

RYBNOE HOZYAJSTVO (FISHERIES)

No 02/2023

Scientific and commercial
journal of the Federal Agency
for Fisheries

Founded in 1920.

Six issues per year.



**FOUNDER
OF THE JOURNAL:
The Central Department
for Fisheries Regulation
and Norms**

CHAIRMAN OF THE EDITORIAL BOARD

Shestakov I.V. – Candidate of Economic Sciences,
Head of Rosrybolovstvo

DEPUTY CHAIRMAN OF THE EDITORIAL BOARD

Kolonchin K.V. – Doctor of Economic Sciences, Director
of the All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries
and Oceanography (VNIRO)

SECRETARY OF THE EDITORIAL BOARD

Filippova S.G. – Editor-in-chief of the magazine "Fisheries"

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD

Andreev M.P. – Doctor of Technical Sciences, KSTU,
Professor of the Department of Food Technology
Bagrov A.M. – Corresponding Member of the Russian
Academy of Sciences, Doctor of Biological Sciences, Professor
Bubunets E.V. – Doctor of Agricultural Sciences,
FSBI "TSUREN"; Associate Professor of the Department
of Aquaculture and Beekeeping of the FSUE VO
"RGAU-MSHA named after K.A. Timiryazev"

Grigoriev O.V. – Doctor of Technical Sciences,
FSBI "Marine Rescue Service", First Deputy Head
Dvoryaninova O.P. – Doctor of Technical Sciences, Voronezh
State University of Engineering Technologies, Dean of the
Faculty of Continuous Education, Head of the Department
of Quality Management and Technology of Aquatic Biological
Resources

Zhigin A.V. – Doctor of Agricultural Sciences, VNIRO Federal
State Budgetary Educational Institution, K.A. Timiryazev
Russian State Agricultural Academy, Chief Researcher
of the Department of Invertebrate Aquaculture; Professor
of the Department of Aquaculture and Beekeeping
Zilanov V.K. – Candidate of Biological Sciences, full member
of MANEB, Professor, Honorary Doctor of the Moscow State
Technical University, Chairman of the Sevryba CC

Kokorev Yu.I. – Candidate of Economic Sciences, Dmitrov
Fisheries Technological Institute of the Federal State
Budgetary Educational Institution "AGTU" Professor of the
Department of Humanities and Economics

Mezenova O.Ya. – Doctor of Technical Sciences,
Professor, Honorary Worker of Fisheries, KSTU

Minko V.M. – Doctor of Technical Sciences,
Professor Kaliningrad State Technical University

Mercel Jorg-Thomas – Doctor of Technical Sciences,
Professor at the Research Laboratory (UBF GmbH),
Altlandsberg, Germany

Orlov A.M. – Doctor of Biological Sciences, Associate
Professor, P.P. Shirshov Institute of Oceanology
of the Russian Academy of Sciences, Head of the Laboratory
of Oceanic Ichthyofauna

Ostroumov S.A. – Doctor of Biological Sciences, Lomonosov
Moscow State University, Faculty of Biology

Pavlov D.S. – Full member of the Russian Academy
of Sciences; Doctor of Biological Sciences; Honored Professor
of Lomonosov Moscow State University, - Scientific Director
of the Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the
Russian Academy of Sciences, Head of the Laboratory,
Chief Researcher; - Scientific Director of the Department
of Ichthyology of the Faculty of Biology of Lomonosov
Moscow State University

Servetnik G.E. – Doctor of Agricultural Sciences, Senior
Researcher at the Laboratory of Reproduction and
Biosynergetics Problems, All-Russian Research Institute
of Integrated Fish Farming – VNIIR – Branch of the L.K. Ernst
FITZVIZH

Smirnov A.A. – Doctor of Biological Sciences, Chief
Researcher of the Marine Fish Department of the Far East,
All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and
Oceanography (VNIRO); Professor of the North-Eastern
State University (SVSU)

Kharenko E.N. – Doctor of Technical Sciences, Deputy
Director for Scientific Work of VNIRO

Khatuntsov A.V. – Candidate of Economic Sciences,
Head of TSUREN

Chernyshkov P.P. – Doctor of Geographical Sciences,
Professor, Department of Ocean Geography
Institute of Living Systems of the Baltic Federal University
named after Immanuel Kant

FISHERIES EDUCATION

- 4 Munkov A.N., Smirnov A.A.**
Study of biological and ecological
features of the manifestation of fish
diseases when teaching the course
"Fish diseases"

ECOLOGY

- 7 Khovansky I.E., Mlynar E.V.**
Ecological efficiency of measures
for the conservation of aquatic
biological resources and their
habitat: aspects of legal and
economic analysis
- 13 Lyubomirova V.N., Romanova
E.M., Romanov V.V., Fazilov E.B.**
Influence of abiotic factors
on productivity indicators
of *A. var. Principalis* in aquaculture

ECONOMICS AND BUSINESS

- 18 Betin O.I., Titova G.D.**
Formation of the World Ocean
economy

BIORESOURCES AND FISHERIES

- 24 Pozhinskaya I.A., Borkin I.V.,
Bogdanov D.V., Hozyaykin A.A.**
Catches and biological indicators
of sprat (*Sprattus sprattus balticus*,
Clupeidae) in the Russian waters
of the Gulf of Finland at the present
stage
- 32 Voronkov V.B., Davydova O.A.**
Quantitative characteristics
of hydrobionts and juvenile fish
of the shelf zone of the North
Sakhalin (review) *Part 1*
- 39 Trigub A.G., Medyankina M.V.,
Glebova I.A., Khairulina T.P.**
Studying the state of zooplankton,
ichthyoplankton and zoobenthos
in the waters of the Sea of Azov
in the late autumn period of 2021
- 50 Boldyrev V.Z., Badaev O.Z.,
Matrosova I.V., Shabelsky D.L.,
Solodovnikov S.A.**
The North Kuril zone: the state
of resources and fishing
in 2000-2021
- 59 Mlynar E.V., Khovansky I.E.,
Smirnov A.A.** Ecological features
of smelt living in the Khabarovsk
Territory and prospects for their
fishing

INTERNAL RESERVOIRS

- 65 Vesnina L.V., Vesnin Yu.A.,
Romanova N.S., Moruzi I.V.**
The role of brackish-water fauna
and the state of the bioresource
of the ecosystem of the hypergaline
lake Kulundinskoye in the phase
of transgression (Altai Krai)

- 73 Goncharov S.M., Popov S.B.,
Peterfeld V.A., Bazov A.V.,
Klyuchareva N.G.**
Hydroacoustic assessment of Baikal
omul (*Coregonus migratorius*)
reserves based on the results
of two-year studies in the spring-
summer period of 2021 and 2022

AQUACULTURE

- 80 Seafood Expo Russia:
aquaculture at the main industry
exhibition**
- 83 Khovanskaya L.L., Peslyak D.V.,
Ogly A.A., Smirnov A.A.**
Features of the technology
of artificial breeding of chum
salmon (*Oncorhynchus keta*)
in the conditions of private salmon
farming in the Magadan region
- 91 Zelennikov O.V., Myakishev M.S.**
Scientific and production company
"AQUATECH" is a new leader
in the production of starter feeds
for young Pacific salmon
- 96 Shindavina N.I., Moseev A.G.,
Nikandrov V.Ya.**
Effectiveness of the use of saline
solution in artificial insemination
of caviar of rainbow trout
Oncorhynchus mykiss (Waibaum,
1972) and Ladoga palia *Salvelinus
alpinus lepechini* (Gmelin, 1788)

FISHING EQUIPMENT AND FLEET

- 101 Osipov E.V.**
Modeling of sampling processes
of trap crab orders from great
depths
- 104 Babintsev A.Yu., Sukonov V.A.,
Minko V.M., Dyatchenko S.V.**
Assessment of safety risks
of fishing schemes

TECHNOLOGY

- 109 Podkorytova A.V.,
Roshchina A.N., Kotelnikova L.H.,
Rodina T.V.** *Saccharina japonica* -
its technochemical characteristics
for use in the technology of food
and therapeutic and prophylactic
products

BRIGHT MEMORY

- 116 Pyotr Trifonovich Saranchuk
(20.07.1940 – 18.01.2023)**

№ 02/2023

Научно-практический
и производственный журнал
Федерального агентства
по рыболовству

Основан в 1920 году

Выходит 6 раз в год

Учредитель журнала:

**ФГБУ «ЦУРЭН»**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральное управление по рыбохозяйственной экспертизе и нормативам по сохранению, воспроизводству водных биологических ресурсов и акклиматизации»

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА
Шестаков И.В. – кандидат экономических наук,
руководитель Росрыболовства

**ЗАМЕСТИТЕЛЬ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ
РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА**
Колончин К.В. – доктор экономических наук, директор
Всероссийского научно-исследовательского института
рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО)

СЕКРЕТАРЬ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА
Филиппова С. Г. – главный редактор журнала
«Рыбное хозяйство»

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА
Андреев М.П. – доктор технических наук ФГБОУ ВО «КГТУ»,
Профессор кафедры технологии продуктов питания
Багров А.М. – член-корреспондент РАН, доктор
биологических наук, профессор
Бубуец Э.В. – доктор сельскохозяйственных наук,
ФГБУ «ЦУРЭН»; Доцент кафедры аквакультуры и
пчеловодства ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»
Григорьев О.В. – доктор технических наук, ФГБУ «Морская
спасательная служба», первый заместитель руководителя
Дворянинова О.П. – доктор технических наук, ФГБОУ ВО
«Воронежский государственный университет инженерных
технологий», Декан факультета безотрывного образования,
заведующий кафедрой управления качеством и технологии
водных биоресурсов
Жигин А.В. – доктор сельскохозяйственных наук, ФГБНУ
«ВНИРО», ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»
Главный научный сотрудник отдела аквакультуры
беспозвоночных; профессор кафедры аквакультуры
и пчеловодства
Зиланов В.К. – кандидат биологических наук,
действительный член МАНЭБ, профессор, почетный доктор
ФГБОУ ВО «МГТУ», председатель КС «Северьба»
Кокорев Ю.И. – кандидат экономических наук,
Дмитровский рыбохозяйственный технологический
Институт ФГБОУ ВО «АГТУ» Профессор кафедры
гуманитарно-экономические дисциплины
Мезенова О.Я. – доктор технических наук, профессор,
почетный работник рыбного хозяйства, ФГБОУ ВО «КГТУ»
Минько В.М. – доктор технических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет»
Мерсель Йорг-Томас – доктор технических наук, профессор
научно-исследовательской лаборатории (UBF GmH),
Альглансберг, Германия
Орлов А.М. – доктор биологических наук, доцент,
ФГБНУ «Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН»,
заведующий лабораторией океанической икhtiофауны
Остроумов С.А. – доктор биологических наук,
МГУ им. М.В. Ломоносова, биологический факультет
Павлов Д.С. – действительный член Российской академии
наук; доктор биологических наук; заслуженный профессор
МГУ имени М.В. Ломоносова, - научный руководитель
Института проблем экологии и эволюции
им. А. Н. Северцова РАН, заведующий лабораторией,
главный научный сотрудник; научный руководитель
кафедры икhtiологии Биологического факультета
МГУ имени М.В. Ломоносова
Серветник Г.Е. – доктор сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник лаборатории проблем
воспроизводства и биосинергетики, Всероссийский
научно-исследовательский институт интегрированного
рыбодовства –ВНИИР – филиал ФГБНУ ФИЦ ВИЖ
им. Л.К. Эрнста
Смирнов А.А. – доктор биологических наук, главный
научный сотрудник отдела морских рыб Дальнего
Востока, Всероссийского научно-исследовательского
института рыбного хозяйства и океанографии» (ФГБНУ
«ВНИРО»); профессор Северо-Восточного государственного
университета (СВГУ)
Харенко Е.Н. – доктор технических наук, заместитель
директора по научной работе ФГБНУ «ВНИРО»
Хатунцов А.В. – кандидат экономических наук,
начальник ФГБУ «ЦУРЭН»
Чернышков П.П. – доктор географических наук,
профессор, кафедра географии океана
Института живых систем Балтийского федерального
университет им. Иммануила Канта

НАД ВЫПУСКОМ РАБОТАЛИ:
Главный редактор: Филиппова С.Г.
Менеджер по рекламе: Маркова Д.Г.
Дизайн и вёрстка: Козина М.Д.

РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

- 4** Муньков А.Н., Смирнов А.А.
Изучение биологических и экологических особенностей проявления
болезней рыб при преподавании курса «Болезни рыб»

ЭКОЛОГИЯ

- 7** Хованский И.Е., Млынар Е.В.
Экологическая эффективность мер по сохранению водных биоресурсов
и среды их обитания: аспекты правового и экономического анализа
- 13** Любомирова В.Н., Романова Е.М., Романов В.В., Фазилов Э.Б.
Влияние абиотических факторов на показатели продуктивности
A. var. Principalis в аквакультуре

ЭКОНОМИКА И БИЗНЕС

- 18** Бетин О.И., Титова Г.Д. Становление экономики Мирового океана

БИОРЕСУРСЫ И ПРОМЫСЕЛ

- 24** Пожинская И.А., Боркин И.В., Богданов Д.В., Хозяйкин А.А.
Уловы и биологические показатели шпрота (*Sprattus sprattus balticus*,
Clupeidae) в российских водах Финского залива на современном этапе



- 32** Воронков В.Б., Давыдова О.А. Количественные характеристики
гидробионтов и молоди рыб шельфовой зоны Северного Сахалина
(обзор). *Часть 1.*
- 39** Тригуб А.Г., Медянкина М.В., Глебова И.А., Хайрулина Т.П.
Изучение состояния зоопланктона, икhtiопланктона и зообентоса
в акватории Азовского моря в позднеосенний период 2021 года
- 50** Болдырев В.З., Бадаев О.З., Матросова И.В., Шабельский Д.Л.,
Солодовников С.А. Северо-Курильская зона: состояние ресурсов
и промысла в 2000-2021 годы



- 59** Млынар Е.В., Хованский И.Е., Смирнов А.А. Экологические
особенности корюшек, обитающих в Хабаровском крае, и перспективы
их промысла



ВНУТРЕННИЕ ВОДОЕМЫ

- 65** Веснина Л.В., Веснин Ю.А., Романова Н.С., Морузи И.В. Роль солоноватоводной фауны и состояние биоресурса экосистемы гипергалинного озера Кулундинское в фазе трансгрессии (Алтайский край)
- 73** Гончаров С.М., Попов С.Б., Петерфельд В.А., Базов А.В., Ключарева Н.Г. Гидроакустическая оценка запасов байкальского омуля (*Coregonus migratorius*) по результатам двухлетних исследований в весенне-летний период 2021 и 2022 годов

АКВАКУЛЬТУРА И ВОСПРОИЗВОДСТВО

- 80** Seafood Expo Russia: аквакультура на главной отраслевой выставке
- 83** Хованская Л.Л., Песляк Д.В., Оглы А.А., Смирнов А.А. Особенности технологии искусственного разведения кеты (*Oncorhynchus keta*) в условиях частного лососеводства в Магаданской области
- 91** Зеленников О.В., Мякишев М.С. Научно-производственная компания «АКВАТЕХ» новый лидер в производстве стартовых кормов для молоди тихоокеанских лососей
- 96** Шиндавина Н.И., Мосеев А.Г., Никандров В.Я. Эффективность использования солевого раствора при искусственном осеменении икры радужной форели *Oncorhynchus mykiss* (Waibaum, 1972) и ладожской палии *Salvelinus alpinus lepechini* (Gmelin, 1788)

ТЕХНИКА РЫБОЛОВСТВА И ФЛОТ

- 101** Осипов Е.В. Моделирование процессов выборки ловушечных крабовых порядков с больших глубин
- 104** Бабинцев А.Ю., Сукольников В.А., Минько В.М., Дятченко С.В. Оценка рисков безопасности промысловых схем

ТЕХНОЛОГИЯ

- 109** Подкорытова А.В., Рощина А.Н., Котельникова Л.Х., Родина Т.В. *Saccharina japonica* – её технохимическая характеристика для применения в технологии пищевых и лечебно-профилактических продуктов

СВЕТЛАЯ ПАМЯТЬ

- 116** Петр Трифонович Саранчук (20.07.1940 – 18.01.2023)

Уважаемые авторы!

Все публикуемые статьи имеют DOI. Просьба при ссылках указывать идентификатор статьи и журнала. Это повышает рейтинг издания и автора.

Журнал «Рыбное хозяйство» выходит один раз в два месяца (6 выпусков в год) на русском языке с англоязычными рефератами и списком литературных источников.

Подписку на журнал можно оформить как через подписные агентства, так и через редакцию. При оформлении через редакцию, в любой временной период года, возможно получение всех вышедших номеров (№№1-6).

На сайте журнала fisheriesjournal.ru есть вся необходимая информация, там представлены номера за текущий год, а также – архив выпусков за предыдущие годы в полном объеме.

Все статьи, предоставленные для публикации, направляются на рецензирование. Не принятые к опубликованию статьи не возвращаются. При перепечатке ссылка на «Рыбное хозяйство» обязательна. Мнение редакции не всегда совпадает с позицией авторов публикаций.

Ответственность за достоверность изложенных в публикациях фактов и правильность цитат несут авторы. За достоверность информации в рекламных материалах отвечает рекламодатель. Редакция оставляет за собой право, в отдельных случаях, изменять периодичность выхода и объем издания.

Журнал «Рыбное хозяйство» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Свидетельство о регистрации:

ПИ № ФС77-48529 от 13.02.2012

Цена – свободная

Тираж – от 500 экз.

Подписной индекс журнала: 73343, 11116

Подписано в печать: 14.04.2023. Формат: 60x88 1/8

Адрес редакции: 125009, Москва, Большой Кисловский пер., д. 10, стр. 1.

Тел./факс: 495-699-99-00. Тел. 495-699-87-11

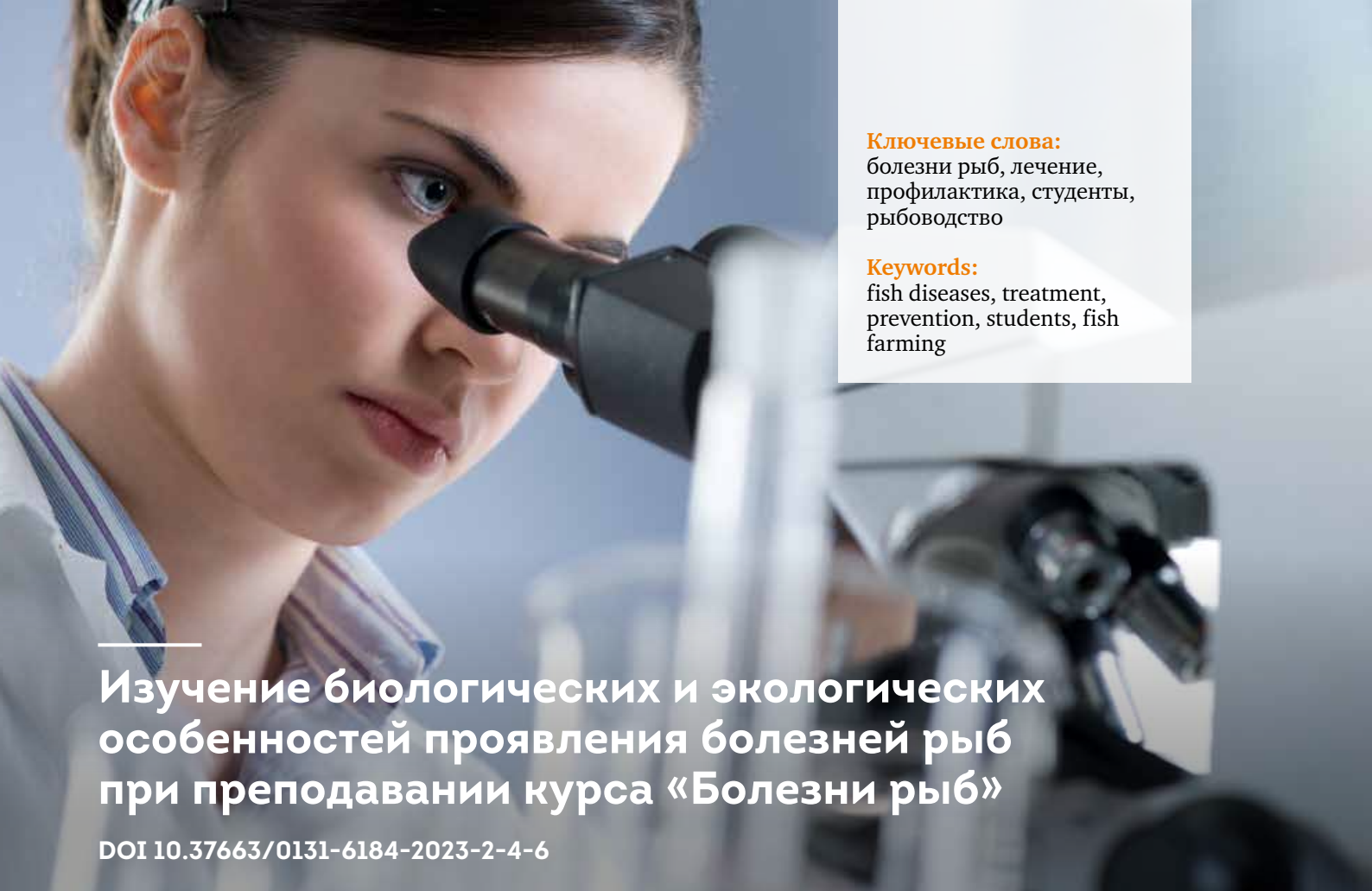
E-mail: filippova@fisheriesjournal.ru; rh-1920@mail.ru

Сайт: www.fisheriesjournal.ru

© ФГБУ «ЦУРЭН», 2016

The magazine «Rybnoe hoziaystvo» (“Fisheries”) is published once every two months (6 issues per year) in Russian with English-language abstracts and a list of literary sources. All articles, submitted for publishing, should undergo the reviewing procedure. We do not return the declined articles. The reference for «Rybnoe hoziaystvo» (“Fisheries”) journal is necessary when reproduced. The position of the Editorial Board may not coincide to the position of authors. Authors are responsible for recited facts and quotations correctness. The advertiser is responsible for the reliability of advertising material. The editorial Board reserves the right to change the periodicity of issues publishing. You can subscribe to the magazine either through subscription agencies or through the editorial office. When registering through the editorial office, in any time period of the year, you can get all published issues (#1-6). On the website of the magazine fisheriesjournal.ru you can get all the necessary information, there are numbers for the current year, as well as an archive of issues for previous years in full.

