные ресурсы Тауйской губы Охотского моря. – Владивосток : Дальнаука. – 415 с.

Санталова М. Ю., Смирнов А. А. 2019. Морской широколобый окунь *Sebastes glaucus* Тауйской губы Охотского моря: экология, современное состояние запаса и перспективы промысла // Рыбн. хоз-во. – № 1. – С. 56–59.

Федоров В. В., Черешнев И. А., Назаркин М. В., Шестаков А. В., Волобуев В. В. 2003. Каталог морских и пресноводных рыб северной части Охотского моря. – Владивосток : Дальнаука. – 204 с.

Черешнев И. А., Волобуев В. В., Хованский И. Е., Шестаков А. В. 2001. Прибрежные рыбы северной части Охотского моря. – Владивосток : Дальнаука. – 197 с.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ

- Андриянова Е. А. 258
Артюхин Ю. Б. 121, 204
Архипова Е. А. 89
Белонович О. А. 227, 231
Блохин И. А. 89
Бонк Т. В. 17
Бочкова Е. В. 140
Брюханова В. А. 39, 209
Бурдин А. М. 125, 148
Бурканов В. Н. 153
Бусарова О. Ю. 21
Буторина Т. Е. 21
Валенцев А. С. 25
Васюков Е. С. 153
Вецлер Н. М. 29
Волкова Е. В. 148
Вяткина М. П. 33, 118
Герасимов Ю. Н. 39, 81, 209
Гладков Д. И. 84
Голуб Н. В. 33
Гринькова А. С. 39
Грушинец В. А. 253
Данилин Д. Д. 42, 89
Девятова Е. А. 49
Духова Э. Р. 39, 81, 209
Дьяков М. Ю. 92
Жаков В. В. 239
Жигадлова Г. Г. 63
Казаков Н. В. 118
Карпов Е. А. 71
Кириллова А. Д. 153
Кириченко В. Е. 135, 144
Клочкова Н. Г. 157, 170
Ковалева В. М. 39, 209
Корнев С. И. 42, 46
Коробок А. В. 178
Коровкина А. В. 49
Коростелев С. Г. 89, 114
Кусиди А. Э. 157
Лепская Е. В. 162
Лобков Е. Г. 131, 213, 221
Ляпков С. М. 53, 99
Мамаев Е. Г. 227, 231, 235
Матвеев А. А. 166
Метелев Е. А. 266
Михайлова Е. Г. 92
Михайлова Т. Р. 135
Млынар Е. В. 103, 107
Мочалова О. А. 258
Нагорнов А. А. 46
Наумова Т. Н. 166
Нешатаева В. Ю. 67
Новикова О. В. 59
Панина Е. Г. 183, 188
Пасочина А. А. 175
Перервенко О. В. 170
Пилипенко Д. В. 235
Прикоки О. В. 253
Радашевский В. И. 175
Ракитина М. В. 262, 275
Рязанова Т. В. 140
Санамян К. Э. 178
Санамян Н. П. 178
Селиванова О. Н. 63
Сергеенко Н. В. 140
Скворцов К. И. 67
Скоморохов В. В. 71
Смирнов А. А. 253, 262, 266, 275
Снегур П. П. 239
Степанов В. Г. 183, 188
Тепнин О. Б. 194
Токранов А. М. 200, 244
Травина Т. Н. 17
Транбенкова Н. А. 76
Устименко Е. А. 140
Фомин С. В. 239, 248
Хованский И. Е. 103, 107, 266
Хорева М. Г. 258, 270
Чернягина О. А. 135, 144
Шевченко Ю. В. 33
Шершенков С. Ю. 275
Шиенок А. Н. 112
Ширков Э. И. 114
Ширкова Е. Э. 114
Якубов В. В. 33, 118