Отпечатано с готового оригинал-макета в ООО «ПРИНТ МАСТЕР» Юр. адрес: 111250, г. Москва, ул. Лефортовский Вал, д. 24, подвал пом. IV, комн. 5, офис 71, тел.: 8 (8332) 228-297.

**Ключевые слова:**

болезни рыб, лечение, профилактика, студенты, рыбоводство

Keywords:

fish diseases, treatment, prevention, students, fish farming

Изучение биологических и экологических особенностей проявления болезней рыб при преподавании курса «Болезни рыб»

DOI 10.37663/0131-6184-2023-2-4-6

Кандидат биологических наук **А.Н. Муньков** – доцент кафедры биологии, генетики и разведения животных Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана (ФГБОУ ВО «Казанская ГАВМ»)

Доктор биологических наук доцент **А.А. Смирнов** – главный научный сотрудник отдела морских рыб Дальнего Востока Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»), профессор лаборатории точных и естественных наук Северо-Восточного государственного университета (ФГБОУ ВО «СВГУ»)

@ amunkov@yandex.ru;
andrsmir@mail.ru

STUDY OF BIOLOGICAL AND ECOLOGICAL FEATURES OF THE MANIFESTATION OF FISH DISEASES DURING THE TEACHING OF THE COURSE «FISH DISEASES»

Candidate of Biological Sciences **A.N. Munkov** – Associate Professor of the Department of Biology, Genetics and Animal Breeding of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman (Kazan GAVM)

Doctor of Biological Sciences Associate Professor **A.A. Smirnov** – Chief Researcher of the Marine Fish Department of the Far East of the All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO), Professor of the Laboratory of Exact and Natural Sciences of the Northeastern State University (SVSU)

Information is given about the need to study the biological and ecological features of the manifestation of fish diseases when teaching the course «Fish diseases», in connection with the new conditions of industrial fish farming.

В докладе ФАО ООН «Состояние мирового рыболовства и аквакультуры...» говорится, что в 2020 г. общий объем продукции рыболовства и аквакультуры достиг 214 млн т, включая 178 млн т водных животных и 36 млн т водорослей, что в значительной степени стало следствием развития аквакультуры [1].

При этом известно, что при росте мирового производства рыбы и морепродуктов, выпуск продукции аквакультуры возрастает опережающими темпами [2].

В Российской Федерации одной из важнейших задач, поставленных Доктриной продовольственной безопасности, является

обеспечение населения высококачественной, доступной отечественной рыбной продукцией [3], и в ближайшие годы это, очевидно, будет достигаться за счет роста прудового рыбоводства, однако необходимо помнить, что рыбы часто подвержены различным заболеваниям. Болезни рыб, обитающих в естественных и искусственных водоемах, наносят существенный ущерб рыбному хозяйству, а в современном рыбоводстве эта проблема встает особенно остро, требуя различных видов лечения [4].

Заболевания различной природы могут за короткий интервал времени уничтожить значитель-

ную часть (иногда до 100%) рыб, которые выращиваются в прудах или садках [5].

В связи с этим, необходимо осуществлять постоянный контроль состояния здоровья рыб, численности возбудителей и проводить разработку мероприятий, которые предотвращают возникновение заболеваний и снижают ущерб от них. Такие мероприятия выполняют ветеринарные врачи-ихтиопатологи.

С целью подготовки высококвалифицированных специалистов по болезням рыб для различных регионов РФ, на кафедре биологии, генетики и разведения животных ФГБОУ ВО «Казанская ГАВМ» для студентов факультета ветеринарной медицины преподается курс «Болезни рыб».

При преподавании этого курса особое внимание уделяется изучению биологических и экологических особенностей проявления болезней рыб.

Отмечается такая особенность, как невозможность индивидуального обследования и лечения отдельной особи, что вызывает необходимость применять методы выборочного обследования и группового лечения стада, в котором отмечены заболевшие рыбы [6].

В лекциях подчеркивается, что в водоемах борьба с возбудителями болезней затруднена, так как они или их промежуточные хозяева постоянно находятся в воде рыбоводного сооружения, поступают из источников водоснабжения, либо передаются от больных рыб к здоровым, т.к. рыбы находятся вместе.

Студентам рассказывают о том, что основной упор, при планировании оздоровительных работ в неблагополучных рыбоводных хозяйствах, следует делать на проведении профилактики, связанной с недопущением заноса возбудителей, при выполнении различных рыбоводных мероприятий и перевозок рыб, а также о необходимости правильного подбора объектов рыбоводства, с учетом существующей эпизоотической обстановки.

При преподавании курса «Болезни рыб» в Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» руководствуются федеральным государственным стандартом высшего образования 3++. Согласно этому стандарту, студенты должны овладеть следующими компетенциями:

ПК-1. Способен использовать общепринятые и современные методы исследования для проведения клинического обследования животных с целью установления диагноза. По этой компетенции студенты должны:

Знать:

- методику сбора анамнеза жизни и болезни рыб;
- факторы жизни животных, способствующие возникновению инфекционных и неинфекционных заболеваний;
- этиологию и патогенез заболеваний рыб;
- общепринятые критерии и классификации заболеваний рыб, перечни болезней рыб, утвержденные в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

Приводятся сведения о необходимости изучения биологических и экологических особенностей проявления болезней рыб при преподавании курса «Болезни рыб», в связи с возникшими новыми условиями промышленного рыбоводства.

Уметь:

- осуществлять сбор и анализ информации о происхождении и назначении рыб, способе и условиях содержания, кормлении (анамнез жизни животных);
- осуществлять сбор и анализ информации о возникновении и проявлении заболеваний рыб, ранее перенесенных заболеваниях, эпизоотической обстановке (анамнез болезни животных);
- устанавливать предварительный диагноз на основе анализа анамнеза и клинического обследования общими методами;
- отбирать пробы биологического материала рыб для проведения лабораторных исследований;
- осуществлять интерпретацию и анализ данных лабораторных методов исследования рыб для установления диагноза;
- осуществлять постановку диагноза в соответствии с общепринятыми критериями и классификациями, перечнями заболеваний рыб;
- пользоваться специализированными информационными базами данных для диагностики заболеваний рыб;

Владеть:

- методиками сбора анамнеза жизни и болезни рыб для выявления причин возникновения заболеваний и их характера;
- методиками постановки диагноза на основе анализа данных анамнеза, общих, специальных (инструментальных) и лабораторных методов исследования;

ПК-2. Способен проводить мероприятия по лечению животных, больных инфекционными, паразитарными и незаразными заболеваниями. По этой компетенции студенты должны:

Знать:

- методы медикаментозного лечения больных рыб, показания к их применению, в соответствии с методическими указаниями, инструкциями, наставлениями, правилами диагностики, профилактики и лечения животных;
- государственный реестр лекарственных средств для ветеринарного применения;
- фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного сырья, лекарственных препаратов химической и биологической природы, биологически-активных добавок для профилактики и лечения болезней рыб различной этиологии;

Уметь:

- пользоваться специализированными информационными базами данных при выборе способов лечения заболеваний рыб;
- вводить лекарственные препараты при лечении болезней рыб различными способами;

- пользоваться специальным оборудованием при проведении лечебных обработок, в соответствии с инструкциями по его эксплуатации;

Владеть:

- методикой разработки плана лечения болезней рыб на основе установленного диагноза и индивидуальных особенностей животных;

ПК-3. Способен организовать мероприятия по предотвращению возникновения незаразных, инфекционных и паразитарных болезней для обеспечения устойчивого здоровья животных. По этой компетенции студенты должны:

Знать:

- методы сбора и анализа информации при ветеринарном планировании;
- рекомендуемые формы плана противоэпизоотических мероприятий;
- виды противоэпизоотических мероприятий и требования к их проведению, в соответствии с методическими указаниями, инструкциями, наставлениями, правилами диагностики, профилактики и лечения болезней рыб;

Уметь:

- осуществлять сбор и анализ информации, в том числе – данных ветеринарной статистики, необходимой для планирования профилактических противоэпизоотических мероприятий;
- оценивать влияние условий содержания и кормления рыб на состояние их здоровья, в рамках реализации планов мероприятий по профилактике заболеваний животных;
- проводить беседы, лекции, семинары для работников организации с целью разъяснения принципов работы по профилактике заболеваний рыб;

Владеть:

- правилами сбора и анализа информации, в том числе – данных ветеринарной статистики, необходимой для планирования профилактических противоэпизоотических мероприятий;
- методами оценки влияния условий содержания и кормления рыб на состояние их здоровья, в рамках реализации планов мероприятий по профилактике заболеваний животных.

Знание биологических и экологических особенностей возбудителей болезней рыб позволит студентам – будущим ветеринарным ихтиопатологам определить основные направления по оздоровлению рыбного стада в различных рыбоводных хозяйствах.

Студентам необходимо помнить, что практически любой возбудитель может стать причиной возникновения болезни, при создании для него благоприятных условий, которые часто возникают в результате хозяйственной деятельности человека.

Акцентируется, что проявление инфекционных и инвазионных заболеваний рыб может быть связано и с наличием таких неблагоприятных факторов среды, как резкие перепады температуры воды, переуплотненные посадки, пониженное содержание кислорода, частые биотехнические манипуляции с рыбой.

В ходе ведения курса показывается, что из-за стресс-факторов наблюдаются случаи несвой-

ственного некоторым паразитам нарушения специфичности. Для нейтрализации действия стресс-факторов нужно не только оптимизировать показатели водной среды, исключать технологические приемы, вызывающие ранение рыбы и применять полноценные, обогащенные минерально-витаминными добавками корма, но и использовать специальные медикаментозные препараты седативного действия для снижения отрицательного влияния стресс-факторов.

Таким образом, особое внимание, уделяемое биологическим и экологическим проявлениям болезней рыб при преподавании курса «Болезни рыб», позволит подготовить высококвалифицированные кадры, которые смогут успешно работать в промышленном рыбоводстве агропромышленного комплекса России.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Вклад в работу авторов: А.Н. Муньков – идея статьи, подготовка текста; А.А. Смирнов – обзор литературы, редакция и корректировка текста.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Contribution to the work of the authors: A.N. Munkov – the idea of the article, the preparation of the text; A.A. Smirnov – literature review, revision and correction of the text.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ / REFERENCES AND SOURCES

1. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры. На пути к «голубой» трансформации. – Рим: ФАО. – 2022. <https://doi.org/10.4060/cc0463ru>. (дата обращения: 06.03.2023).
1. The state of world fisheries and aquaculture. On the way to the "blue" transformation. – Rome: FAO. – 2022. <https://doi.org/10.4060/cc0463ru>. (accessed: 06.03.2023).
2. Хохлова, Н.Ф. Тенденции развития рыбоводства и рыболовства в России / Н.Ф. Хохлова // Вестник МФЮА. – 2021. – № 4. – С. 1096-119.
2. Khokhlova, N.F. Trends in the development of fish farming and fishing in Russia / N.F. Khokhlova // Bulletin of the MFUA. – 2021. – No. 4. – Pp. 1096-119.
3. Соколов А.В. Современное состояние и тенденции развития рыбоводственного комплекса России / А.В. Соколов // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК-продукты здорового питания. – 2019. – № 4 – С. 36-48.
3. Sokolov A.V. The current state and trends in the development of the fisheries complex of Russia / A.V. Sokolov // Technologies of the food and processing industry of the agro-industrial complex-healthy food products. – 2019. – No. 4 – Pp. 36-48.
4. Голенева, О.М. Лечение паразитарных заболеваний рыб в аквакультуре / О.М. Голенева, Е.В. Федорова, Т.М. Шленкина, Е.М. Романова // Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Современные достижения ветеринарной медицины и биологии – в сельскохозяйственное производство». – Уфа, 2014. – С. 47-51.
4. Goleneva, O.M. Treatment of parasitic diseases of fish in aquaculture / O.M. Goleneva, E.V. Fedorova, T.M. Shlenkina, E.M. Romanova // Materials of the II All-Russian scientific and practical conference with international participation "Modern achievements of veterinary medicine and biology – in agricultural production". – Ufa, 2014. – Pp. 47-51.
5. Дегтярик, С. Болезни – «подводные камни» рыбоводства / С. Дегтярик, О. Марцуль // Наука и инновации. – 2020. – №3. – С. 24-28.
5. Degtyarik, S. Diseases – "pitfalls" of fish farming / S. Degtyarik, O. Martsul // Science and Innovation. – 2020. – No. 3. – Pp. 24-28.
6. Головина Н.А. Ихтиопатология. / Н.А. Головина, Ю.А. Стрелков, В.Н. Воронин, П.П. Головин [и другие]. – М.: Мир, 2003. – 448 с.
6. Golovina N.A. Ichthyopathology. / N.A. Golovina, Yu.A. Strelkov, V.N. Voronin, P.P. Golovin [and others]. – Moscow: Mir, 2003. – 448 p.

Экологическая эффективность мер по сохранению водных биоресурсов и среды их обитания: аспекты правового и экономического анализа

DOI 10.37663/0131-6184-2023-2-7-12

Доктор биологических наук **И.Е. Хованский** – Председатель Межрегиональной общественной Организации «Социально-Прогрессивный Альянс научно-теоретического и практического содействия социально-экономическому и культурному росту регионов «Рост Регионов» (МРОО «Рост Регионов»);

Кандидат биологических наук **Е.В. Млынар** – Заведующий кафедрой биологии и генетики Дальневосточного государственного медицинского университета (ФГБОУ ВО «ДВГМУ» Минздрава России), Руководитель Научно-экспертного отдела Межрегиональной общественной организации «Социально-Прогрессивный Альянс научно-теоретического и практического содействия социально-экономическому и культурному росту регионов «Рост Регионов» (МРОО «Рост Регионов»);

ENVIRONMENTAL EFFICIENCY OF MEASURES FOR THE CONSERVATION OF AQUATIC BIOLOGICAL RESOURCES AND THEIR HABITAT: ASPECTS OF LEGAL AND ECONOMIC ANALYSIS

Doctor of Biological Sciences **I.E. Khovansky** – Chairman of the Interregional public Organization "Socio-Progressive Alliance of Scientific, Theoretical and Practical Assistance to Socio-economic and Cultural Rising of Regions "Rising of Regions" (MROO "Rising of Regions"); Candidate of Biological Sciences **E.V. Mlynar** Head of the Department of Biology and Genetics of the Far Eastern State Medical University (Far Eastern State Medical University "DVSU" of the Ministry of Health of Russia), Head of the Scientific and Expert Department of the Interregional public Organization "Socio-Progressive Alliance of Scientific, Theoretical and Practical Assistance to Socio-economic and Cultural Rising of Regions "Rising of Regions" (MROO "Rising of Regions")

Based on the analysis of the regulatory framework and economic assessments, the ongoing measures to prevent and minimize damage to aquatic biological resources, as well as their natural habitat, are analyzed. On the example of the Amur Region, it is shown that the selected measures related to the artificial reproduction of carp are not effective and require significant adjustments.

Ключевые слова:

бассейн реки Амур, Амурская область, компенсационные мероприятия, сазан, кета, экологический ущерб

Keywords:

Amur River basin, Amur region, compensatory measures, carp, chum salmon, environmental damage

@ mlynar@bk.ru; ikhovansky@mail.ru

Необходимость предотвращения и минимизации ущерба водным биологическим ресурсам, а также среде их естественного обитания, является одним из основных принципов, на которых основывается регулирующая нормативно-правовая база в части сохранения природных объектов от антропогенных воздействий [1-7]. Согласно Федеральному закону от 20 декабря 2004 года № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» (далее также – Закон о рыболовстве) [7], сохранение водных биоресурсов – это их поддержание или восстановление до уровней, при которых могут быть обеспечены максимальная устойчивая добыча (вылов) водных биоресурсов и их биологическое разнообразие. Закон о рыболовстве также определяет основные меры, связанные с сохранением ВБР, а порядок их осуществления определяется Правительством Российской Федерации.

Статья 16 Федерального закона от 10 января 2002 года № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [6] определяет, что **плата за негативное воздействие на окружающую среду**, зачисленная в бюд-

жеты бюджетной системы Российской Федерации, **направляется**, в том числе, на **мероприятия** по предотвращению и (или) снижению негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, сохранению и восстановлению природной среды, **рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности**. При этом под экологической безопасностью, в первую очередь, подразумевается функционирование естественных экосистем.

Исходя из изложенного, можно заключить, что одной из основных функций компенсационных мероприятий должно быть сохранение и поддержание экологического баланса природной среды, то есть сохранение фауны и населения экосистем в стабильном состоянии [8]. В статье 2 Федерального закона от 20 декабря 2004 года № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» [7] среди основных принципов законодательства о рыболовстве и сохранении водных биоресурсов указан принцип приоритета сохранения ВБР и их

рационального использования перед использованием их в качестве объекта права собственности. Во второй статье Закона о рыболовстве указан также принцип приоритета сохранения особо ценных и ценных видов водных биоресурсов. Как следует из этих принципов, мероприятия по их сохранению и максимальному предотвращению негативного воздействия на них, условия обитания и воспроизводства, а также компенсационные мероприятия (в случае негативного воздействия на водные биологические ресурсы) в первую очередь должны быть направлены на сохранение особо ценных и ценных видов ВБР, с учетом значимости и ценности этих ресурсов для природной экосистемы.

В свете основных приведенных и проанализированных нормативных положений необходимо остановиться на некоторых практических примерах, когда реальные факты соблюдения указанных принципов вызывают определенные сомнения. В частности, Амурская область является местом обитания ряда ценных и особо ценных видов рыб, к которым относятся: амурский осетр, калуга, амурская кета, сибирский таймень и др. Это не раз отмечалось исследователями в многочисленных публикациях [9-10]. Известно, что за последние годы р. Амур в значительной степени потеряла свое лидерство по добыче тихоокеанских лососей, и объем вылова кеты на нижнем Амуре (основное место промысла) за последние годы уменьшился более чем в 5 раз относительно предыдущего десятилетия [11].

В крупных водотоках верхнего и среднего Амура, кроме снижения промысловой рыбопродуктивности, произошло также значительное уменьшение видового разнообразия рыб, приведшее к возникновению ряда экосистемных проблем [12]. Эти изменения стали настолько велики, что привели к серьезному снижению численности видов. Необходимо принятие срочных мер, вплоть до внесения их в региональную Красную книгу [13]. Изменения коснулись также амурской кеты, которая и ранее, в пределах верхнего и среднего Амура, была немногочисленной [14], но в настоящее время стала исключительно редкой и получила, как и амурские осетровые, краснокнижный статус [12; 13; 15; 16]. При этом следует подчеркнуть, что упомянутые выше объекты, помимо своей высокой потенциальной ценности в качестве промыслового ресурса (как ценные и особо ценные виды), выполняют также значительную роль в трофической базе речных экосистем. Таким образом, в приоритете, при выполнении компенсационных мероприятий, хозяйствующим субъектам, а также государственным учреждениям, регулирующим и контролирующим данные виды деятельности, следует ориентироваться, прежде всего, на данные ценные и особо ценные виды.

В случае же, когда проведение компенсационных мероприятий невозможно по причине отсутствия ценного промыслового объекта, на наш взгляд, следует развивать местные производственные мощности для искусственного воспроизводства, на что также прямо указывает существующая нормативно-правовая база.

Например, пункт 32 Методики определения последствий негативного воздействия на состояние

На основе анализа нормативно-правовой базы и экономических оценок проанализированы осуществляемые мероприятия по предотвращению и минимизации ущерба водным биологическим ресурсам, а также среде их естественного обитания. На примере Амурской области показано, что выбранные мероприятия, связанные с искусственным воспроизводством сазана, не являются эффективными и требуют существенных корректировок.

водных биологических ресурсов и среды их обитания при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, внедрении новых технологических процессов и осуществлении иной деятельности, а также разработки мероприятий, направленных на восстановление нарушаемого состояния биоресурсов и эти последствия устраняющих [3], среди прочего прямо гласит, что восстановительные мероприятия должны осуществляться посредством:

- искусственного воспроизводства водных биоресурсов;
- рыбохозяйственной мелиорации водных объектов (далее – рыбохозяйственная мелиорация);
- акклиматизации (реакклиматизации) водных биоресурсов и вселения (акклиматизации) кормовых организмов;
- создания новых производственных мощностей, обеспечивающих выполнение восстановительных мероприятий, реконструкции, капитального ремонта, расширения или технического перевооружения существующих производственных мощностей.

При этом, далее подробно уточняется, что создание новых производственных мощностей, обеспечивающих выполнение восстановительных мероприятий, расширение или модернизацию существующих мощностей, следует проводить в случае, если в районе планируемой деятельности (рыбохозяйственном бассейне) **необходимые производственные мощности отсутствуют**, уровень износа основных производственных фондов составляет более 60% или **их количества недостаточно** для проведения восстановительных мероприятий в полном объеме [3].

Таким образом, в случае проведения компенсационных мероприятий по Амурской области, где в настоящее время активно ведутся масштабные техногенные работы и отсутствует экологически обоснованное проведение полноценных работ по компенсации ущерба ценными видами рыб, не только по нашему мнению, но и с нормативных позиций, следует в первую очередь рассмотреть возможность организации местного рыбоводного предприятия.

Данное мнение подтверждается и мнениями других компетентных специалистов. Так, например, руководитель Хабаровского филиала ВНИРО Д.В. Коцюк с коллегами, при подготовке Красной книги Амурской области (вышла в свет в 2019 г.), в разделе, посвященном кете, обоснованно отметили, что на Амуре работают пять лососевых рыбо-

водных заводов (ЛРЗ) с общим объемом закладки икры более 100 млн икринок, но в пределах Амурской области ЛРЗ нет, поэтому **желательно строительство рыбоводного завода на территории области** [13]. Ранее, в 2014 г., экспертное мнение о необходимости строительства двух рыбоводных заводов в Амурской области высказывал и заведующий лабораторией биоресурсов Амура А.П. Шмигирилов [17].

В настоящее время строительство рыбоводного предприятия в пределах Амурской области еще более необходимо из-за произошедшего резкого снижения численности кеты в бассейне Амура в целом, о чем уже говорилось выше; при этом за последние три года ежегодный общий объем закладки икры кеты для искусственного воспроизводства не превышал 60 млн шт., что почти вдвое меньше, чем в начале 2010-х годов. Рыбоводный завод мог бы стать центром развития отрасли аквакультуры в регионе, мог бы заниматься воспроизводством не только кеты, но и других ценных видов рыб.

В связи с этим крайне непонятной, как для специалистов, так и для всего населения Приамурья, становится позиция уполномоченных структур по разработке и согласованию мероприятий по компенсации ущерба малоценными для Амура видами. Например, в 2020-2023 гг., согласно утвержденным планам искусственного воспроизводства водных биологических ресурсов, в водных объектах рыбохозяйственного значения Амурской области в подавляющем большинстве случаев (более 90% выпуска) в качестве объекта компенсации использовался сазан (соответствующие 39 приказов Амурского территориального управления Росрыболовства с 02.09.2019 по 13.02.2023 опубликованы на официальном сайте <https://www.atu-fishcom.ru/aquaculture/>).

При этом молодь сазана составила 96,4% от общего количества, запланированной к выпуску 5-граммовой молоди, или 923 384 шт., тогда как молодь амурского осетра – всего 3,6%, или 34 521 штук. Молодь других видов вовсе не планировалась к выпуску. Сазан планировался также при компенсационных мероприятиях в Еврейской автономной области.

Возвращаясь к Амурской области, следует отметить, что в верхнем течении Амура обитает несколько видов рыб, значительно более ценных в промысловом отношении, чем сазан *Cyprinus rubrofuscus* (Lacépède, 1803). В первую очередь это, как оговаривалось выше, амурские осетровые рыбы: калуга *Huso dauricus* (Georgi, 1775) и амурский осетр *Acipenser schrenckii* (Brandt, 1869), а также кета *Oncorhynchus keta* (Walbaum, 1792). По факту, стабильного и удовлетворительного состояния популяций этих особо ценных и ценных видов не наблюдается в регионе уже несколько последних десятилетий. Кроме того, из опубликованных материалов общего допустимого улова водных биологических ресурсов во внутренних водах Хабаровского края, Амурской области и Еврейской автономной области [18; 19], можно заключить, что в настоящее время в рыбохозяйственных водных объектах Амурской области сазан не является объектом ОДУ,

но здесь выделено 9 объектов прогнозирования жилых пресноводных промысловых видов рыб. Это такие виды, как щука *Esox reicherti* (Dybowski, 1869), сом пресноводный *Silurus asotus* (Linnaeus, 1758), налим *Lota lota* (Linnaeus, 1758), ленки: ленок острокрылый *Brachymystax lenok* (Pallas, 1773) и ленок тупорылый *Brachymystax tumensis* (Mori, 1931), хариусы: хариус нижнеамурский *Thymallus tugarinae* (Knizhin, Antonov, Safronov&Weiss, 2007) и хариус верхнеамурский *Thymallus grubii* (Dybowski, 1869), конь-губарь *Hemibarbus labeo* (Pallas, 1776), желтопер *Xenocypris macrolepis* (Bleeker, 1871), язз *Leuciscus waleckii* (Dybowski, 1869) и карась *Carassius gibelio* (Bloch, 1784). При этом в последнее время суммарное ОДУ на Амурскую область составляло менее 60 т, что в 10 раз ниже вылова рыб в 1960-е годы только в одном из водоемов области – на р. Аргунь [20].

Исходя из данного перечня, становится не совсем понятным, почему в разрез с хозяйственной ценностью объекта и его значимостью для экосистем в качестве объекта компенсации выбран именно сазан. Хорошо известно, что сазан, или его одомашненная форма карп, является одним из основных мировых объектов аквакультуры, играет важнейшую роль в прудовом и садковом рыбоводстве. Однако имеются научные данные о серьезной инвазивной опасности сазана из-за его высокой репродуктивной способности и особенностей добывания пищи. Когда нет или слишком мало естественных хищников, рыбы этого вида могут значительно влиять на свою новую среду обитания, разрушать и поедать подводную растительность, нанося серьезный ущерб местным водоплавающим птицам и популяциям рыб [21]. Тем не менее компенсационные мероприятия, связанные с выпуском инвазивного сазана в водоемы Амурской области, широко рекламируются их организаторами и отражаются в СМИ [17; 22-27], причем в отсутствие сведений об эффективности этих мероприятий.

На территории Амурской области (бассейн верхнего Амура) обитают несколько десятков видов рыб, среди которых, помимо особо ценных осетровых, весьма широко представлено семейство лососевых. В частности, кроме кеты, занесенной в Красную книгу Амурской области, и указанных выше хариусов, встречаются такие виды, как таймень *Hucho taimen* (Pallas, 1773) и сиг-хадары *Coregonus chadary* (Dybowski, 1862), ценность которых, вне сомнения, гораздо выше ценности сазана.

Следовало бы до начала работ с сазаном рассмотреть для искусственного воспроизводства, в том числе, указанные виды. Тем более, что при обращениях заинтересованных пользователей и предпринимателей в государственные структуры по поддержке искусственного разведения карповых рыб в бассейне Амура они получают однотипные ответы, что согласно мнению Хабаровского филиала ФГБНУ «ВНИРО» (ХабаровскНИРО): «Выращивание рыб с белым мясом (в том числе карповых) в бассейне реки Амур не является актуальным, так как данные виды не освоены даже промыслом. Освоение рекомендованных объемов вылова этих видов в последние годы держится на уровне 58-78 процентов» (письмо Законодательной думы Ха-

баровского края от 25.01.2022 № 3.3.34-141). Или другое созвучное мнение: «По информации ХабаровскНИРО, в настоящее время выращивание карповых и других частиковых рыб Амура в рамках искусственного воспроизводства малоперспективно по причине высокой численности данных видов и низкого освоения рекомендуемых объемов их вылова (2018 г. – 63%, 2019 г. – 29,6%, 2021 г. – 14,1%), а также по причине высокой себестоимости продукции товарной аквакультуры, обусловленной дороговизной кормов» (письмо Комитета рыбного хозяйства Правительства Хабаровского края от 19.09.2022 № К27-11-150-207). Выходит, что наука и государственные органы предупреждают предпринимателей о неэффективности работ с амурскими карповыми, но для продолжения неэффективных мероприятий по компенсации сазана препятствий нет. Неудивительно, что, несмотря на регулярные выпуски молоди сазана, а также низкое промысловое освоение объекта, рекомендуемые наукой объемы вылова этого вида в Хабаровском крае и Еврейской автономной области уменьшаются (2020 г. – 132,0 т, 2021 г. – 121,5 т, 2022 г. – 108,6 т), а в Амурской области сазан до сих пор не включен в состав объектов прогноза [18; 19].

Таким образом, наблюдается парадокс: с одной стороны, карповые рыбы неактуальны в качестве объекта воспроизводства и, соответственно, компенсации, поскольку они **не осваиваются промыслом**, а с другой стороны, системой Росрыболовства проводится крупномасштабное использование данных видов для компенсационных мероприятий. Это не только общебиологическое, но и нормативное противоречие, поскольку, как разъяснялось выше, мероприятия по компенсации ущерба в первую очередь должны учитывать значимость и ценность биологических ресурсов для экосистем.

Отдельно следует отметить и стоимость продукции, выпускаемой в качестве объекта компенсации. Например, согласно информации, опубликованной на сайте Амурского филиала ФГБУ «Главрыбвод», стоимость выпускаемой молоди следующая: амурский осетр – 147 руб./шт., калуга – 149 руб./шт., сазан – 51 руб./шт., кета – 17 руб./шт. (http://amvr.ru/files1/infuslugi/Pril13_prN266_30122021.pdf).

В соответствии с приложением 2 к Приказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 31 марта 2020 г. № 167 «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам» (зарегистрирован в Минюсте 15.09.2020 № 59893), промысловый возврат от молоди кеты массой 0,5 г определен величиной 1,5%, а промысловый возврат от молоди сазана массой 5 г – 1,36% [2]. Несложный расчет показывает, что, при стоимости молоди кеты – 17 руб./шт., молоди сазана – 51 руб./шт., средней массе взрослой кеты – 3,5 кг, сазана – 1,7 кг, для получения возврата 1 т кеты потребуется 324 тыс. руб., а 1 т сазана – 2206 тыс. руб. То есть затраты на получение единицы продукции сазана почти в 7 (!) раз выше затрат по кете. При этом розничные цены на кету потрошеную свежемороженую в Хабаровске не менее чем в два раза выше, чем на сазана. С учетом получаемой икры разница цен на продукцию

еще более возрастает. Таким образом, экономическая эффективность мероприятий по искусственному воспроизводству сазана не идет ни в какое сравнение с эффективностью искусственного воспроизводства кеты.

Делая вывод об отсутствии как нормативных установок, так и какой-либо эколого-экономической целесообразности осуществляемой компенсации, можно предположить, что переориентирование на сазана связано, прежде всего, с нежеланием и отсутствием стимулов предпринимать дополнительные усилия по искусственному воспроизводству других, более ценных видов. Действительно, зачем, например, использовать длительный рыбоводный цикл для воспроизводства молоди кеты (порядка 220 дней) и затрачивать ресурсы на корма, если менее чем за 30 дней можно получить молодь сазана? При этом за бортом остаются потенциальные конкуренты, хотя в целом создается негативная ситуация, при которой развитие рыбохозяйственного комплекса не только не поддерживается, но и всячески тормозится.

Как показывает практика, для восстановления численности ценных видов рыб не всегда требуется строительство громоздких сооружений. Как альтернативу можно использовать современные мобильные рыбоводные модули различных типов [28; 29]. Причем компенсационные мероприятия могут включать в себя не только приобретение данного оборудования, но и одновременное проведение с его помощью рыбоводных работ, направленных на компенсирование ущерба. К тому же, это потребовало бы привлечения трудовых ресурсов и создало бы дополнительные рабочие места в муниципальных образованиях, в том числе для представителей коренных народов, социальные вопросы которых в последнее время значительно обострились, в связи со снижением численности подходов амурской кеты [30].

В свете изложенного хотелось бы вернуться к правовым понятиям, связанным с охраной окружающей среды. Понятие экологического ущерба вытекает из положений Конституции Российской Федерации и другой законодательно-правовой базы. Согласно ст. 42 Конституции РФ, каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение **ущерба**, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением [31]. Экологическим правонарушением принято считать виновное, противоправное деяние (действие, бездействие), посягающее на установленный экологический порядок и причиняющее вред природной среде либо создающее реальную угрозу такого причинения. Вред – понятие более общее, нежели ущерб, так как включает в себя не только материальный, реальный ущерб, но и моральный вред – последствия противоправных действий стороной обязательства, повлекшие нравственные страдания конкретного лица. Следует подчеркнуть, что ущерб всегда носит имущественный, материальный характер, тогда как вред, помимо этого, может быть еще и моральным.

Таким образом, под экологическим вредом понимается любое ухудшение состояния окружающей среды, произошедшее вследствие нарушения правовых экологических требований. Составными частями экологического вреда являются ущерб, упущенная выгода и моральный вред. В описанной ситуации с осуществлением необоснованных компенсационных мероприятий явно просматриваются все составляющие экологического вреда, и задача ответственных структур состоит прежде всего в скорейшем принятии необходимых мер для ее исправления и корректировки, в том числе в части предотвращения и реального возмещения нанесенного ущерба.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад в работу авторов: И.Е. Хованский – идея работы, подготовка введения, заключения, подготовка статьи, экономический анализ эффективности мероприятий, окончательная проверка статьи; Е.В. Млынар – подготовка статьи, сбор и анализ данных, правовой анализ и экологическая оценка.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Contribution to the work of the authors: I.E. Khovansky – the idea of the work, preparation of the introduction, conclusion, preparation of the article, economic analysis of the effectiveness of measures, final verification of the article; E.V. Mlynar – preparation of the article, data collection and analysis, legal analysis and environmental assessment.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ / REFERENCES AND SOURCES

1. Водный кодекс Российской Федерации от 03 июня 2006 № 74-ФЗ (ред. от 01.05.2022): принят Государственной Думой 12 апреля 2006, одобрен Советом Федерации 26 мая 2006 // Собрание законодательства РФ. 05.06.2006. № 23. Ст. 2381.
1. Water Code of the Russian Federation No. 74-FZ of June 03, 2006 (as amended on 01.05.2022): adopted by the State Duma on April 12, 2006, approved by the Federation Council on May 26, 2006 // Collection of Legislation of the Russian Federation. 05.06.2006. No. 23. St. 2381.
2. Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам: Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 31 марта 2020 № 167 (Зарегистрирован в Минюсте 15.09.2020 № 59893).
2. On approval of the Methodology for Calculating the Amount of Damage Caused to Aquatic Biological Resources: Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation No. 167 dated March 31, 2020 (Registered with the Ministry of Justice on 09/15/2020 No. 59893).
3. Об утверждении Методики определения последствий при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, внедрении новых технологических процессов и осуществлении иной деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания и разработки мероприятий по устранению последствий негативного воздействия на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания, направленных на восстановление их нарушенного состояния: Приказ Федерального агентства по рыболовству от 06 мая 2020 № 238 (Зарегистрирован в Минюсте 05.03.2021 № 62667).
3. On the approval of the Methodology for Determining the consequences during the construction, reconstruction, overhaul of capital construction facilities, the introduction of new technological processes and the implementation of other activities on the state of aquatic biological resources and their habitat and the development of measures to eliminate the consequences of negative impacts on the state of aquatic biological resources and their habitat, aimed at restoring their disturbed state: Order of the Federal Agency for Fisheries No. 238 dated May 06, 2020 (Registered with the Ministry of Justice on 03/05/2021 No. 62667).
4. О животном мире: Федеральный закон от 24 апреля 1995 № 52-ФЗ (ред. от 11.06.2021): принят Государственной Думой 22 марта 1995 // Собрание законодательства РФ. 24.04.1995. № 17. Ст. 1462.
4. On the animal world: Federal Law No. 52-FZ of April 24, 1995 (as amended on 06/11/2021): adopted by the State Duma on March 22, 1995 // Collection of Legislation of the Russian Federation. 04/24/1995. No. 17. St. 1462.
5. Об экологической экспертизе: Федеральный закон от 23 ноября 1995 № 174-ФЗ (ред. от 14.07.2022): принят Государственной Думой 19 июля 1995, одобрен Советом Федерации 15 ноября 1995 // Собрание законодательства РФ. 27.11.1995. № 48. Ст. 4556.
5. On Environmental expertise: Federal Law No. 174-FZ of November 23, 1995 (as amended on July 14, 2022): adopted by the State Duma on July 19, 1995, approved by the Federation Council on November 15, 1995 // Collection of Legislation of the Russian Federation. 27.11.1995. No. 48. St. 4556.
6. Об охране окружающей среды: Федеральный закон от 10 января 2002 № 7-ФЗ (ред. от 14.07.2022): принят Государственной Думой 20 декабря 2001, одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 // Собрание законодательства РФ. 14.01.2002. № 2. Ст. 133.
6. On Environmental protection: Federal Law No. 7-FZ of January 10, 2002 (as amended on 07/14/2022): adopted by the State Duma on December 20, 2001, approved by the Federation Council on December 26, 2001 // Collection of Legislation of the Russian Federation. 14.01.2002. No. 2. Article 133.
7. О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов: Федеральный закон от 20 декабря 2004 № 166-ФЗ (ред. от 29.12.2022): принят Государственной Думой 26 ноября 2004, одобрен Советом Федерации 08 декабря 2004 // Собрание законодательства РФ. 27.12.2004. № 52. Ст. 5270.
7. On fisheries and conservation of aquatic biological resources: Federal Law No. 166-FZ of December 20, 2004 (ed. of 12/29/2022): adopted by the State Duma on November 26, 2004, approved by the Federation Council on December 08, 2004 // Collection of Legislation of the Russian Federation. 27.12.2004. No. 52. St. 5270.
8. Хованский, И.Е. Практические вопросы создания и экологического мониторинга ООПТ. / И.Е. Хованский, Е.В. Млынар – Хабаровск: Изд-во МРОО «Рост Регионов», 2021. – 300 с.
8. Khovansky, I.E. Practical issues of creation and environmental monitoring of protected areas. / I.E. Khovansky, E.V. Mlynar – Khabarovsk: Publishing house of the MROO "Growth of Regions", 2021. – 300 p.
9. Новомодный, Г.В. Рыбы Амура: богатство и кризис. / Г.В. Новомодный., С.Ф. Золотухин, П.О. Шаров – Владивосток: Апельсин, 2004. – 66 с.
9. Novomodny, G.V. Amur fish: wealth and crisis. / G.V. Novomodny, S.F. Zolotukhin, P.O. Sharov – Vladivostok: Orange, 2004. – 66 p.
10. Подольский, С.А. Бурейская ГЭС: зона высокого напряжения / С.А. Подольский, С.Ю. Игнатенко [и другие] / Под редакцией С.А. Подольского. – М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2005. – 80 с.
10. Podolsky, S.A. Bureyskaya HPP: high voltage zone / S.A. Podolsky, S.Y. Ignatenko [and others] / Edited by S.A. Podolsky. – M.: World Wildlife Fund (WWF), 2005. – 80 p.
11. Коцюк, Д.В. Итоги лососевой путины в Хабаровском крае в 2021 г. / Д.В. Коцюк, В.И. Островский, Е.В. Подорожнюк, Т.В. Козлова // Бюллетень №16 изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. – Владивосток: ТИНРО, 2022. – С. 30-36. DOI: 10.26428/losos_bull16-2022-30-36
11. Kotsyuk, D.V. The results of salmon fishing in the Khabarovsk Territory in 2021 / D.V. Kotsyuk, V.I. Ostrovsky, E.V. Podorozhnyuk, T.V. Kozlova // Bulletin No. 16 of the study of Pacific salmon in the Far East. – Vladivostok: TINRO, 2022. – С. 30-36. DOI: 10.26428/losos_bull16-2022-30-36
12. Горлачева, Е.П. Рыбное население бассейна реки Аргунь в условиях антропогенного воздействия / Е.П. Горлачева, А.В. Афонин // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 10-2. – С. 273-281; URL: <https://appliedresearch.ru/ru/article/view?id=7483> (дата обращения: 05.01.2023).
12. Goralcheva, E.P. Fish population of the Argun river basin in conditions of anthropogenic impact / E.P. Goralcheva, A.V. Afonin // International Journal of Applied and Fundamental Research. – 2015. – No. 10-2. – Pp. 273-281; URL: <https://appliedresearch.ru/ru/article/view?id=7483> (accessed: 05.01.2023).
13. Красная книга Амурской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов: офици-