LIST OF AUTHORS IN ALPHABETIC ORDER

- Andrianova E. A. 258
Arkipova E. A. 89
Artukhin Yu. B. 121, 204
Belonovich O. A. 227, 231
Blokhin I. A. 89
Bochkova E. V. 140
Bonk T. V. 17
Bryukhanova V. A. 39, 209
Burdin A. M. 125, 148
Burkanov V. N. 153
Busarova O. Yu. 21
Butorina T. E. 21
Chernyagina O. A. 135, 144
Danilin D. D. 42, 89
Devyatova E. A. 49
Dukhova E. R. 39, 81, 209
Dyakov M. Yu. 92
Fomin S. V. 239, 248
Gerasimov Yu. N. 39, 81, 209
Gladkov D. I. 84
Golub N. V. 33
Grinkova A. S. 39
Grushinets V. A. 253
Karpov E. A. 71
Kazakov N. V. 118
Khoreva M. G. 258, 270
Khovansky I. E. 103, 107, 266
Kirichenko V. Ye. 135, 144
Kirillova A. D. 153
Klochkova N. G. 157, 170
Kornev S. I. 42, 46
Korobok A. V. 178
Korostelev S. G. 89, 114
Korovkina A. V. 49
Kovaleva V. M. 39, 209
Kusidi A. E. 157
Lepskaya E. V. 162
Lobkov E. G. 131, 213, 221
Lyapkov S. M. 53, 99
Mamaev E. G. 227, 231, 235
Matveev A. A. 166
Metelyov E. A. 266
Mikhaylova E. G. 92
Mikhaylova T. R. 135
Mlynar E. V. 103, 107
Mochalova O. A. 258
Nagornov A. A. 46
Naumova T. N. 166
Neshataeva V. Yu. 67
Novikova O. V. 59
Panina E. G. 183, 188
Paskochina A. A. 175
Perervenko O. V. 170
Pilipenko D. V. 235
Prikoki O. V. 253
Radashevsky V. I. 175
Rakitina M. V. 262, 275
Ryazanova T. V. 140
Sanamyan K. E. 178
Sanamyan N. P. 178
Selivanova O. N. 63
Sergeenko N. V. 140
Shershenkov S. Yu. 275
Shevchenko Y. V. 33
Shienok A. N. 112
Shirkov E. I. 114
Shirkova E. E. 114
Skomorokhov V. V. 71
Skvortsov K. I. 67
Smirnov A. A. 253, 262, 266, 275
Snegur P. P. 239
Stepanov V. G. 183, 188
Tepnin O. B. 194
Tokranov A. M. 200, 244
Tranbenkova N. A. 76
Travina T. N. 17
Ustimenko E. A. 140
Valentsev A. S. 25
Vasyukov E. S. 153
Vetsler N. M. 29
Volkova E. V. 148
Vyatkina M. P. 33, 118
Yakubov V. V. 33, 118
Zhakov V. V. 239
Zhigadlova G. G. 63

СПИСОК ОРГАНИЗАЦИЙ-УЧАСТНИКОВ КОНФЕРЕНЦИИ И ИХ АДРЕСА

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО)

107140, г. Москва, ул. Верхне-Красносельская, 17.

Тел.: (499) 264-93-87; телефакс: (495) 264-91-87.

E-mail: vniro@vniro.ru

ФГБУ «Национальный парк “Командорские острова”»

им. С. В. Маракова

684500, Камчатский край, Алеутский округ,

с. Никольское, ул. Гагарина, 4.

E-mail: eumetopias@mail.ru

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет (Дальрыбвтуз)

г. Владивосток, ул. Луговая, 52 Б.

E-mail: boutorina@mail.ru

Ивановский государственный университет (ИвГУ)

г. Иваново

Камчатский государственный технический университет (ФГБОУ ВОП «КамчатГТУ»)

683003, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Ключевская, 35.

Тел.: (4152) 42-76-10, (4152) 42-38-23

Камчатский государственный университет им. Витуса Беринга (ФГБОУ ВО «КамГУ им. Витуса Беринга»)

683032, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Пограничная, 4.