- альный справочник / гл. ред. А.В. Сенчик, науч. ред. Е.И. Маликова. – Благовещенск: Изд-во Дальневост. гос. аграр. ун-та, 2019. – 499 с.
13. The Red Book of the Amur region: Rare and endangered species of animals, plants and fungi: official directory / Chief Editor A.V. Senchik, scientific editor E.I. Malikov. – Blagoveshchensk: Publishing House of the Far Eastern State Agrarian University. un-ta, 2019. – 499 p.
14. Таранец, А.Я. Краткий очерк ихтиофауны бассейна Среднего Амура / А.Я. Таранец // Известия ТИНРО. – 1937. – Т. 12. – С. 51-69.
14. Taranets, A.Ya. A brief sketch of the ichthyofauna of the Middle Amur basin / A.Ya. Taranets // Izvestiya TINRO. – 1937. – Vol. 12. – Pp. 51-69.
15. Антонов, А.Л. Разнообразие рыб и структура ихтиоценозов горных водосборов бассейна Амура / А.Л. Антонов // Вопросы ихтиологии. – 2012. – Т. 52, № 2. – С. 184-194.
15. Antonov, A.L. Diversity of fish and structure of ichthyocenoses of mountain catchments of the Amur basin / A.L. Antonov // Questions of ichthyology. - 2012. – Vol. 52, No. 2. – Pp. 184-194.
16. Антонов, А.Л. Рыбы Амура. / А.Л. Антонов, Е.И. Барабанщиков, С.Ф. Золотухин, И.Е. Михеев, М.Е. Шаповалов – Владивосток: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2019. – 318 с.
16. Antonov, A.L. Amur Fish. / A.L. Antonov, E.I. Barabanshchikov, S.F. Zolotukhin, I.E. Mikheev, M.E. Shapovalov – Vladivostok: World Wildlife Fund (WWF), 2019. – 318 p.
17. Северо-Западное территориальное управление Росрыболовства: в Зею выпустили несколько тысяч маленьких калужат и сазанят. 28 августа 2014 // <https://sztufar.ru/publications/2014-08-28/v-zeiu-vypustili-neskolko-tysyach-malenkih-kaluzhat-i-sazanyat> (дата обращения: 24.02.2023).
17. North-Western Territorial Administration of Rosrybolovstvo: several thousand small kaluzhat and carp were released into the Zea. August 28, 2014 // <https://sztufar.ru/publications/2014-08-28/v-zeiu-vypustili-neskolko-tysyach-malenkih-kaluzhat-i-sazanyat> (accessed: 02/24/2023).
18. Сайт Хабаровского края: Материалы общего допустимого улова водных биологических ресурсов во внутренних водах Хабаровского края, Амурской области и Еврейской Автономной области, за исключением внутренних морских вод, на 2021 г. (с оценкой воздействия на окружающую среду). – Хабаровск, 2020. – 186 с. // <https://lazoadm.khabkrai.ru/?menu=getfile&id=16718> (дата обращения: 24.02.2023).
18. Website of the Khabarovsk Territory: Materials of the total allowable catch of aquatic biological resources in the internal waters of the Khabarovsk Territory, the Amur Region and the Jewish Autonomous Region, with the exception of internal sea waters, for 2021 (with an environmental impact assessment). – Khabarovsk, 2020. – 186 p. // <https://lazoadm.khabkrai.ru/?menu=getfile&id=16718> (accessed: 02/24/2023).
19. Сайт Хабаровского края: Материалы общего допустимого улова водных биологических ресурсов во внутренних водах Хабаровского края, Амурской области и Еврейской Автономной области, за исключением внутренних морских вод, на 2022 г. (с оценкой воздействия на окружающую среду). – 10 с. // https://arh-adm.ru/Материалы_2022%20г._реферат_пресные.pdf (дата обращения: 24.02.2023).
19. Website of the Khabarovsk Territory: Materials of the total allowable catch of aquatic biological resources in the internal waters of the Khabarovsk Territory, the Amur Region and the Jewish Autonomous Region, with the exception of internal sea waters, for 2022 (with an environmental impact assessment). – 10 p. // https://arh-adm.ru/Материал_2022%20г._реферат_fresh.pdf (accessed: 02/24/2023).
20. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований: Горлачева Е.П. Рыбное население бассейна реки Аргунь в условиях антропогенного воздействия / Е.П. Горлачева, А.В. Афонин // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 10-2. С. 273-281; URL: <https://appliedresearch.ru/article/view?Id=7483> (дата обращения: 05.01.2023).
20. International Journal of Applied and Fundamental Research: Gorlacheva E.P. Fish population of the Argun River basin in conditions of anthropogenic impact / E.P. Gorlacheva, A.V. Afonin // International Journal of Applied and Fundamental Research. 2015. No. 10-2. Pp. 273-281; URL: <https://appliedresearch.ru/article/view?Id=7483> (accessed: 05.01.2023).
21. Википедия: Сазан // https://ru.wikipedia.org/wiki/Сазан#Карпы_как_инвазивный_вид (дата обращения: 24.02.2023).
21. Wikipedia: Carp // https://ru.wikipedia.org/wiki/Сазан#Карпы_как_инвазивный_вид (date of treatment: 02/24/2023).
22. Fishnews.ru: В Зею заселился «компенсационный» сазан // FISHNEWS. 02 октября 2017 // <https://fishnews.ru/news/32207> (дата обращения: 24.02.2023).
22. Fishnews.ru: A "compensatory" carp has settled in the Zea // FISHNEWS. 02 October 2017 // <https://fishnews.ru/news/32207> (date of address: 02/24/2023).
23. Новости Амурской области: Почти 270 тысяч мальков сазана выпустили в Зею на границе Свободненского и Мазановского районов // GZT-SV. 28 сентября 2018 // <https://www.gzt-sv.ru/news/99529-270-tysyach-malkov-sazana-vypustili> (дата обращения: 24.02.2023).
23. News of the Amur region: Almost 270 thousand carp fry were released into the Zea on the border of the Svobodnensky and Mazanovsky districts // GZT-SV. September 28, 2018 // <https://www.gzt-sv.ru/news/99529-270-tysyach-malkov-sazana-vypustili> (accessed: 02/24/2023).
24. Амурская правда: Рекордное количество мальков выпустили в Зею этой осенью в Приамурье // Амурская правда. 05 октября 2018 // <https://ampravda.ru/2018/10/04/084646.html> (дата обращения: 24.02.2023).
24. Amurskaya Pravda: A record number of fry were released into the Zea this autumn in the Amur region // Amurskaya Pravda. 05 October 2018 // <https://ampravda.ru/2018/10/04/084646.html> (date of address: 02/24/2023).
25. Известия: Около 177 тыс. мальков сазана выпустили в Зею в Амурской области // ИЗВЕСТИЯ-iz. 13 сентября 2019 // <https://iz.ru/921324/2019-09-13/okolo-177-tys-malkov-sazana-vypustili-v-zeiu-v-amurskoi-oblasti> (дата обращения: 24.02.2023).
25. Izvestia: About 177 thousand carp fry were released into the Zea in the Amur region // IZVESTIA-iz. September 13, 2019 // <https://iz.ru/921324/2019-09-13/okolo-177-tys-malkov-sazana-vypustili-v-zeiu-v-amurskoi-oblasti> (accessed: 02/24/2023).
26. Федеральное агентство по рыболовству: Реку Зея вновь пополнили сазанами. 13 сентября 2019 // <https://fish.gov.ru/obzorsmi/2019/09/13/reku-zeia-vnov-popolnili-sazanami/> офиц. текст / Российская Федерация.
26. Federal Agency for Fisheries: The Zeya River was replenished with carp again. September 13, 2019 // <https://fish.gov.ru/obzorsmi/2019/09/13/reku-zeia-vnov-popolnili-sazanami/> ofits. text / Russian Federation.
27. Новости города Свободный Амурская область: 15000 мальков сазана выпустили в реку Зея экологи Амурского ГПЗ // GZT-SV. 23 сентября 2021 // <https://www.gzt-sv.ru/news/173312-15-000-malkov-sazana-vypustili> (дата обращения: 24.02.2023).
27. News of the city of Svobodny Amur region: 15,000 carp fry were released into the Zeya River by environmentalists of the Amur GPP // GZT-SV. September 23, 2021 // <https://www.gzt-sv.ru/news/173312-15-000-malkov-sazana-vypustili> (date of application: 02/24/2023).
28. Патент на полезную модель RU 111978 U1, 10.01.2012. Комплекс для воспроизводства рыбы: Заявка № 2011120956/13 от 25.05.2011. / Хованский И.Е.
28. Utility model patent RU 111978 U1, 10.01.2012. Complex for fish reproduction: Application No. 2011/120956/13 dated 25.05.2011. / Khovansky I.E.
29. Патент на полезную модель RU 115619 U1, 10.05.2012. Мобильный рыболовный модуль. Заявка № 2011117849/13 от 05.05.2011. / Хованский И.Е.
29. Utility model patent RU 115619 U1, 10.05.2012. Mobile fish hatchery module. Application No. 2011117849/13 dated 05.05.2011. / Khovansky I.E.
30. Хованский, И.Е. Социально-психологические последствия и пути преодоления негативных диспропорций в рыбохозяйственном комплексе / И.Е. Хованский // Психология в странах АТР. Человеческий фактор развития. Дайджест – 2022 г. «Хабаровские ученые». – Хабаровск, 2022. – С. 29-35.
30. Khovansky, I.E. Socio-psychological consequences and ways to overcome negative imbalances in the fisheries complex / I.E. Khovansky // Psychology in the Asia-Pacific countries. The human factor of development. Digest – 2022 "Khabarovsk scientists". – Khabarovsk, 2022. – Pp. 29-35.
31. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020): офиц. текст / Российская Федерация. – <http://pravo.gov.ru/constitution/> (дата обращения: 24.02.2023).
31. The Constitution of the Russian Federation (adopted by popular vote on 12.12.1993 with amendments approved during the all-Russian vote on 01.07.2020): ofic. text / Russian Federation. – <http://pravo.gov.ru/constitution/> (accessed: 02/24/2023).

Ключевые слова:
аквакультура, абиотические факторы, соленость, артемия, репродуктивный потенциал, выживаемость, стартовые живые корма

Keywords:
aquaculture, abiotic factors, salinity, artemia, reproductive potential, survival, starter live feeds

Влияние абиотических факторов на показатели продуктивности *A. var. Principalis* в аквакультуре

DOI 10.37663/0131-6184-2023-2-13-17

Кандидат биологических наук, доцент **В.Н. Любомирова** – доцент кафедры «Биология, экология, паразитология, водные биоресурсы и аквакультура»;

Доктор биологических наук, профессор **Е.М. Романова** – профессор кафедры «Биология, экология, паразитология, водные биоресурсы и аквакультура»;

Кандидат технических наук, доцент **В.В. Романов** – доцент кафедры «Информатика»;

аспирант **Фазилов Э.Б.** – кафедра «Биология, экология, паразитология, водные биоресурсы и аквакультура» –

Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина (ФГБОУ ВО «УлГАУ им. П.А. Столыпина»)

@ nvaselina@yandex.ru

THE INFLUENCE OF ABIOTIC FACTORS ON THE PRODUCTIVITY INDICATORS OF *A. VAR. PRINCIPALIS* IN AQUACULTURE

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor **V.N. Lyubomirova** – Associate Professor of the Department of Biology, Ecology, Parasitology, Aquatic Bioresources and Aquaculture;
Doctor of Biological Sciences, Professor **E.M. Romanova** – Professor of the Department of Biology, Ecology, Parasitology, Aquatic Bioresources and Aquaculture;
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor **V.V. Romanov** – Associate Professor of the Department of Computer Science;
Postgraduate student **E.B. Fazilov** – Department of Biology, Ecology, Parasitology, Aquatic Bioresources and Aquaculture –
Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin (FSUE VO "ULGAU named after P.A. Stolypin")

The work is devoted to the study of the influence of abiotic factors, primarily the salinity level on the productivity of artemia in aquaculture *in situ*. The problem is relevant, since in the last decade there has been an increase in global aquaculture production by 35%, which has led to an increase in the need for artemia cysts and the nauplia obtained from them. Due to the shortage on the world market of artemia cysts extracted in natural ecosystems and their high cost, there is a need to improve the methods of cultivating artemia in a closed cycle in an artificial ecosystem – in aquaculture. To develop effective methods of cultivating artemia *in situ*, it is important to know the production and morphological indicators of different types of artemia and its races in an artificially created environment. It is known that there is a wide ecological valence of the reproductive function of artemia in relation to varying environmental factors. One of the most important factors determining the reproductive potential of artemia is the salinity of the environment. The level of salinity of water has a great influence on the productivity of artemia crustaceans, both in the natural environment and in aquaculture. The aim of our study was to assess the reproductive potential of artemia and optimize the salinity of the environment to increase the reproductive potential in conditions of artificial breeding *in situ*. The results of the study showed that with an increase in the concentration of salt in the solution for the cultivation of the available artemia race – *A. var. Principalis*, – the proportion of synchronously fruiting females increased. When studying the absolute fertility of artemia, it was shown that an increase in the salinity level of the habitat at the reproductive age of females makes it possible to increase their absolute fertility when growing in a closed cycle in aquaculture.

ВВЕДЕНИЕ

Уникальность представителей семейства *Artemiidae*, как кормового объекта, объясняется их неприхотливостью и устойчивостью к действию неблагоприятных факторов. Высокая востребованность науплий артемии, как живого стартового корма для объектов аквакультуры, обусловлена, прежде всего, их малыми размерами и питательной ценностью [1; 2].

Артемия, как важнейший кормовой объект, используемый в качестве стартовых кормов, находит свое применение не только для выращивания рыб, но и для других гидробионтов.

В России и за рубежом спрос на цисты артемии неизменно растет, в связи с интенсивным развитием аквакультуры. Дефицит качественных стартовых кормов для аквакультуры стимулирует развитие биотехнологий культивирования артемии по замкнутому циклу в условиях аквакультуры. Актуальность развития таких биотехнологий продиктована тем, что объемы добычи цист артемии в естественных экосистемах не покрывают запросы мирового рынка.

Чтобы обеспечить запросы аквакультуры в живых стартовых кормах *in situ* необходимо, основываясь на видовых и биологических особенностях существующих рас максимально оптимизировать условия культивирования артемии в искусственной экосистеме, для наиболее полной реализации генетического потенциала продуктивности [3-5].

По данным литературных источников, минимальные значения плодовитости отмечались при критических для выживаемости рачков значениях солености воды, максимальные – при 150-160 и 250 г/дм³ [5; 9].

В то же время высокая соленость воды приводила не только к снижению продолжительности жизни, но и к снижению скорости линейного роста артемии и к более позднему созреванию. При этом такой важный показатель, как репродуктивный потенциал, реализуемый через живорождение, с повышением солености снижался [6-8].

В работах, посвященных изучению продуктивности *A. salina* (Velasco, S.J. et al., 2018) отмечено отсутствие значимых различий в количестве кладок и промежутке между кладками, при этом наблюдалось увеличение живорождений от 1 генерации до 4 [10].

Нельзя исключить, что при снижении уровня солености в среде культивирования, по сравнению с уровнем солености материнского водоема, следует ожидать, в виде адаптивной реакции, увеличение живорождения, что повлечет в последующих генерациях увеличение биомассы рачков на фоне снижения производства цист.

Результаты многочисленных исследований свидетельствуют, что существует широкая экологическая валентность репродуктивной функции артемии, по отношению к варьирующим абиотическим факторам среды обитания [8-11].

Целью нашего исследования было изучение репродуктивных параметров *A. salina* при разных уровнях солености в искусственно созданной экосистеме.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В исследованиях использовались цисты артемии, произведенные ООО «Динат-Внешторг», которые, при культивировании по морфологическим признакам,

Работа посвящена изучению влияния абиотических факторов, в первую очередь – уровня солености на продуктивность артемии в аквакультуре *in situ*. Проблема актуальна, поскольку в последнее десятилетие наблюдается рост продукции мировой аквакультуры на 35 %, что привело к увеличению потребности в цистах артемии и получаемых из них науплий. В связи с дефицитом на мировом рынке цист артемии, добываемых в естественных экосистемах и их высокой стоимостью, существует необходимость совершенствования способов культивирования артемии по замкнутому циклу в условиях искусственной экосистемы – в аквакультуре. Для разработки эффективных способов культивирования артемии *in situ* важно знать продукционные и морфологические показатели разных видов артемии и ее рас в искусственно созданной среде. Известно, что существует широкая экологическая валентность репродуктивной функции артемии по отношению к варьирующим факторам окружающей среды. Одним из наиболее важных факторов, определяющих репродуктивный потенциал артемии, является соленость среды. Уровень солености воды оказывает большое влияние на продуктивность рачков артемии, как в природной среде, так и в аквакультуре. Целью нашего исследования являлась оценка репродуктивного потенциала артемии и оптимизация солености среды для повышения репродуктивного потенциала в условиях искусственного разведения *in situ*. Результаты исследования показали, что с повышением концентрации соли в растворе для культивирования, имеющейся у нас в наличии расы артемии – *A. var. Principalis*, – возрастала доля синхронно плодоносящих самок. При исследовании абсолютной плодовитости артемии показано, что повышение уровня солености среды обитания в репродуктивном возрасте самок позволяет повысить их абсолютную плодовитость при выращивании по замкнутому циклу в аквакультуре.

были идентифицированы как экоморфа (раса) *A. var. Principalis*.

Нами исследовалось влияние солености воды на репродуктивные характеристики артемии расы *A. var. Principalis* в аквакультуре. Чтобы стимулировать продукцию цист мы постепенно повышали уровень солености в культуральной среде для *A. var. Principalis*. Чтобы оптимизировать процесс культивирования были заложены три опыта.

В первом опыте группа половозрелых артемий выращивалась в культуральной среде с 9% NaCl, вторая группа половозрелых артемий – при содержании соли 12%, третья группа половозрелых артемий – в 15% растворе NaCl. Культивирование проводили при фиксированных остальных абиотических факторах: температура – 28°C, кислотность среды – pH 8,2, интенсивность освещения – 2000 люкс.

Определение репродуктивных параметров производили с помощью стереоскопического микроскопа

МБС-10. Отфильтрованный с помощью сита с мелкой ячейкой, раствор с содержимым (цисты, яйца и науплиусы) пересаживали в отдельную емкость. Отбирали определенную долю выборки, помещали в камеру Богорова и производили подсчет. Такой же подсчет половых продуктов яиц, цист и науплиусов производили и из яйцевых мешках самок. Результаты исследований подвергались традиционной биометрической обработке.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основная задача, решаемая в рамках данного исследования, ориентирована на повышение репродуктивного потенциала и производство цист артемии в условиях искусственного разведения.

Все виды артемии обитают в гипергалинных водоемах. Ведущий абиотический фактор, который оказывает решающее воздействие на запуск продукции цист артемии – это соленость водной среды.

В Казахстане в таких озерах как Маралды, Туз, Казы, Калатуз соленость достигает 250-300 г/л, а порогом выживаемости являются концентрации 360 г/л [2; 6]. Внешне артемии, обитающие при высоком содержании солей, отличаются от обитающих в водоемах с низким уровнем солёности окраской кожных покровов [9].

Артемии – обитатели водоемов с низким уровнем соли – зеленоватые или прозрачные, а артемии – обитатели водоемов с высоким содержанием солей, приближающиеся к верхнему порогу допустимой концентрации солей, – оранжевые [8; 10].

В природе распространение и развитие артемии зависит от солёности среды обитания. Влияние уровня солёности на жизнедеятельность артемии приведе-



Рисунок 1. Артемия в стадии яйценосения

Figure 1. Artemia in the egg-bearing stage

но в таблице 1, приводится по Castro, M.J., 2013 [3; 5].

Имеющаяся у нас в разведении раса (экоморфа) артемии – зеленовато-прозрачная. По результатам наших исследований, наиболее высокий выклев науплий у нее наблюдается при 3-6% содержании NaCl в культуральной среде. При этом уровне солёности яйца у самок образовывались на 21 сутки. Популяция – партеногенетическая.

При благоприятных условиях развитие яиц полностью протекает в выводковом мешке (Рис. 1) и заканчивается яйцеживорождением: артемия выметывает или свободно плавающих науплий, или яйца, в которых за несколько часов завершается эмбриогенез.

Если жизненные условия ухудшаются, яйцеживорождение прекращается и самки выметывают цисты (свыше 300 в течение одной-двух недель). Цисты окружены толстой непрозрачной многослойной оболочкой. На высохших цистах часто образуется вмятина, исчезающая при намокании.

Чтобы стимулировать продукцию цист мы постепенно повышали уровень солёности в культуральной среде. С этой целью были заложены еще три дополнительных опыта. Спецификой этих трех опытов было постепенное, равномерное повышение уровня солёности: в первом опыте – до 9%, во втором – до 12%, в третьем – до 15%.

В дальнейшем велись ежедневные наблюдения за самками, чтобы нарастающим итогом определять долю самок, у которых образовались яйца и рассчитывать их среднее количество. Делалось это, чтобы определить продуктивность. Результаты исследований приведены на рисунках 2 и 3.

Анализ диаграммы, отражающей синхронное плодоношения самок при разных уровнях солёности, показал, что этот процесс был наиболее выражен в тре-

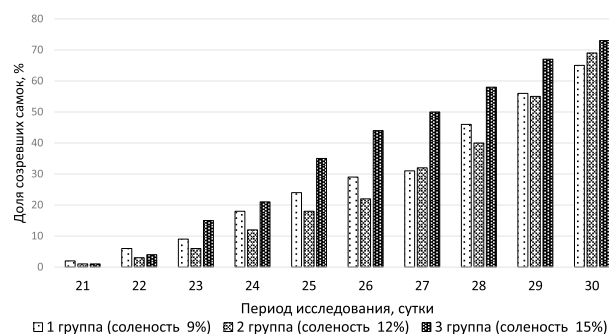


Рисунок 2. Доля самок-носителей яиц в культуральной среде с разным уровнем солёности

Figure 2. The proportion of female egg carriers in a culture medium with different levels of salinity

Таблица 1. Природные популяции артемии при солёности (г/л) /

Table 1. Natural populations of artemia at salinity (g/l)

Солёность, г/л	Результат влияния на артемию
30-400	Граница встречаемости рачков
70-230	Популяция артемии нормально развивается
70-150	Оптимальная для наращивания биомассы рачков
110-200	Оптимальная для продукции цист
30-50 и 250-400	Рачки встречаются единично



Рисунок 3. Артемии в стадии плодоношения. Яйцевой мешок с невыметанными яйцами

Figure 3. Artemia in the fruiting stage. Egg sac with unswimmed eggs

твом опыте. Доля созревших самок в третьем опыте была самой многочисленной и составила $73 \pm 1,6\%$ от их общего количества в опыте.

Количество синхронно плодоносящих самок во втором опыте составило $69 \pm 2,8\%$, что ниже, чем в опыте с 15% уровнем соли. Разница статистически не достоверна.

Доля самок – носителей яиц в первом опыте при 9% концентрации NaCl, составила $65\% \pm 2,2\%$. В первом опыте прослеживалась тенденция снижения доли плодоносящих самок, по сравнению с опытами с более высоким уровнем солёности.

Подытоживая, следует отметить, что для нашей экоморфы артемии, с повышением концентрации

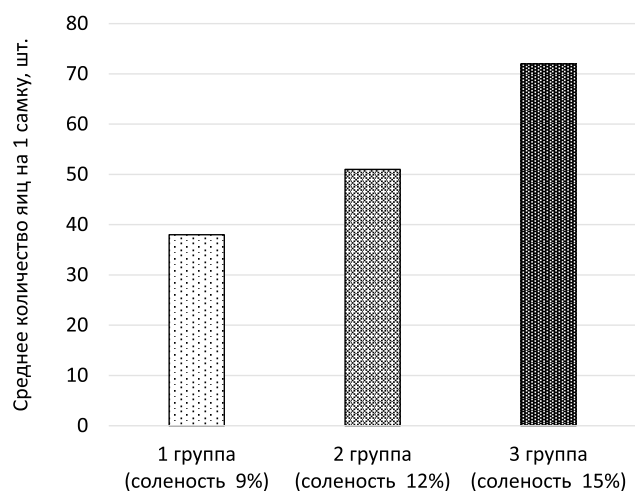


Рисунок 4. Влияние уровня солёности на число яиц в одной яйцекладке

Figure 4. The effect of the salinity level on the number of eggs in one oviposition

NaCl в культуральной среде до 15%, возрастала доля синхронно плодоносящих самок. Выращивание артемии при разных уровнях солёности воды влияет на ее репродуктивный процесс и его показатели.

Согласно литературным данным, абсолютная плодовитость артемии колеблется в довольно широких пределах и составляет от 16 до 184 яиц [3]. Артемии в стадии плодоношения представлены на рисунке 3.

Проведенные исследования абсолютной плодовитости самок, имеющейся у нас в наличии экоморфы артемии, в зависимости от содержания соли в культуральной среде показали, что с повышением солёности воды до 15% репродуктивная активность самок возрастала. Полученные результаты представлены на рисунке 4.

Результаты исследования плодовитости артемии показали, что в основном она была реализована в виде яиц и цист, процент живорождения был низким. Абсолютная плодовитость самок с повышением концентрации соли увеличивалась, наиболее высокие показатели были отмечены в 3 опытной группе с 15% солевым раствором, в среднем количество яиц на 1 самку составило $72 \pm 10,5$ экземпляра. Во второй популяционной группе с 12% содержанием соли в культуральной среде количество яиц на 1 самку составило $51 \pm 8,1$ штук. Более низкие показатели абсолютной плодовитости были выявлены у самок первой популяционной групп при 9% уровне солёности. Количество яиц в среднем на 1 самку составило $38 \pm 6,3$ штук.

Исследования абсолютной плодовитости самок артемии, выращенных при разных концентрациях соли, позволяют сделать вывод, что увеличение солёности воды в репродуктивном возрасте самок позволяет повысить их абсолютную плодовитость при разведении в искусственных условиях.

Полученные результаты согласуются с данными литературных источников по репродуктивным показателям артемии в природных популяциях [4].

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что для используемой нами расы *A. var. Principalis*, с повышением концентрации NaCl в культуральной среде до 15% возрастала доля синхронно плодоносящих самок. Выращивание артемии, при разных уровнях солености воды, влияет на ее репродуктивный процесс и его показатели.

Повышение уровня солености среды обитания в репродуктивном возрасте самок позволяет повысить их абсолютную плодовитость при выращивании по замкнутому циклу в аквакультуре.

Результаты исследования плодовитости артемии показали, что в основном она была реализована в виде яиц и цист, процент живорождения был низким.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исходя из полученных данных по абсолютной плодовитости самок артемии, выращенных при разных уровнях солености, можно прийти к заключению, что увеличение солености воды в репродуктивном возрасте самок позволяет повысить их абсолютную плодовитость (образование цист) при разведении в искусственно созданной экосистеме.

Высокая чувствительность артемии к такому абиотическому фактору среды как соленость среды согласуется с данными других литературных источников [3; 4; 9; 10; 12].

Полученные результаты, о влиянии уровня солености на репродуктивный потенциал артемии, демонстрируют теоретическую и практическую значимость работы, посвященной оптимизации факторов среды при культивировании в искусственной среде живых стартовых кормов для аквакультуры *in situ* по замкнутому циклу.

Исследования выполнялись при поддержке Программы развития Саратовского государственного университета генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова (Приоритет - 2030).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад в работу авторов: В.В. Романов – Концепция и дизайн исследования; В.Н. Любомирова, Э.Б.У. Фазилев – сбор, планирование эксперимента, обработка материала; Е.М. Романова, В.Н. Любомирова – статистическая обработка данных, анализ и интерпретация данных; В.В. Романов, Е.М. Романова, В.Н. Любомирова – написание и редактирование текста.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Contribution to the work of the authors: V.V. Romanov – The concept and design of the study; V.N. Lyubomirova, E.B.U. Fazilov – collection, planning of the experiment, processing of the material; E.M. Romanova, V.N. Lyubomirova – statistical data processing, analysis and interpretation of data; V.V. Romanov, E.M. Romanova, V.N. Lyubomirova – writing and editing text.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ / REFERENCES AND SOURCES

1. Веснина, Л.В. Условия формирования популяций артемии и их продукционные показатели в разнотипных гипергалинных озерах Алтайского края / Л.В. Веснина // «Инновации и продовольственная безопасность». – 2020 (а). – № 4 (30). – С. 87–100. DOI:10.31677/2072-6724-2020-30-4-87-100

1. Vesnina, L.V. Conditions for the formation of artemia populations and their production indicators in different types of hyperhaline lakes of the Altai

Territory / L.V. Vesnina // "Innovations and food security". – 2020 (a). – № 4 (30). – Pp. 87-100. DOI:10.31677/2072-6724-2020-30-4-87-100

2. Разова, Л.Ф. Репродукционные особенности артемии сибирских популяций / Л.Ф. Разова, Л.И. Литвиненко // II Всерос. (нац.) научн.-практ. конф. Современные научно-практические решения в АПК / ГАУ Северного Зуралья. сб. статей. Тюмень. – 2018. – С. 249–258.

2. Razova, L.F. Reproductive features of artemia of Siberian populations / L.F. Razova, L.I. Litvinenko // II Vseros. (national) scientific- practical conf. Modern scientific and practical solutions in the agro-industrial complex / GAU of the Northern Trans-Urals. collection of articles. Tyumen. – 2018. – Pp. 249-258.

3. Castro, M.J. Salinity effects on the reproductive patterns of five coastal Pacific Artemia franciscana strains from Mexico / M.J. Castro, M.G. Castro, R. Bridi, C.D. De Oliveira // International Journal of Science and Knowledge. – 2013. – 2:(1). – P. 26–33.

4. Костромин, Е.А. Влияние факторов среды (соленость, температура, освещение) на инкубацию *Artemia salina* в эксперименте / Е.А. Костромин // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 42. – С. 164–168. DOI:10.24411/2078-1318

4. Kostromin, E.A. The influence of environmental factors (salinity, temperature, lighting) on the incubation of *Artemia salina* in an experiment / E.A. Kostromin // Izvestiya St. Petersburg State Agrarian University. – 2016. – No. 42. – Pp. 164-168. DOI:10.24411/2078-1318

5. Castro, M.J. Efecto de la salinidad en la supervivencia, crecimiento y características reproductivas de 13 poblaciones mexicanas de *Artemia franciscana* / M.J. Castro // Doctoral thesis, Universidad Autonoma Metropolitana, Mexico, 2011. – P. 98.

6. Romanova E.M. Vectors for the development of high-tech industrial aquaculture / E.M. Romanova, V.V. Romanov, V.N. Lyubomirova, L.A. Shadyeva, T.M. Shlenkina // В сборнике: BIO WEB OF CONFERENCES. International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2020). EDP Sciences, 2020. – Pp. 00132.

7. Богатова, И.Б. Инкубация яиц *Artemia salina* в промышленных масштабах / И.Б. Богатова, Н.В. Печников, З.И. Шмакова // освоение теплых вод энергетических объектов для интенсивного рыбоводства // Материалы научной конференции. – Киев: Наукова думка. – 1978. – С. 245–248.

7. Bogatova, I.B. Incubation of *Artemia salina* eggs on an industrial scale / I.B. Bogatova, N.V. Pechnikov, Z.I. Shmakova // development of warm waters of energy facilities for intensive fish farming // Materials of the scientific conference. – Kiev: Naukova dumka. – 1978. – Pp. 245-248.

8. Романова, Е.М. Технология обогащения ранних науплий артемии и результативность их использования в качестве стартовых кормов / Е.М. Романова, В.В. Романов, В.Н. Любомирова, Э.Б.У. Фазилев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. – №4(60). – С. 150–155. DOI:10.18286/1816-4501-2022-4-150-155

8. Romanova, E.M. Technology of enrichment of early artemia nauplia and the effectiveness of their use as starter feeds / E.M. Romanova, V.V. Romanov, V.N. Lyubomirova, E.B.U. Fazilov // Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. 2022. – №4 (60). – Pp. 150-155. DOI: 10.18286/1816-4501-2022-4-150-155

9. Романова, Е.М. Факторы, регулирующие онтогенез *A. Salina* и ее продуктивность при культивировании *in vitro* / Е.М. Романова, В.В. Романов, В.Н. Любомирова, Э.Б.О. Фазилев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. – №3(59). – С. 148–153. DOI:10.18286/1816-4501-2022-3-148-153

9. Romanova, E.M. Factors regulating the ontogenesis of *A. Salina* and its productivity during *in vitro* cultivation / E.M. Romanova, V.V. Romanov, V.N. Lyubomirova, E.B.O. Fazilov // Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. 2022. – №3 (59). – Pp. 148-153. DOI: 10.18286/1816-4501-2022-3-148-153

10. Velasco, S.J. Effect of different salinities on the survival and reproductive characteristics of populations of *Artemia franciscana* Kellogg, 1906 from coastal and inland waters / S.J. Velasco, O.D. Retana, M.J. Castro, M.G. Castro, C.A.E. Castro // Journal of Entomology and Zoology Studies. – 2018. – 6(2). – Pp. 1090–1096.

11. Ковачева, Н.П. Современное состояние и перспективы развития аквакультуры артемии в России / Н.П. Ковачева, Л.И. Литвиненко, Е.М. Саенко, А.В. Жигин [и другие] // Труды ВНИРО. – 2019. – Т. 178. – С. 150–171. DOI:10.36038/2307-3497

11. Kovacheva, N.P. The current state and prospects for the development of aquaculture of artemia in Russia / N.P. Kovacheva, L.I. Litvinenko, E.M. Saenko, A.V. Zhigin [and others] // Proceedings of VNIRO. – 2019. – Vol. 178. – Pp. 150-171. DOI:10.36038/2307-3497

12. Бойко, Е.Г. Влияние экологических факторов на рост рачков рода *Artemia* уральских и сибирских популяций / Е.Г. Бойко // Сибирский экологический журнал. 2013. – Т. 20, №3. – С. 333–339. DOI:10.15372/SEJ

12. Boyko, E.G. The influence of environmental factors on the growth of crustaceans of the genus *Artemia* of Ural and Siberian populations / E.G. Boyko // Siberian Ecological Journal. 2013. – Vol. 20, No. 3. – Pp. 333-339. DOI:10.15372/SEJ



Становление экономики Мирового океана

DOI 10.37663/0131-6184-2023-2-18-23

Доктор экономических наук, профессор **О.И. Бетин** – директор Центра экономических исследований;

Доктор экономических наук, профессор, академик Российской экологической академии **Г.Д. Титова** – главный научный сотрудник

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»)

@ gdtitova@yandex.ru

Ключевые слова:

Мировой океан, экономика, здоровье морских экосистем, промышленное рыболовство, биоэкономическое моделирование

Keywords:

World ocean, economy, health of marine ecosystems, industrial fishing, bioeconomical modeling

THE FORMATION OF THE ECONOMY OF THE WORLD OCEAN

Doctor of Economics, Professor **O.I. Betin** – Director of the VNIRO Center for Economic Research; Doctor of Economics, Professor, Academician of the Russian Academy of Ecology **G.D. Titova** – Chief Scientific Officer
All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO)

The article discusses the essence and stages of the formation of a new field of knowledge – the economy of the World Ocean. The importance of sustainable approaches to the economic development of the marine industry is shown. The authors performed an analysis of the bioeconomical essence of industrial entrepreneurship. The dynamics of the components of the bioeconomical analysis is substantiated. The interrelation and mutual influence of these components is revealed. In bioeconomical assessments, significant databases containing diverse and high-quality indicators related to the need to choose an alternative based on methods related to different fields of knowledge are involved in the analysis. The authors of the article believe that in situations involving a large number of variables, modeling and mathematical programming techniques are the most effective means for making managerial decisions. These methods are justified in the article.

ВВЕДЕНИЕ

Морская индустрия имеет важнейшее значение для благосостояния человека. В круг ее интересов входят: обеспечение людей продовольствием, энергией, природными ресурсами и транспортными услугами в длительной перспективе. С течением времени она должна претерпеть глубокие изменения. К судоходству и рыболовству, долгое время считавшимися традиционной

сферой, а с 1960-х гг. и добыче нефти и газа на шельфе, прибавляются новые виды морской деятельности.

В настоящее время:

- 3 млрд человек обеспечивают свое существование за счет ресурсов океана (преимущественно в развивающихся странах);

- 50% населения Земли живет на расстоянии менее 100 км от побережья и пользуется его услугами;

- 90% мирового объема торговли товарами осуществляется благодаря морской транспортировке;

- 3 трлн долл. США добавленной стоимости в 2030 г. будет создаваться морскими отраслями экономики (в 2010 г. – 1,5 трлн долл. США);

- 80% туристических маршрутов расположены в прибрежных зонах;

- 30% добычи нефти и газа ведется на шельфе;

- 30% антропогенных выбросов CO₂ поглощаются за счет океанов;

- 200 млн человек заняты в морском рыболовстве (косвенная занятость – 350 млн чел.);

- 680 млн человек живут в низменных прибрежных зонах;

- 30-50% ВВП большинства малых островных развивающихся государств зависимо от морского и прибрежного туризма;

- 10-12% населения Земли обеспечивается пропитанием за счет океанов и морей [1].

Экономическая деятельность в Мировом океане характеризуется сложным разнообразием рисков, которые необходимо учитывать в прогнозах развития. Главными из них являются те, что связаны со здоровьем морских экосистем, в результате чрезмерной эксплуатации морских ресурсов, загрязнением их, повышением температуры и уровня моря, подкислением океана и утратой биоразнообразия.

В перспективе до 2030 г. многие отрасли, связанные с морской деятельностью, будут опережать темпы роста мировой экономики в целом, как с точки зрения добавленной стоимости, так и занятости. По прогнозам развития, в сравнении с настоящим временем, морские отрасли смогут удвоить свой вклад в глобальную добавленную стоимость, достигнув более 3 трлн долларов США. Ожидается, что в ближайшие десятилетия научно-технический прогресс сыграет основополагающую роль, как в решении многих экологических проблем, так и проблем, связанных с развитием морской деятельности [2].

Рост морской индустрии обусловлен сочетанием роста народонаселения и его доходов, истощением запасов природных ресурсов, изменением климата и появлением новых технологий использования морских ресурсов. В то время как традиционные отрасли морской промышленности продолжают быстрыми темпами внедрять инновации, именно развивающиеся отрасли привлекают все большее внимание человека. Они включают энергию приливов и волн, разведку и добычу нефти и газа на сверхглубоких акваториях океанов и в исключительно суровых условиях, морскую аквакультуру, добычу полезных ископаемых на морском дне, круизный туризм и морские биотехнологии.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЭКОНОМИКИ МИРОВОГО ОКЕАНА

Становление экономики Мирового океана основано на устойчивых подходах к экономическому развитию.

Рекомендации по повышению устойчивости экономики океана включают:

В статье обсуждаются суть и этапы становления новой области знаний – экономики Мирового океана. Показано значение устойчивых подходов к экономическому развитию морской индустрии. Авторы выполнили анализ биоэкономической сути промышленного рыболовства. Обоснована динамика составляющих компонентов биоэкономического анализа. Выявлена взаимосвязь и взаимовлияние этих компонентов. При биоэкономических оценках к анализу привлекаются значительные базы данных, содержащие разноплановые и разнокачественные показатели, связанные с необходимостью выбора альтернативы на основе методов, относящихся к разным областям знаний. Авторы статьи считают, что в ситуациях, сопряженных с большим числом переменных, наиболее эффективным средством для принятия управленческих решений являются приемы моделирования и математического программирования. Эти методы обобщаются в статье.

- расширение международного сотрудничества в области науки и техники, как средства стимулирования инноваций и укрепления устойчивого развития;

- улучшение статистической и методологической базы морских отраслей для оценки их вклада в экономику в целом;

- наращивание потенциала прогнозирования морских отраслей промышленности, включая моделирование будущих тенденций в глобальной морской экономике.

Морские отрасли промышленности развиваются не изолированно друг от друга. Они взаимосвязаны и взаимодействуют с другими видами морской деятельности. Они также зависят от состояния морской среды, частью которой являются. До тех пор, пока эксплуатация морских ресурсов будет восприниматься как отдельные виды деятельности, подходы к их развитию, на основе принципов устойчивого развития, останутся фрагментарными и ограниченными по эффективности.

В свете современных требований важной составляющей экономики Мирового океана является оценка услуг морских экосистем.

Конференция ООН по охране окружающей среды и развитию в Рио-де-Жанейро (1992) значительно расширила понятие «природный капитал». Если до нее в литературе он характеризовался как «совокупность природных ресурсов, стоимость которых измеряется на основе рыночных цен на сырье и товары», то после Рио под ним стала пониматься «совокупность природных активов, предоставляющих человечеству природные ресурсы (сырье) и экосистемные услуги (ЭУ)» [3].

Поэтому в Рио-1992 был продекларирован переход к новой экономической модели защиты природы, в основе которой лежат стоимостные оценки природного капитала. Глава 8 Повестки дня на XXI век «Учет вопросов окружающей среды и развития в процессе принятия решений» призы-

вает государства «более полно отражать в ценах на товары экологические расходы, а также – реальную стоимость природных ресурсов в условиях роста их дефицита» (п. 8.31), «предусмотреть разработку более эффективных методов оценки окружающей среды, как источника природного капитала» (п. 8.42) и «расширить существующие системы национальных счетов с целью комплексного учета социо-эколого-экономических параметров устойчивого развития» (п. 8. 43).

Для достижения этих целей стал формироваться новый экономический механизм защиты природы. Он направлен на устранение неполноценности оценки природного капитала на всех уровнях управленческой вертикали.