Тел.: (41522) 2-68-42

Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО)

683000, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Набережная, 18.

Тел./факс: (4152) 41-27-01.

E-mail: kamniro@mail.kamchatka.ru

Камчатский филиал ФГБУН Тихоокеанский институт географии (КФ ТИГ) ДВО РАН

683000, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Партизанская, 6.

Тел./факс: (4152) 41-24-64.

E-mail: kftigkamchatka@mail.ru

Камчатское краевое общество охотников и рыболовов

683032, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Пограничная, 20/1.

Тел. 8 (4152) 42-29-41

Камчатское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды

683023, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Молчанова, 12.

Тел. 8 (4152) 29-83-95

КГБУ «Природный парк “Вулканы Камчатки”»

684000, Камчатский край, г. Елизово, ул. Завойко, 33.

Тел./факс: (41531) 7-24-00

E-mail: priem@park-vulcany.ru

ФГБУ «Кроноцкий государственный заповедник»

684000, Камчатский край, г. Елизово, ул. Рябикова, 48.

Тел. 8 (41531) 7-39-05

E-mail: zapoved@kronoki.ru

Лаборатория по изучению морских млекопитающих

Аляскинский научный центр рыболовства, г. Сизтл, США

Магаданский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (МагаданНИРО)

г. Магадан, ул. Портовая, 36/10

Межрегиональная общественная организация «Социально-прогрессивный альянс научно-теоретического и практического содействия социально-экономическому и культурному росту регионов “Рост регионов”»,

г. Хабаровск

**Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова (МГУ),
биологический факультет.**

119234, г. Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 12.

Тел.: (495) 939 13 33.

E-mail: lyarkov@mail.ru

**Национальный научный центр морской биологии
им. А. В. Жирмунского (ННЦМБ) ДВО РАН**

690041, г. Владивосток, ул. Пальчевского, 17.

Тел. 8 (4332) 31-09-05

Северо-Восточный государственный университет

685000, г. Магадан, ул. Портовая, 13.

**ФГБОУ ВО Дальневосточный
государственный медицинский университет**

680000, г. Хабаровск, ул. Карла Маркса, 35.

Тел. 8 (4212) 22-72-26

ФГБУН Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН

197376, г. Санкт-Петербург, ул. проф. Попова, 2.

Тел.: (812) 698-67-03, факс: (812) 234-45-12.

E-mail: secretary@binran.ru

ФГБУН Институт биологических проблем Севера (ИБПС) ДВО РАН

685000, г. Магадан, ул. Портовая, 18.

Тел. 8 (4132) 63-44-63

E-mail: office@ibpn.ru

**Федеральный научный центр биоразнообразия
наземной биоты Восточной Азии (ФНЦ Биоразнообразия) ДВО РАН**

690022, г. Владивосток, пр-т 100-летия Владивостока, 159.

Тел. 8 (4232) 310-410

E-mail: info@biosoil.ru

**Филиал № 2 ФГКУ «1477 Военно-морской клинический госпиталь»
Министерства обороны РФ**

683000, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Аммональная падь, 1.

Тел. 8 (4152) 24-34-90

THE LIST OF ORGANIZATION-PARTICIPANTS OF THE CONFERENCE AND THEIR ADDRESSES

**A. V. Zhirmunsky National Scientific Center
of Marine Biology (NSCMB) FEB RAS, Vladivostok**

**Branch No. 2 of FGKU “1477 Naval Clinical Hospital” of the Ministry of
Defense of the Russian Federation, Petropavlovsk-Kamchatsky**

Far Eastern State Medical University, Khabarovsk

Far Eastern State Technical Fisheries University (Dalrybvtuz)

Lugovaya str., 52 B, Vladivostok.