РАЗВИТИЕ МЕТОДОЛОГИИ И МЕТОДОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПРИРОДНОГО КАПИТАЛА

Реализация решений Рио-1992 потребовала не только обобщения накопленных к началу 1990-х знаний по методологии стоимостной оценки природного капитала, но и разработку методов для практической реализации новых идей.

Результаты первых попыток оценки общей стоимости услуг планетарных экосистем в ценах доллара на 1994 г., выполненных группой западных ученых под руководством Роберта Констанзы (Лондон), опубликованы в 1997 г. в журнале «Nature» [4]. В ходе исследований были оценены такие ЭУ как: процессы почвообразования, водооборот и водобеспечение, кругооборот азота, регулирование климата (температура и влажность), баланс атмосферного воздуха, местообитания, защита побережий от наводнений и штормов, поставка продуктов питания и сырья, генетические ресурсы, рекреация, опыление и другие. По расчетам, общая стоимость ЭУ составила 45,9 трлн долл. США, т.е. оказалась сопоставимой с мировым валовым продуктом 1994 года. Из них 28,9 трлн долл. пришлось на морские экосистемы. В таблице, следующей ниже, приведена структура экосистемных услуг морей.

Повторные оценки, выполненные Р. Костанцей в 2014 г. [5] показали, что со временем растет нагрузка на морские экосистемы, о чем свидетельствует рост объемов, предоставляемых Мировым океаном ЭУ: с 2007 по 2011 гг., при неизменной

акватории, он вырос практически в 2 раза. Как утверждает Р. Костанза [6], такой рост, предоставляемый человеку ЭУ Мирового океана, обусловлен не только ростом нагрузки на экосистемы антропогенных нагрузок, но и совершенствованием методов оценки ЭУ. Он перечислил основные вопросы, которые возникают с оценкой ЭУ. Это:

- Насколько важна оценка ЭУ?
- В каких временных и пространственных масштабах она может проводиться?
- Каковы возможности заменить природный капитал и предоставляемые им ЭУ на рукотворный капитал?
- При каком уровне стресса они переходят в какое-то другое (менее желательное) состояние?

Ответы на эти вопросы не являются академическими. Человек должен делать осознанный выбор в отношении оценки ЭУ. Важно помнить, что системы ценностей относятся к нормативным и моральным рамкам, которые человек использует для следования своим убеждениям и действиям. Любой выбор между конкурирующими альтернативами использования ЭУ подразумевает, что избранная альтернатива наиболее эффективна со всех точек зрения. Естественно, что оцениваемые альтернативы конкурируют между собой, поэтому оценки должны проводиться по одним и тем же критериям. При оценке природного капитала и ЭУ, предоставляемых им, необходимо учитывать широкий набор целей оценки, которые, наряду с традиционной экономической эффективностью, включают экологическую устойчивость и социальную справедливость.

Оценки ЭУ могут быть получены на основе научных исследований о роли экосистем и их биоты в социо-эколого-экономической системе. Ценность ЭУ на основе устойчивости системы становится характеристикой, связанной с эволюционным вкладом их в сохранение здоровья экосистем. В этой области оценки ЭУ достигнут прогресса, часто под названием «интегрированная оценка» и «оценка с участием общественности», при которой используются комбинации разных методов оценки для учета всего набора ценностей.

На рисунке, представленном ниже, в качестве примера приведена принципиальная схема оценки общей ценности ЭУ морских экосистем.

Таблица. Экономическая оценка услуг по типам морских планетарных экосистем (1997 и 2011 гг.) / **Table.** Economic assessment of services by types of marine planetary ecosystems (1997 and 2011)

Тип экосистемы	1997 г.	2011 г.
	Трлн. долл. США/год	
Морские экосистемы	28,9	60,5
в том числе:		
открытый океан	11,6	21,9
прибрежные моря:	17,3	38,6
- эстуарии	5,7	5,2
- «водорослевые» луга	5,2	5,8
- коралловые рифы	0,5	21,7
- шельф	5,9	5,9

Проведение ценностной оценки любой ЭУ-услуги и последующее использование ее результатов в экономике предполагает выполнение, как минимум, следующих этапов:

- идентификация ЭУ;
- определение ценности и выгод, связанных с ЭУ;
- определение получателя выгод от ЭУ;
- формирование механизма платежей за ЭУ

и обоснование иных направлений использования результатов оценки.

При оценке ЭУ предпочтение отдается денежным оценкам. В этих целях применяются традиционные методы («затраты – выгоды» или определение восстановительной стоимости? в случае утраты экосистемой ее функций), которые дополняются косвенными приемами. Используются имитации в форме сконструированного (гипотетического) рынка; методы оценки издержек замены, предусматривающие применение аналогий по альтернативным способам производства экологических товаров и услуг; методы гедонистического ценообразования и субъективной оценки, т.е. прямой опрос населения о готовности оплачивать использование или сохранение нетронутыми объектов и услуг природы.

Поскольку в мире быстро растет число стран, участвующих в оценке ЭУ морских экосистем, появились различные организации, аккумулирующие информацию по результатам оценок. Наиболее представительной среди них является Общество по ЭУ морских экосистем (MESP – Marine

Ecosystem Services Partnership), представляющее собой виртуальный центр по сбору и обмену информацией об использовании морских экосистем в планетарном масштабе [7].

Общество основано в 2010 году. Главная функция общества – оказание помощи в выработке политики устойчивого управления океаническими и прибрежными экосистемами с использованием данных по результатам оценки услуг морских экосистем.

Всего на сегодняшний день в базе MESP находится около 2 тыс. публикаций и иной информации, посвященной оценке ЭУ морских экосистем. Благодаря Обществу, оценщики разных стран могут работать сообща, обмениваясь опытом по методам оценки услуг и использовать этот опыт в практике регулирования морской деятельностью.

Так, накопленный опыт оценки ЭУ морских экосистем позволил Китаю в 2012 г. ввести в действие национальный стандарт «Технические указания по оценке экологического капитала морей» – руководство по оценке услуг экосистем и компенсационных платежей за причинение вреда экосистемам на национальном уровне, а также – на уровнях провинций и городов [8].

Сотрудничеству помогает использование многих способов информационного сближения, включая размещение оценок на динамической карте, которая позволяет заинтересованным лицам найти зоны проведения работ по оценке ЭУ морских экосистем. К сожалению, информации о работах по оценке ЭУ в России нет в базе MESP.



Рисунок. Принципиальная схема оценки общей ценности услуг морских экосистем [3]

Figure. Schematic diagram of the assessment of the total value of marine ecosystem services [3]

ОПЫТ ОЦЕНКИ УСЛУГ МОРСКИХ ЭКОСИСТЕМ В РОССИИ

К настоящему времени имеется всего три попытки оценки услуг морских экосистем в России. С точки зрения авторов статьи, наиболее полные оценки были проведены сотрудниками ТИНРО в 2016 г., которыми оценивались ЭУ Охотского моря [9]. С помощью баз данных по макрофауне, пелагиали и бентали дальневосточных морей ими была определена потенциальная стоимость всех учтенных биоресурсов при их более полном хозяйственном использовании $58,5 \times 10^9$ /год. С использованием средней стоимости ЭУ единицы площади разных зон Мирового океана, выявленной зарубежными исследователями под руководством Р. Констанзы в 2014 г. [5], была рассчитана общая стоимость ЭУ Охотского моря. Она составила $294,4 \times 10^9$ /год. Оказалось, что не имеющие рыночной цены услуги экосистем стоят гораздо больше, чем традиционно используемые биоресурсы. Исследователи сделали вывод, что выражение стоимости ЭУ Охотского моря в денежных единицах можно рассматривать как инструмент, позволяющий повысить задачу сохранения здоровья Охотского моря при реализации различных промышленных проектов.

Исследователями из КамчатНИРО в 2014 г. оценивался не весь спектр ЭУ, а только обеспечивающие услуги Северо-Западной части Тихого океана. Цена их была занижена, поскольку оценивалась только по показателю ренты по биоразнообразию, т.е. по своей величине оценка приравнивалась к рыболовным сборам за право промысла соответствующих видов лососей [10], что намного ниже уровня обеспечивающих услуг.

Еще одна попытка оценить ЭУ была предпринята исследователями из Института экономических проблем Карельского научного центра РАН для Баренцева моря [11]. С точки зрения авторов данной статьи, эта попытка также была выполнена не совсем корректно, поскольку поддерживающие услуги были привязаны только к промысловым запасам водных биоресурсов, что намного меньше реальной величины ЭУ.

Недавние (2016 г.) оценки «активов» Мирового океана, используемых человеком, показали, что океан «работает» как одна из крупнейших национальных экономик: годовой валовой продукт экономики океана превышает 2,5 трлн долл. США. То есть, по величине валового продукта экономика океана занимает седьмое место среди национальных экономик. При этом в расчет экономики океана принимались только прямые выгоды от части обеспечивающих ЭУ (рыболовство, аквакультура, биотехнологии, использование транспортом прибрежных и океанических акваторий), культурных услуг (туризм, образование) и поддерживающих услуг (депонирование CO_2), которые поддаются денежной оценке.

Но если учесть и ценные нематериальные (не торгуемые) активы (роль океанов и морей в регулировании климата, в производстве кислорода, стабилизации температуры на планете, а также в обеспечении духовных и культурных услуг), то

эти дополнительные услуги окажутся на порядок выше видимого валового продукта океана. С учетом их общая ценность активов океана составит более \$24 трлн/год [12].

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Проведенный в статье анализ показал, что значение Мирового океана в жизнедеятельности человека с течением времени будет возрастать. В перспективе до 2030 г. многие отрасли, связанные с морской деятельностью, будут опережать темпы роста мировой экономики в целом, как с точки зрения добавленной стоимости, так и занятости. По прогнозам, в сравнении с настоящим временем, экономика Мирового океана сможет удвоить свой вклад в глобальную добавленную стоимость, достигнув более 3 трлн долл. США. Морская индустрия претерпит глубокие изменения.

Достижение целей развития должно сопровождаться адекватным научным обеспечением, которое формируется в новой области знаний – экономике Мирового океана. Становление этой области знаний происходит в рамках развивающейся концепции устойчивого развития. Особое внимание в экономике Мирового океана уделяется ценностной оценке услуг морских экосистем. Эта область знаний требует:

- расширения международного сотрудничества в области науки и техники, как средства стимулирования инноваций и укрепления устойчивого развития;
- улучшения статистической и методологической базы морских отраслей для оценки их вклада в экономику в целом;
- наращивания потенциала прогнозирования морских отраслей промышленности, включая моделирование будущих тенденций в глобальной морской экономике.

Россия, как великая морская держава, не может не участвовать в процессе становления экономики Мирового океана. Это может происходить в рамках федеральной целевой программы Мировой океан (ФЦП «Мировой океан») на 2016-2031 годы, концепция которой утверждена Распоряжением Правительства РФ от 22 июня 2015 г. № 1143-р [13].

Проект Программы разрабатывается в продолжение завершённой ФЦП «Мировой океан», исследования по которой проводились в 1998-2013 годы.

Цель новой ФЦП – активизация использования ресурсного и пространственного потенциала морей России и обеспечение присутствия России в ключевых районах Мирового океана, а также реализация стратегических задач по научному и информационному обеспечению развития морской деятельности.

Программу предполагается реализовать в три этапа: 1-й этап – 2016-2021 гг., 2-й этап – 2022-2026 гг., 3-й этап – 2027-2031 г.

Участие в работе по ФЦП, безусловно, позволит ответить на вопросы, поднятые в настоящей статье.



Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.


Вклад в работу авторов: **О.И. Бетин** – идея работы, подготовка выводов и предложений, окончательная проверка статьи; **Г.Д. Титова** – сбор и анализ литературных источников, перевод английских источников на русский язык, подготовка аннотации, введения, подготовка статьи.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Contribution to the work of the authors: **O.I. Betin** – the idea of the work, preparation of conclusions and proposals, final verification of the article; **G.D. Titova** – collection and analysis of literary sources, translation of English sources into Russian, preparation of an abstract, introduction, preparation of the article.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ / REFERENCES AND SOURCES

1. Минэкономразвития. Департамент многостороннего экономического сотрудничества. Концепция «синей экономики». Обзор международных практик устойчивого управления. URL: 130821.pdf.
1. Ministry of Economic Development. Department of Multilateral Economic Cooperation. The concept of the "blue economy". Overview of international sustainable management practices. URL: 130821.pdf.
2. OECD. The Ocean Economy in 2030. Paris: OECD Publishing. 2016. URL: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264251724-en>.
3. Титова Г.Д. Понятие «Природный капитал», развитие методологии и методов его экономической оценки // Вестник СПбГУ: сер. 7. – 2014. Вып. 1. – С. 114-124.
3. Titova G.D. The concept of "Natural capital", the development of methodology and methods of its economic evaluation // Bulletin of St. Petersburg State University: ser. 7. – 2014. Issue 1. – Pp. 114-124.
4. Costanza R., et. al. The Value of the Worlds ecosystem services and Natural Capital // Nature. – 1997. – Vol. 387. – Pp. 251-260.
5. Costanza R. et al. Changes in the global value of ecosystem services // Global Environmental Change 26. – 2014. – Pp. 152-158.
6. Costanza R. Valuing natural capital and ecosystem services toward the goals of efficiency, fairness, and sustainability // Ecosystem Services, no 43. – 2020. – Pp. 1-9.
7. Marine Ecosystem Services Partnership. URL: <http://www.marineecosystems-services.org/>
8. Chen Sh., Xia T. Marine ecological capital assessment: Methods and application in China seas // Proceedings of the North Pacific Marine Science Organization Annual Meeting PICES-2013. – Canada, Nanaimo. – 2013. – P. 51.
9. Лукьянова О.Н. Оценка стоимости биоресурсов и экосистемных услуг Охотского моря. / О.Н. Лукьянова, И.В. Волвенко, А.А. Огородникова, Е.Н. Анферова // Известия ТИНРО. – 2016. – Т. 184. – С. 85-92.
9. Lukyanova O.N. Estimation of the value of bioresources and ecosystem services of the Sea of Okhotsk. / O.N. Lukyanova, I.V. Volvenko, A.A. Ogorodnikova, E.N. Anferova // Izvestia TINRO. – 2016. – Vol. 184. – Pp. 85-92.
10. Ширкова Е.Э. Природно-ресурсный потенциал Камчатки, его оценка и проблемы использования в долгосрочной перспективе / Е.Э. Ширкова, Э.И. Ширков, М.Ю. Дьяков // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и Северо-Западной части Тихого океана. – 2014. – С. 5-21.
10. Shirikova E.E. The natural resource potential of Kamchatka, its assessment and problems of long-term use / E.E. Shirikova, E.I. Shirkov, M.Yu. Dyakov // Studies of aquatic biological resources of Kamchatka and the North-Western part of the Pacific Ocean. – 2014. – Pp. 5-21.
- 11 Васильев А. М., Затхеева В. А. Оценка экосистемных услуг Баренцева моря на базе основных промысловых биоресурсов как основа интегрированного управления морской деятельностью // Материалы IX Международной научно-практической конференции Север и Арктика в новой парадигме мирового развития (Апатиты, 24-28 сентября 2018 г.). – Апатиты. – С. 35-44
- 11.Vasiliev A.M., Zatkheeva V. A. Assessment of ecosystem services of the Barents Sea on the basis of the main commercial bioresources as a basis for integrated management of marine activities // Proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference North and Arctic in a new paradigm of world Development (Apatity, 24-28 September 2018). – Pp. 35-44.
12. Hoegh-Guldberg O., et al. Reviving the Ocean Economy: the Case for Action – 2015, WWF International, Gland. Switzerland, Geneva. – 2015. – 60 p.
13. Концепция Федеральной целевой программы «Мировой океан» на 2016-2031 годы. URL:<https://bazanpa.ru/pravitelstvo-rf-rasporiazhenie-n1143-r-ot22062015-2530985/kontseptsiia/?ysclid=lfdmeklk4x945746375>
13. The concept of the Federal target Program "World Ocean" for 2016-2031. URL: <http://baza.npa.ru/pravitelstvo-rf-rasporiazhenie-n1143-r-ot22062015-2530985/kontseptsiia/?ysclid=lfdmeklk4x945746375>



Уловы и биологические показатели шпрота (*Sprattus sprattus balticus*, Clupeidae) в российских водах Финского залива на современном этапе

DOI 10.37663/0131-6184-2023-2-24-31

И. А. Пожинская – ведущий специалист лаборатории ихтиологии;

Кандидат биологических наук, доцент **И.В. Боркин** – ведущий научный сотрудник лаборатории ихтиологии;

Д.В. Богданов – старший научный сотрудник лаборатории ихтиологии;

Кандидат биологических наук **А.А. Хозяйкин** – старший научный сотрудник лаборатории гидробиологии –

Санкт-Петербургский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии («ГосНИОРХ» имени Л.С. Берга»)

@ neva.2018@inbox.ru

CATCHES AND BIOLOGICAL INDICATORS OF THE BALTIC SPRAT (*SPRATTUS SPRATTUS BALTICUS*, CLUPEIDAE) IN RUSSIAN WATERS OF THE GULF OF FINLAND AT THE PRESENT STAGE

I.A. Pozhinskaya – Leading Specialist of the Laboratory of Ichthyology; Candidate of Biological Sciences, Associate Professor **I.V. Borkin** – Leading Researcher of the Laboratory of Ichthyology; **D.V. Bogdanov** – Senior Researcher of the Laboratory of Ichthyology; Candidate of Biological Sciences **A.A. Hozyaykin** – Senior Researcher of the Laboratory of Hydrobiology –

Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, St. Petersburg Branch (L.S. Berg GosNIORKh)

Paper presents the data about the catches of the Baltic sprat in the Eastern part of the Gulf of Finland from 1995 to 2021. The size and age characteristics of the sprat taken during the trawl fishing in autumn 2020-2021 are given. The analysis of nutrition and maturation, feed base and the factors limiting the fish growth is carried out.

В работе приводятся сведения об уловах шпрота в восточной части Финского залива с 1995 по 2021 годы. Представлены размерно-возрастные параметры шпрота, собранного из траловых уловов в осенний период 2020-2021 годов. Анализируются питание и созревание, а также кормовая база и факторы, ограничивающие рост рыб.

Ключевые слова:

шпрот, уловы, размерно-возрастной состав, созревание, кормовая база, питание, Финский залив

Keywords:

the Baltic sprat, catches, size and age composition, maturation, feed base, feeding, the Gulf of Finland

Количественные характеристики гидробионтов и молоди рыб шельфовой зоны Северного Сахалина (обзор)

Часть 1.

DOI 10.37663/0131-6184-2023-2-32-38

В.Б. Воронков –
эксперт направления;

О.А. Давыдова –
главный специалист –

Общество с ограниченной
ответственностью «Арктический
научно-проектный центр
шельфовых разработок» (ООО
«Арктический научный центр»),
Россия

@ VB_Voronkov@arc.rosneft.ru;
OA_Davydova@arc.rosneft.ru

QUANTITATIVE CHARACTERISTICS OF HYDROBIONTS AND JUVENILE FISH
OF THE NORTH SAKHALIN SHELF (REVIEW). PART 1.

V.B. Voronkov – expert;
O.A. Davydova – chief specialist –
Limited Liability Company «Arctic Research and Design Center of Shelf Development»
(LLC «Arctic Research Center»), Russia

The article presents a review of published materials and results of specialized ecological and fishery research for the period 1950-2021, containing data on abundance and biomass of the main groups of hydrobionts (phytoplankton, zooplankton, zoobenthos), larvae and young fish in different shelf areas of northern and northeastern Sakhalin Island. Regularities of distribution of different plankton groups by shelf areas and by different water horizons are considered. Quantitative indicators of systematic groups of hydrobionts and juvenile fish of different shelf areas are compared. The work summarizes the materials on the Zapadno-Shmidtovskiy and Deryugin'skiy license areas, Yuzhno-Kirinsky hydrocarbon field and others.

Ключевые слова:

Охотское море, шельф северной и северо-восточной части о. Сахалин, фитопланктон, зоопланктон, зообентос, личинки и молодь рыб

Keywords:

Sea of Okhotsk, shelf of the northern and northeastern part of Sakhalin, phytoplankton, zooplankton, zoobenthos, larvae and juvenile fish

В статье представлен обзор опубликованных материалов и результатов специализированных эколого-рыбохозяйственных исследований за период 1950-2021 гг., содержащих сведения по численности и биомассе основных групп гидробионтов (фитопланктон, зоопланктон, зообентос), личинок и молоди рыб на различных участках шельфа северной и северо-восточной части острова Сахалин, в том числе инициированных ПАО «НК «Роснефть». Рассматриваются закономерности распределения различных групп планктона по участкам шельфа и по различным горизонтам воды. Производится сравнение количественных показателей систематических групп гидробионтов и молоди рыб различных участков шельфа. В работе обобщаются материалы по Западно-Шмидтовскому и Дерюгинскому лицензионным участкам, Южно-Киринскому месторождению и другим.

Изучение состояния зоопланктона и зообентоса в акватории Азовского моря в позднеосенний период 2021 года

DOI 10.37663/0131-6184-2023-2-39-49

Аспирант **А.Г. Тригуб** – младший научный сотрудник, эксперт центра аквакультуры;

Кандидат биологических наук, доцент **М.В. Медянкина** – доцент кафедры;

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **И.А. Глебова** – заведующая кафедрой;

Кандидат биологических наук **Т.П. Хайрулина** – доцент кафедры –

факультет биотехнологий и рыбного хозяйства, кафедра экологии и природопользования Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (МГУТУ им. К.Г. Разумовского)

@ 79263841762@yandex.ru

Ключевые слова:

зоопланктон, зообентос, Азовское море, водные биологические ресурсы

Keywords:

zooplankton, zoobenthos, Sea of Azov, aquatic biological resources

STUDY OF THE STATE OF ZOOPLANKTON AND ZOOBENTHOS IN THE WATER AREA OF THE SEA OF AZOV IN THE LATE AUTUMN PERIOD OF 2021

Postgraduate student **A.G. Trigub** – Junior Researcher, expert of the Aquaculture Center; Candidate of Biological Sciences, Associate Professor **M.V. Medyankina** – Associate Professor of the Department;

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor **I.A. Glebova** – Head of the Department; Candidate of Biological Sciences **T.P. Khairulina** – Associate Professor of the Department – Faculty of Biotechnology and Fisheries, Department of Ecology and Nature Management, *Moscow State University of Technology and Management named after K.G. Razumovsky (MGUTU named after K.G. Razumovsky)*

The article presents the results of hydrobiological monitoring of the water area of the Sea of Azov in the late autumn period of 2021. The characteristics of the taxonomic composition and quantitative indicators of zooplankton and zoobenthos are given, the distribution of hydrobionts by dominant species is shown, and saprobity indicator species are noted.

В статье приведены результаты гидробиологического мониторинга акватории Азовского моря в позднеосенний период 2021 г. Дана характеристика таксономического состава и количественных показателей зоопланктона и зообентоса, показано распределение гидробионтов по доминирующим видам, отмечены виды-индикаторы сапробности.

Северо-Курильская зона: состояние ресурсов и промысла в 2000-2021 годах

DOI 10.37663/0131-6184-2023-2-50-58

Кандидат биологических наук **В.З. Болдырев** – главный специалист-эксперт отдела бассейновых промысловых прогнозов и регулирования промыслов;

Кандидат биологических наук **О.З. Бадаев** – ведущий научный сотрудник лаборатории исследования возраста и роста рыб – Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»), г. Владивосток;

Кандидат биологических наук **И.В. Матросова** – заведующий кафедрой «Водные биоресурсы и аквакультура» – Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»;

Д.Л. Шабельский – ведущий специалист лаборатории промысловой гидроакустики, технологий лова;

С.А. Солодовников – ведущий специалист отдела бассейновых промысловых прогнозов и регулирования промыслов – Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»), г. Владивосток

@ badayev@yandex.ru

Ключевые слова: зона Северо-Курильская, состояние водных биоресурсов, промысел, перспективы развития

Keywords: state of aquatic biological resources, North Kuril zone, fishery, potential

NORTH KURIL ZONE: THE STATE OF RESOURCES AND FISHERY IN 2000-2020

Candidate of Biological Sciences **V.Z. Boldyrev** – Chief Specialist-Expert of the Department of Basin fishing Forecasts and Regulation of Fisheries;

Candidate of Biological Sciences **O.Z. Badaev** – leading researcher of the Laboratory for the study of age and growth of fish – Pacific Branch of VNIRO (TINRO), Vladivostok;

Candidate of Biological Sciences **I.V. Matrosova** – Head of the Department "Aquatic Bioresources and Aquaculture" – Far Eastern State Technical Fisheries University ("Dalrybvtuz");

D.L. Shabelsky – leading specialist of the laboratory of commercial hydroacoustics, fishing technologies;

S.A. Solodovnikov – leading specialist of the Department of basin fishing forecasts and regulation of fisheries – Pacific Branch of VNIRO (TINRO), Vladivostok

Object of research: the North Kuril fishing zone. **The purpose of the work** is to characterize the state of the Russian fishery in the North Kuril zone of the Far Eastern fishery basin of Russia in 2000-2021. **Result:** The average long-term recommended value of fishing harvest in the North Kuril zone is 146.75-319.71 (244.54) thousand tons. At the same time, the average long-term development of aquatic biological resources is at a high level - 88.89-259.53 (76) thousand tons or 76.4%. The high proportion of exploitation of commercial aquatic organisms implies a limited possibility of expanding fisheries by increasing the gross catch. The development of the fishery complex of the region, obviously, should be ensured through comprehensively substantiated logistics and technological solutions.

Объект исследований: Северо-Курильская рыболовная зона. **Цель работы** – характеристика состояния российского промысла в Северо-Курильской зоне Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна России в 2000-2021 годах. **Результат:** Среднемноголетняя рекомендованная величина промыслового изъятия в Северо-Курильской зоне составляет 146,75-319,71 (244,54) тыс. тонн. При этом среднемноголетнее освоение водных биологических ресурсов находится на высоком уровне – 88,89-259,53 (76) тыс. т, или 76,4%. Высокая доля освоения промысловых гидробионтов предполагает ограниченную возможность расширения рыболовства за счет увеличения валового вылова. Развитие рыбохозяйственного комплекса региона, очевидно, должно обеспечиваться за счет весторонне-обоснованной логистики и технологических решений.

Экологические особенности корюшек, обитающих в Хабаровском крае, и перспективы их промысла

DOI 10.37663/0131-6184-2023-2-59-64

Кандидат биологических наук **Е.В. Млынар** – заведующий кафедрой биологии и генетики Дальневосточного государственного медицинского университета (ФГБОУ ВО «ДВГМУ» Минздрава России), Руководитель Научно-экспертного отдела Межрегиональной общественной организации «Социально-Прогрессивный Альянс научно-теоретического и практического содействия социально-экономическому и культурному росту регионов «Рост Регионов» (МРОО «Рост Регионов»);

Доктор биологических наук **И.Е. Хованский** – Председатель Межрегиональной общественной организации «Социально-Прогрессивный Альянс научно-теоретического и практического содействия социально-экономическому и культурному росту регионов «Рост Регионов» (МРОО «Рост Регионов»);

Доктор биологических наук доцент **А.А. Смирнов** – главный научный сотрудник отдела морских рыб Дальнего Востока Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»), профессор лаборатории точных и естественных наук Северо-Восточного государственного университета (ФГБОУ ВО «СВГУ»)

@ mlynar@bk.ru;
ikhovansky@mail.ru;
andrsmir@mail.ru

ECOLOGICAL FEATURES OF SMELT LIVING IN THE KHABAROVSK TERRITORY AND PROSPECTS FOR THEIR FISHING

Candidate of Biological Sciences **E.V. Mlynar** – Head of the Department of Biology and Genetics of the Far Eastern State Medical University (Far Eastern State Medical University "DVSMU" of the Ministry of Health of Russia), Head of the Scientific and Expert Department of the Interregional public Organization "Socio-Progressive Alliance of Scientific, Theoretical and Practical Assistance to Socio-economic and Cultural Rising of Regions " Rising of Regions" (MROO "Rising of Regions");
Doctor of Biological Sciences **I.E. Khovansky** – Chairman of the Interregional public Organization "Socio-Progressive Alliance of Scientific, Theoretical and Practical Assistance to Socio-economic and Cultural Rising of Regions " Rising of Regions" (MROO "Rising of Regions");
Doctor of Biological Sciences, Associate Professor **A.A. Smirnov** – Chief Researcher of the Marine Fish Department of the Far East of the All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO), Professor of the Laboratory of Exact and Natural Sciences of the Northeastern State University (SVSU)

Data on ecological features and commercial development of the main smelt species living in the Khabarovsk Territory are presented. The role of smelt in the structure of aquatic biological resources of the region at the present time is analyzed. The information obtained can be used to substantiate their rational fishing and reproduction.

Ключевые слова:

Хабаровский край, корюшки, длина, масса, запас, промысел, вылов

Keywords:

Khabarovsk Territory, smelt, length, weight, stock, fishing, catch

Приведены данные по экологическим особенностям и промысловому освоению основных видов корюшек, обитающих в Хабаровском крае. Проанализирована роль корюшек в структуре водных биоресурсов края в настоящее время. Полученные сведения могут быть использованы для обоснования их рационального промысла и воспроизводства.

Ключевые слова:
артемия, гипергалинный водоем, мониторинг, артемия (на стадии цист), биоресурс, трансгрессивная фаза водности, оз. Кулундинское, добыча (вылов)

Keywords:
artemia, brackish-water fauna, hyperhaline reservoir, monitoring, artemia (at the stage of cysts), bioresource, transgressive phase of water content, Kulundinskoe Lake, extraction (catch)

Роль солоноватоводной фауны и состояние биоресурса экосистемы гипергалинного озера Кулундинское в фазе трансгрессии (Алтайский край)

DOI 10.37663/0131-6184-2023-2-65-72

Доктор биологических наук, профессор

Л.В. Веснина – Новосибирский государственный аграрный университет (ФГБОУ ВО «НГАУ»), г. Новосибирск; руководитель Артемиевого центра ФГБУ науки Института водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул;

Ю.А. Веснин – инженер Артемиевого центра ФГБУ науки Института водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул;

Н.С. Романова – младший научный сотрудник – Лаборатория водной экологии ФГБУ науки Института водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул;

Доктор биологических наук, профессор **И.В. Моружи** – заведующая кафедрой биологии, биоресурсов и аквакультуры Новосибирского государственного аграрного университета (ФГБОУ ВО «НГАУ»), г. Новосибирск

@ artemia.vesnina@mail.ru

THE ROLE OF BRACKISH-WATER FAUNA AND THE STATE OF THE BIORESOURCE OF THE ECOSYSTEM OF THE HYPERGALINE LAKE KULUNDINSKOYE IN THE PHASE OF TRANSGRESSION (ALTAI KRAI)

Doctor of Biological Sciences, Professor **L.V. Vesnina** – *Novosibirsk State Agrarian University (NGAU), Novosibirsk*; Head of the Artemiev Center of the Institute of Water and Environmental Problems of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Barnaul;

Yu.A. Vesnin – engineer Artemiev Center of the Institute of Water and Environmental Problems of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Barnaul;

N.S. Romanova – Junior Researcher – Laboratory of Water Ecology of the FSBI of Science of the Institute of Water and Environmental Problems SB RAS, Barnaul;

Doctor of Biological Sciences, Professor **I.V. Moruzi** – Head of the Department of Biology, Bioresources and Aquaculture of *Novosibirsk State Agrarian University (NGAU), Novosibirsk*

The results of ecological monitoring of the hypergaline lake Kulundinskoye of the Altai Territory in the period 2021-2022 are presented. The research was carried out in the form of a comprehensive study of abiotic factors of the reservoir (climatic features of the lake, temperature regime, salinity of water), biological factors (species composition of brackish-water zooplankton, its abundance), production and structural indicators of the gill-legged crustacean *Artemia Leach*, 1819. Desalination of water during the transgressive period of water content caused successional speciation processes. There was a change of the gill-legged crustacean as a dominant and monovid to a complex of brackish-water fauna. The artemia population developed under the influence of unfavorable salinity of water with a fluctuation in the lake from 1.9 (April) to 99.0 mg/dm³.

The influence of the transgressive phase of water content on the biota and the extraction (catch) of a biological resource - artemia (at the stage of cysts), as well as the importance of the formation of their commercial accumulations of abiotic environmental factors, is shown. Studies have shown that the prevailing combination of factors during the transgression period – tense climatic conditions, low salinity of water (less than 100 mg/dm³), low number of artemia crustaceans, was the absence of commercial accumulations of biological resources.



Представлены результаты экологического мониторинга гипергалинного оз. Кулундинское Алтайского края в период 2021-2022 годов. Исследование проводилось в форме комплексного изучения абиотических факторов водохранилища (климатические особенности озера, температурный режим, соленость воды), биологических факторов (видовой состав солоноватоводного зоопланктона, его численность), продукционных и структурных показателей жаброногого ракообразного *Artemia* Leach, 1819 год. Опреснение воды в течение трансгрессивного периода водности вызвало сукцессионные процессы видообразования. Произошла смена жаброногого ракообразного как доминирующего и моновидного на комплекс солоноватоводной фауны. Популяция артемии развивалась под влиянием неблагоприятной солености воды с колебаниями в озере от 1,9 (апрель) до 99,0 мг/дм³. Показано влияние трансгрессивной фазы водности на биоту и добычу (вылов) биологического ресурса – артемии (на стадии цист), а также важность формирования их промысловых скоплений абиотических факторов окружающей среды. Исследования показали, что преобладающим сочетанием факторов в период трансгрессии – напряженных климатических условий, низкой солености воды (менее 100 мг/дм³), низкой численности ракообразных артемии – было отсутствие промышленных скоплений биологических ресурсов.

Гидроакустическая оценка запасов байкальского омуля (*Coregonus migratorius*) по результатам двухлетних исследований в весенне-летний период 2021 и 2022 годов

DOI 10.37663/0131-6184-2023-2-73-79

Кандидат технических наук
С.М. Гончаров – начальник
отдела промысловой
гидроакустики;

С.Б. Попов – главный
специалист отдела
промысловой гидроакустики –
Всероссийский научно-
исследовательский
институт рыбного
хозяйства и океанографии
(ФГБНУ «ВНИРО»)

Кандидат биологических
наук **В.А. Петерфельд** –
руководитель филиала;

Кандидат биологических
наук **А.В. Базов** – старший
научный сотрудник –
Байкальский филиал
ФГБНУ «ВНИРО»

Н.Г. Ключарева – ведущий
специалист отдела
промысловой гидроакустики –
Всероссийский научно-
исследовательский
институт рыбного
хозяйства и океанографии
(ФГБНУ «ВНИРО»)

@ sgonch@vniro.ru;
spopov@vniro.ru;
wrw2@yandex.ru;
abazoff@yandex.ru;
nklyuch@vniro.ru

Ключевые слова:
озеро Байкал, омуль
(*Coregonus migratorius*),
гидроакустическая съемка,
поверхностная плотность,
биомасса, численность,
эхолот, контрольные обловы

Keywords:
Lake Baikal, omul
(*Coregonus migratorius*),
hydroacoustic survey, surface
density, biomass, number,
echosounder, control catches

HYDROACOUSTIC ASSESSMENT OF BAIKAL OMUL (*COREGONUS MIGRATORIUS*) RESERVES BASED ON THE RESULTS OF TWO-YEAR STUDIES IN THE SPRING-SUMMER PERIOD OF 2021 AND 2022

Candidate of Technical Sciences **S.M. Goncharov** –
Head of the Department of Field Hydroacoustics;

S.B. Popov – Chief Specialist of the Department of Field Hydroacoustics –
All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO)
Candidate of Biological Sciences **V.A. Peterfeld** – Head of the branch;
Candidate of Biological Sciences **A.V. Bazov** – Senior Researcher –
Baikal branch of FGBNU "VNIRO"

N.G. Klyuchareva – Leading specialist of the Department of commercial hydroacoustics –
All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO)

Taking into account the depressive condition of the Baikal omul resource, the decree of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation No. 450 dated August 29, 2017 strict restrictions were established on the catch of Baikal omul in order to restore its reserves. Since 2021, a hydroacoustic method based on hydroacoustic surveys has been used to estimate its recovery. In 2021, on the fishing areas of Lake Baikal (Selenga shallow water and Northern Baikal) there were conducted surveys. In 2022, in addition to these areas, the researches were conducted in the Barguzin Bay and the Small Sea. Significant increase in the number of small omul was observed in the Selenginsky shallow water area in 2022. The results of a comparative analysis on Northern Baikal within the water area of 2021 showed that, taking into account confidence intervals, the number of omul and its biomass practically did not change. The averages omul biomass and number per unit area in the Small Sea were significantly lower than in the waters of the Selenginsky shallow water and the Northern Baikal. The lowest average densities were recorded in the Barguzin Bay.

Учитывая депрессивное состояние запасов байкальского омуля, приказом Минсельхоза РФ от 29 августа 2017 г. № 450 были установлены жёсткие ограничения на вылов с целью восстановления его запасов. Для оценки степени восстановления, начиная с 2021 г., был использован гидроакустический метод, основанный на проведении гидроакустических съёмки. В 2021 г. съёмки были проведены на рыбопромысловых акваториях озера Байкал: Селенгинском мелководье и Северном Байкале. В 2022 г., помимо этих районов, были проведены исследования в Баргузинском заливе и Малом море. В 2022 г. на акватории Селенгинского мелководья наблюдался существенный рост численности мелкого омуля. Результаты сравнительного анализа на Северном Байкале в пределах акватории 2021 г. показали, что, с учетом доверительных интервалов, численность омуля и его биомасса практически не изменились. Среднее значение биомассы и численности омуля на единицу площади в Малом море были существенно ниже, чем на акваториях Селенгинского мелководья и Северного Байкала. Наименьшие средние плотности были зарегистрированы в Баргузинском заливе.



'23

**VIGLOBAL FISHERY FORUM
& SEAFOOD EXPO RUSSIA**

Seafood Expo Russia: аквакультура на главной отраслевой выставке

МЕСТО АКВАКУЛЬТУРЫ НА ВЫСТАВКЕ SEAFOOD EXPO RUSSIA

Аквакультура – драйвер роста рыбохозяйственной отрасли. Россия обладает одними из лучших условий в мире для выращивания рыбы и морепродуктов, как в пресноводных, так и в морских акваториях. Долгое время они не использовались на максимальную мощность, но ситуация стала меняться. С 2015 г. сектор демонстрирует уверенный рост, опережающий темпы всей отрасли. По данным Росрыболовства и Росстата, к 2020 г. объём товарного производства продукции вырос почти в 2 раза. В 2021 году он увеличился на 8,5% к уровню 2020 г. и составил 356,6 тыс. т, а в 2022 году – уже 383,5 тыс. тонн.

Дальнейший рост сектора связан с устойчивостью его инфраструктуры, которая ранее значительно зависела от иностранного импорта. Для продолжения стабильного комплексного развития необходимо создать благоприятные условия для всех участников индустрии аквакультуры: рыбоводных хозяйств, производителей оборудования, поставщиков посадочного материала, ветеринарных препаратов и кормов. Все они ежегодно присутствуют на площадке Seafood Expo Russia. В отличие от узкопрофильных мероприятий, выставка объединяет не только один сегмент, но все стороны рыбохозяйственной отрасли и сопутствующих сфер: торговли, логистики, финансов и услуг. Это позволяет уделить внимание каждому этапу производственного процесса – от выращивания рыбы до доставки готовой продукции конечному потребителю. Такой подход доказал свою эффективность, обеспечивая рост выставки и высокие результаты от участия, как малого и среднего бизнеса, так и лидеров индустрии.

Возможность решить все задачи в профессиональной, но тёплой атмосфере ежегодно привлекает новых посетителей и заставляет их возвращаться вновь. За 5 лет проведения Seafood Expo Russia стала главным отраслевым событием России. В прошлом году её посетило 12469 специалистов из 82 регионов России и 70 стран мира. Раздел аквакультуры занял второе место среди интересов

всех гостей мероприятия. Экспонентами стали более 80 компаний из России, Армении, Турции, Ирана, Франции, Финляндии и Нидерландов. Для участников и посетителей были также организованы тематические доклады и мероприятия деловой программы, которые позволили обсудить перспективы дальнейшего роста индустрии с использованием потенциала внутреннего рынка и зарубежных партнёров из стран ЕАЭС.

КОРМА: НОВЫЕ ПОСТАВЩИКИ И ПРОИЗВОДСТВА

Многие иностранные производители кормов для рыб ушли с российского рынка, в связи с чем предприятиям аквакультуры потребовалось искать новых поставщиков. Корма обладают решающим значением при выращивании, и составляют до 70% затрат рыбоводных хозяйств, поэтому, для сохранения рентабельности, рыбоводы стали выработать новые подходы к обеспечению процесса разведения водных биоресурсов. Значительно выросла ценность компаний, продемонстрировавших свою лояльность партнёрам и оставшихся на рынке, но всё больше предприятий сектора переключились на работу с продукцией отечественных компаний.

Россия за последнее время приобрела и сохранила современные технологии производства кормов для различных пород рыб. К тому же индустрия обладает собственной научно-экспериментальной базой, которая позволяет проводить сложные испытания, адаптировать разработки и достигать высокого качества продукции. Однако для наращивания объёмов выпуска такой продукции требуется расширение производственных мощностей. В этом нуждаются как лидеры сегмента, у которыхкратно возросло количество заказов, так и новые игроки, заинтересованные в перспективном и быстро растущем рынке. В России планируется запуск нескольких новых цехов и заводов по производству корма. Например, в Карелии, Северной Осетии, Мурманской и Смоленской областях, на Сахалине. В апреле-мае начнётся производство рыбного корма для сомовых и осетровых видов рыб на новом

заводе «Рыбные корма» в Астраханской области. Но и они не закроют текущую и перспективную потребности сектора полностью.