E-mail: boutorina@mail.ru

**Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity,
FEB RAS, Vladivostok, Russia.**

**Institute of Biological Problems of the North (IBPN) FEB RAS
Magadan**

**Interregional Public Organization “Socially Progressive Alliance”
of Scientific, Theoretical and Practical Assistance to
the Socio-Economic and Cultural Rising of Regions
“Rising of Regions”, Khabarovsk**

Ivanovo State University (IvSU), Ivanovo

Kamchatka Branch of Pacific Geographical Institute (KB PGI) FEB RAS

Partizanskaya str., 6, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683000, Russia.

Phone/fax: (4152) 41-24-64.

E-mail: kftigkamchatka@mail.ru

**Kamchatka Branch of Russian Research Institute
of Fishery and Oceanography (KamchatNIRO)**

Naberezhnaya str., 18, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683000, Russia.

Phone/fax: (4152) 41-27-01.

E-mail: kamniro@mail.kamchatka.su

**Kamchatka Department for Hydrometeorology
and Environmental Monitoring**

Petropavlovsk-Kamchatsky

Kamchatka Regional Society of Hunters and Fishermen

Petropavlovsk-Kamchatsky

Kamchatka State Technical University (KamchatSTU)

Klyuchevskaya str., 35, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003, Russia.

Phone: (4152) 42-76-10, (4152) 42-38-23.

Kamchatka State University by Vitus Bering

Pogranichnaya str., 4, 683003, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003, Russia.

Phone: (41522) 2-68-42.

Komarov Institute of Botany RAS

Prof. Popov str., 2, St-Peterburg, 197376, Russia.

Phone: (812) 698-67-03, fax: (812) 234-45-12.

E-mail: Vneshataeva@yandex.ru

Kronotsky State Natural Biosphere Reserve, Elizovo

**Magadan Branch of Russian Research Institute
of Fisheries and Oceanography (MagadanNIRO)**

Magadan, Portovaya str., 36/10.

Marine mammal Laboratory,

Alaska Fisheries Science Center, Seattle, USA

**Moscow State University (MSU) by M. V. Lomonosov,
Biological faculty**

Lenin Mountains, 1-12, Moscow, 119234, Russia

Phone: (495) 939 13 33.

E-mail: lyapkov@mail.ru

North-Eastern State University,

Magadan, Russia

Regional State-Owned Budgetary Institution**“Nature park “Volcanoes of Kamchatka”**

Zavoiko str., 33, Yelizovo, 684000, Kamchatsky krai, Russia.

Phone /fax: (41531) 7-24-00

E-mail: priem@park-vulcany.ru

Russian Research Institute of Fishery and Oceanography (VNIRO)

Verkhne-Krasnosel'skaya str., 17, Moscow, 107140, Russia.

Phone: (495) 264-93-87, telefax(495) 264-91-87.

E-mail: vniro@vniro.ru

S. V. Marakov National Park “Commander Islands”

Gagarina str., 4, Nikolskoye, Aleutian region, Kamchatsky krai, 684500, Russia.

E-mail: eumetopias@mail.ru

**СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ
КАМЧАТКИ
И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ**

Материалы XXIII международной научной конференции
16–17 ноября 2022 г.

Научное издание

Распространяется бесплатно

На обложке:

Озерная лягушка *Pelophylax ridibundus* из окрестностей с. Эссо –
фото О. А. Чернягиной.

Болотноцветник щитолистный *Nymphoides peltata* (S.G. Gmel.) Kuntze,
Усть-Камчатский район, пойма р. Камчатки – фото О. А. Чернягиной.

Подписано в печать 22.10.2022.
Формат 60 x 84/16. Усл. печ. л. 21,00. Тираж 150 экз.
Заказ № КП00-006045.

Издательство ООО «Камчатпресс».
683017, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Кроницкая, 12а.
www.kamchatpress.ru

Отпечатано в ООО «Камчатпресс».
683017, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Кроницкая, 12а