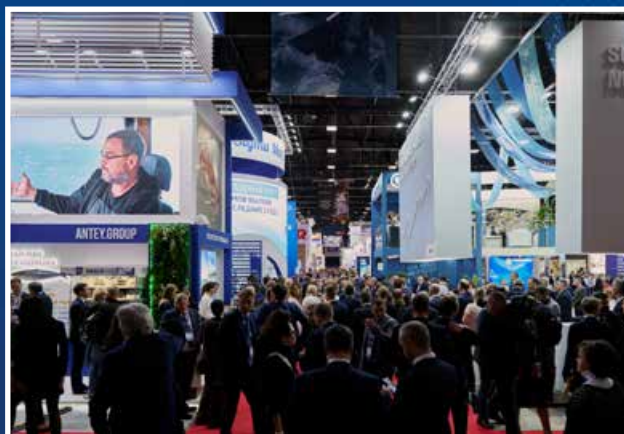
Новые возможности для расширения бизнеса, в сложившихся условиях, получили производители сельскохозяйственных кормов, которые ранее не специализировались на рыбе и морепродуктах. Не понаслышке знакомые с особенностями работы с кормами, многие из них задумались об открытии нового направления и большей диверсификации производства. Самый успешный из реализованных проектов сегодня – пример агрохолдинга «Мираторг», который весной-летом прошлого года наладил выпуск кормов для ценных видов рыб. Существуют и другие примеры. К тому же некоторые производители сегодня заинтересованы в том, чтобы в дополнение к производству гранулированных кормов для карповых видов рыб наладить выпуск экструдированных – для лососёвых, осетровых и сиговых. Для реализации всех этих планов требуется время, а главное – качественная экспертиза, ведь рыбная отрасль обладает собственной спецификой и требует к себе самого внимательного отношения.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ РАЗДЕЛА И НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ УЧАСТНИКОВ

В прошлом году, из предоставленных экспонентами компонентов, была собрана УЗВ с живой рыбой. Это обеспечило эффективное участие для небольших компаний-производителей оборудования и компонентов. Они смогли продемонстрировать свою продукцию в действии – в аквасистеме с живой рыбой. Всего в работе объединённого стенда приняли участие 11 компаний. Помимо возможности пообщаться напрямую с производителями, у профессионалов отрасли была возможность по-

слушать тематические доклады на тему кормов, гидрохимии, рыбоводства и ихтиопатологии.

Чтобы обеспечить рыбоводные хозяйства всем необходимым и рассказать рынку о потребностях сектора, нюансах работы с различными видами рыб, команда Seafood Expo Russia на выставке в октябре представит обновлённый проект в центре сектора аквакультуры. Производители кормов смогут продемонстрировать свою продукцию в процессе кормления рыбы на базе действующей аквасистемы – бассейна для пресноводной рыбы объемом 17 куб. м воды, небольшой промышленной передержки для 500-700 кг морепродуктов и витрины для розничной торговли морепродуктами. Это один из наиболее удобных и гибких форматов участия, который поможет производителям кормов найти новых клиентов при минимальных затратах. Все технические и организационные вопросы возьмёт на себя оператор объединённого стенда, а экспонентам остаётся просто приехать на выставку и показать корм целевой аудитории главного отраслевого мероприятия России.



VI Global Fishery Forum & Seafood Expo Russia 2023 состоится 18-20 октября на площадке КВЦ «Экспофорум» в Санкт-Петербурге.

Подробности – на официальном сайте мероприятия www.seafoodexporussia.com.



18-20
ОКТАБРЯ '23
— САНКТ-ПЕТЕРБУРГ —



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО РЫБОЛОВСТВУ

GLOBAL **and** SEAFOOD FISHERY FORUM EXPO RUSSIA

F I S H E R Y • A Q U A C U L T U R E • P R O C E S S I N G

ПЕРИОДИЧНОСТЬ:
ЕЖЕГОДНО
ПЛОЩАДЬ:
26 000+ м²

ПОСЕТИТЕЛИ:
12 496 СПЕЦИАЛИСТОВ
ИЗ **82 РЕГИОНОВ РОССИИ**
И **70 СТРАН МИРА**

УЧАСТНИКИ:
400 КОМПАНИЙ
ИЗ **34 РЕГИОНОВ РОССИИ**
И **14 СТРАН МИРА**



ОТРАСЛЕВОЙ
ВЫСТАВОЧНЫЙ
ОПЕРАТОР

EXPO SOLUTIONS GROUP

+7 (495) 215-06-75

INFO@RUSFISHEXPO.COM

T.ME/SEAFOODEXPORUSSIA

WWW.SEAFOODEXPORUSSIA.COM



НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ

Ключевые слова:

кета, технология, полужамкнутая система водоснабжения, инкубаторы вертикального (стеллажного) и гравийного типа, охлаждение воды

Keywords:

chum salmon, technology, semi-closed water supply system, vertical (shelving) and gravel type incubators, water cooling

Особенности технологии искусственного разведения кеты (*Oncorhynchus keta*) в условиях частного лососеводства в Магаданской области

DOI 10.37663/0131-6184-2023-2-83-90

Кандидат биологических наук **Хованская Л.Л.** – ведущий научный сотрудник Лаборатории лососевых рыб и аквакультуры Магаданского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («МагаданНИРО»);

Д.В. Песляк – директор;

А.А. Оглы – главный рыбовод Тахтаюмского ЛРЗ – ООО «Магаданская рыбная компания-2»

Доктор биологических наук доцент **А.А. Смирнов** – Главный научный сотрудник Отдела морских рыб Дальнего Востока Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»); профессор лаборатории точных и естественных наук Северо-Восточного государственного университета (СВГУ)

@ nerka61@mail.ru;
tahtoyamsk@mail.ru;
aleksander.ogly2016@yandex.ru;
andrsmir@mail.ru

FEATURES OF THE TECHNOLOGY OF ARTIFICIAL BREEDING OF CHUM SALMON (*ONCORHYNCHUS KETA*) IN THE CONDITIONS OF PRIVATE SALMON FARMING IN THE MAGADAN REGION

Candidate of Biological Sciences **L.L. Khovanskaya** – Leading Researcher of the Laboratory of Salmon Fish and Aquaculture of the Magadan Branch of the VNIRO Federal State Budgetary Institution (MagadanNIRO);

D.V. Peslyak – Director;

A.A. Ogly – chief fish breeder of Takhtoyamsky LRZ – LLC "Magadan fish company-2"

Doctor of Biological Sciences, Associate Professor **A.A. Smirnov** – Chief Researcher of the Marine Fish Department of the Far East of the All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO); Professor of the Laboratory of Exact and Natural Sciences of the Northeastern State University (SVSU)

Technological solutions used in the course of artificial reproduction of chum salmon (*Oncorhynchus keta*) in the conditions of private salmon farming in the Magadan region are considered.

The potential effectiveness of fish-breeding measures carried out in the conditions of the Takhtoyam fish hatchery to preserve the stocks of chum salmon and increase the volume of its catch in the rivers of Shelikhov Bay is shown.

Рассмотрены технологические решения, применяемые в ходе работ по искусственному воспроизводству кеты (*Oncorhynchus keta*) в условиях частного лососеводства в Магаданской области.

Показана потенциальная эффективность рыбоводных мероприятий, проводимых в условиях Тахтаюмского рыбоводного завода, для сохранения запасов кеты и увеличения объемов ее вылова в реках залива Шелихова.



Научно-производственная компания «АКВАТЕХ» новый лидер в производстве стартовых кормов для молоди тихоокеанских лососей

DOI 10.37663/0131-6184-2023-2-91-95

Доктор биологических наук
Зеленников О.В. – доцент
кафедры «Ихтиология
и гидробиология»
Биологического факультета
Санкт-Петербургского
государственного университета;

Мякишев М.С. – начальник
Отдела воспроизводства водных
биоресурсов Сахалинского
филиала ФГБУ «Главрыбвод»

@ oleg_zelennikov@rambler.ru

Ключевые слова:

Сахалинская область,
рыбоводные заводы,
горбуша, кета, сима, кижуч,
стартовый корм

Keywords:

Sakhalin region, fish farms,
pink salmon, chum salmon,
masou salmon, coho salmon,
starter feed

THE COMPANY «AQUATEX» IS A NEW LEADER IN PRODUCTION OF STARTED FEEDS FOR JUVENILE PACIFIC SALMON

Doctor of Biological Sciences **O.V. Zelennikov** – Associate Professor of the Department of Ichthyology and Hydrobiology of the Biological Faculty of *St. Petersburg State University*; **Myakishev M.S.** – Head of the Department of Reproduction of Aquatic Biological Resources of the Sakhalin branch of the *Federal State Budgetary Institution "Glavrybvod"*

We analyzed the feeding efficiency of pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*), chum salmon (*O. keta*), masu salmon (*O. masu*) and coho salmon (*O. kisutch*) juveniles at the federal fish hatcheries of Sakhalin during seven fish breeding cycles using starter feeds from «Aller Aqua» (Denmark) and «Aquatech» (Russia). It was established that the feed coefficient when using Russian-made feed was lower at all enterprises and when growing juveniles of each salmon species. In addition to the quality of the feed itself, this may be due to the combined effect of two factors, firstly, with the use of special feeds with biologically active additives to stimulate immunity at the initial stages of feeding, and secondly, with the presentation of feeds in two flotation options «conditionally floating» or slowly sinking and «floating» or floating, as well as the selection by experience for each enterprise of the most suitable option.

Анализировали эффективность кормления молоди горбуши (*Oncorhynchus gorbuscha*), кеты (*O. keta*), симы (*O. masu*) и кижуча (*O. kisutch*) на федеральных рыболовных заводах Сахалина в течение семи рыболовных циклов, при использовании стартовых кормов компаний «Aller Aqua» (Дания) и НПК «АКВАТЕХ» (Россия). Установили, что кормовой коэффициент, при использовании кормов российского производства, оказался ниже на всех предприятиях и при выращивании молоди каждого из видов лососей. Помимо качества самих кормов, это может быть связано с совокупным действием двух факторов: во-первых, с применением на начальных этапах кормления специальных кормов с биологически активными добавками для стимуляции иммунитета, во-вторых, с представлением кормов в двух вариантах флотации «условно-флотирующих» или медленно тонущих и «флотирующих» или плавающих, а также – подбора опытным путем для каждого предприятия наиболее подходящего варианта.

Эффективность использования солевого раствора при искусственном осеменении икры радужной форели *Oncorhynchus mykiss* (Waibaum, 1972) и ладожской палии *Salvelinus alpinus lepechini* (Gmelin, 1788)

DOI 10.37663/0131-6184-2023-2-96-100

Кандидат биологических наук
Н.И. Шиндавина – ведущий научный сотрудник лаборатории селекции рыб

А.Г. Мосеев – начальник рыбоводного участка

Кандидат биологических наук
В.Я. Никандров – ведущий научный сотрудник лаборатории селекции рыб

Федеральный селекционно-генетический центр рыбоводства (ФСГЦР филиал ФГБУ «Главрыбвод»), пос. Ропша, Ленинградская область

@ fsgzr.lo@yandex.ru

Ключевые слова:

радужная форель, палия, солевой раствор, подвижность спермиев, полостная жидкость, уровень оплодотворения

Keywords:

rainbow trout, palia, saline solution, sperm motility, ovarian fluid, fertilization rate

EFFICIENCY OF USE OF SALINE SOLUTION AT THE ARTIFICIAL INSEMINATION OF EGGS OF RAINBOW TROUT *ONCORHYNCHUS MYKISS* (WAIBAUM, 1972) AND LADOGA LAKE PALIA *SALVELINUS ALPINUS LEPECHINI* (GMELIN, 1788)

Candidate of Biological Sciences **N.I. Shindavina** – Leading researcher of the Fish Breeding Laboratory;

A.G. Moseev – Head of the Fish Breeding site;

Candidate of Biological Sciences **V.Ya. Nikandrov** – leading researcher of the Fish Breeding Laboratory

Federal Breeding and Genetic Center of Fish Farming (FSGCR branch of FSBI "Glavrybvod"), village Ropsha, Leningrad region

In order to increase the level of fertilization of eggs, the effect of buffer solution on sperm activity and the effectiveness of its use as a medium for insemination eggs of rainbow trout which was grown in conditions of flowing water and in recirculation aquaculture system (RAS), as well as Ladoga palia, were tested. In male trout and palia, the number of motile spermatozoa and their activity were higher in solution than in water. In trout which was grown in running water, the percentage of eggs fertilization increased significantly when use solution only in cases when the eggs were contaminated with the contents of burst eggs. In fish grown in the RAS, the replacement of water with a buffer solution increased the level of fertilization in all test variants, regardless of the presence or absence of contamination of the eggs. In Ladoga palia, the result of insemination was the same in water and in solution.

В целях повышения уровня оплодотворения икры проверили влияние буферного раствора на активность сперматозоидов и эффективность его использования в качестве среды для осеменения икры радужной форели, выращенной в условиях проточного и замкнутого водоснабжения, а также – ладожской палии. У самцов форели и палии количество подвижных сперматозоидов и их активность были выше в растворе, чем в воде. У форели, содержащейся на проточной воде, процент оплодотворения икры при осеменении в растворе значительно повышался лишь в тех случаях, когда икра была загрязнена содержимым лопнувших яйцеклеток. У рыб, выращенных в УЗВ, замена воды буферным раствором повышала уровень оплодотворения во всех вариантах проверки, независимо от наличия или отсутствия загрязнения икры. У ладожской палии результат осеменения был одинаковым в воде и в растворе.

Моделирование процессов выборки ловушечных крабовых порядков с больших глубин

DOI 10.37663/0131-6184-2023-2-101-103

Кандидат технических наук, доцент

Е.В. Осипов – доцент кафедры «Промышленное рыболовство» Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета (ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»), г. Владивосток

@ oev@mail.ru

SIMULATION OF SAMPLING PROCESSES OF POT CRAB ORDERS FROM A GREAT DEPTH

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor **E.V. Osipov** – Associate Professor of the Department of "Industrial Fisheries" of the Far Eastern State Technical Fisheries University (FSBEI VO "Dalrybvtuz"), Vladivostok

A model for calculating the processes of sampling trapping crab orders from great depths is proposed. The sampling process was simulated with a uniform sampling process using nodal connections when connecting traps to the line. Simulation of hauling processes when hauling was stopped and the winch turned on at maximum speed showed a significant load on the main line with a loss of its strength. Loads when hauling from great depths are much more than 10 tons than stipulated by the rules of fishing for winches. Line wear with the calculated loads on the winch turrets are consistent with the factors of line wear in practice and the choice of winches with 20 tons of effort in the field.

Ключевые слова:

промысел краба, процесс выборки, износ хребтины, лебедки

Keywords:

crab fishing, sampling process, ridge wear, winches

Предложена модель расчета процессов выборки ловушечных крабовых порядков с больших глубин. Проведено моделирование процесса выборки, при равномерном процессе, с использованием узловых соединений при подсоединении ловушек к хребтине. Моделирование процессов выборки, при остановке выборки и включение на максимальную скорость лебедки, показало значительную нагрузку на хребтину с потерей ее прочности. Нагрузки при выборке с больших глубин значительно больше установленной минимальной величины (10 т), чем предусмотрено правилами рыболовства для лебедок. Износ хребтины, с рассчитанными нагрузками на турочки лебедки, согласуются с факторами износа хребтин на практике и выбором на промысле лебедок с усилием 20 тонн.

Оценка рисков безопасности промышленных схем

DOI 10.37663/0131-6184-2023-2-104-108

Аспирант **А.Ю. Бабинцев** – кафедра «Промышленное рыболовство»;

Кандидат технических наук **В.А. Суконов** – доцент кафедры «Промышленное рыболовство»;

Доктор технических наук, профессор **В.М. Минько** – заведующий кафедрой «Безопасность жизнедеятельности»;

Доктор технических наук, доцент **Дятченко С.В.** – заведующий кафедрой «Кораблестроение» –

Калининградский государственный технический университет (ФГБОУ ВО «КГТУ»)

@ artem.babintsev.1996@mail.ru

SAFETY RISK ASSESSMENT OF FISHING SCHEMES

Postgraduate student **A.Yu. Babintsev** – Department of Industrial Fisheries; Candidate of Technical Sciences **V.A. Sukonov** – Associate Professor of the Department of Industrial Fisheries; Doctor of Technical Sciences, Professor **V.M. Minko** – Head of the Department of Life Safety; Doctor of Technical Sciences, Associate Professor **S.V. Dyatchenko** – Head of the Department of Shipbuilding – Kaliningrad State Technical University (KSTU)

The design of existing fishing schemes is carried out according to prototypes, which causes a low level of safety in fishing operations, and, as a result, leads to an increase in accidents among crew members. As practice shows, such cases can be avoided already at the stage of designing a field scheme. In order to find out how changes in fishing schemes in the direction of increasing safety will affect their efficiency of use, the paper proposes to assess the safety risks of a fishing scheme, where the criterion of safety risks acts as the main criterion. To conduct such an assessment, a review was made of large-capacity stern trawlers in the amount of 5 units, with the power of trawler power plants from 882.6 kW to 5295 kW. After evaluating the safety risks of these vessels, the dependences of the safety risk factor on the power of the power plant and the power of the fishing equipment spent on operations were obtained. This analysis was carried out on the basis of a previous study on the efficiency of fishing schemes, where the main criterion was the coefficient of mechanization of fishing operations.

Ключевые слова:

траловый комплекс, промысловая операция, промысловая схема, безопасность, коэффициент

Keywords:

trawl complex, fishing operation, fishing scheme, safety, coefficient

Проектирование существующих промысловых схем проводят по прототипам, что служит причиной низкого уровня безопасности рыбопромысловых операций, и, как следствие, приводит к увеличению несчастных случаев среди членов экипажа. Как показывает практика, таких случаев можно избежать уже на стадии проектирования промысловой схемы. Однако невозможно предсказать, как изменения промысловых схем в сторону повышения безопасности отразятся на эффективности их использования. С целью выяснения, в работе предлагается проведение оценки рисков безопасности промысловой схемы, где, в качестве основного критерия, выступает критерий рисков безопасности. Выбранный критерий представляет собой среднюю оценку влияния факторов на промысловые операции, статистически определенные как наиболее травмоопасные при проведении постановки и выборки трала. Для проведения такой оценки выполнен обзор крупнотоннажных траулеров кормового траления в количестве 5 единиц, с мощностью силовых установок траулеров от 882,6 кВт до 5295 кВт. После оценки рисков безопасности этих судов, были получены зависимости коэффициента рисков безопасности от мощности силовой установки и мощности промыслового оборудования, затрачиваемой на выполнение операций. Полученные зависимости позволяют оценить влияние мощностных показателей энергетических установок и оборудования на коэффициент рисков безопасности, что может послужить основой разработки методов проектирования промысловых схем для строящихся траулеров, а также – совершенствования промысловых схем траулеров, применяющихся в эксплуатации.

Saccharina japonica – её технoхимическая характеристика для применения в технологии пищевых и лечебно-профилактических продуктов

DOI 10.37663/0131-6184-2023-2-109-115

Доктор технических наук, профессор **Подкорытова А.В.** – главный научный сотрудник отдела инновационных технологий ФГБНУ «ВНИРО», Москва

Рощина А.Н. – главный специалист отдела инновационных технологий ФГБНУ «ВНИРО», Москва

Кандидат технических наук **Котельникова Л.Х.** – руководитель исследовательского отдела «Роскачество», Москва

Родина Т.В. – руководитель финансового отдела ООО «Велторг Ингредиенты», Москва

@ podkor@vniro.ru

Ключевые слова: сахарина (ламинария), *Saccharina japonica*, подзона Западно-Сахалинская, коэффициент гидратации, условия предобработки

Keywords: saccharina (Laminaria), *Saccharina japonica*, West Sakhalin subzone, hydration coefficient, pretreatment conditions

SACCHARINA JAPONICA – ITS TECHNOCHEMICAL CHARACTERISTIC FOR USE IN THE TECHNOLOGY OF FOOD AND THERAPEUTIC AND PROPHYLACTIC PRODUCTS

Doctor of Technical Sciences, Professor **A.V. Podkorytova** – Chief Researcher of the Department of Innovative Technologies of VNIRO, Moscow;

A.N. Roshchina – Chief Specialist of the Department of Innovative Technologies of VNIRO, Moscow;

Candidate of Technical Sciences **L.H. Kotelnikova** – Head of the research Department "Roskachestvo", Moscow;

T.V. Rodina – Head of the Financial Department of Veltorg Ingredients LLC, Moscow

Data are presented that determine the directions of processing and use of brown algae, including the hydration coefficient (HC) of dried thalli or crushed into pieces of various sizes, which is an important indicator used in setting the parameters of technological processes, as well as the yield of finished products. The results are presented demonstrating the ability of the dried algae *Saccharina japonica* to limit hydration. It has been shown that during deep treatment of *S. japonica* in order to increase the HC, about 80% of biologically active substances are lost, with the exception of fiber, some part of the protein, the organic form of iodine, as well as alginates associated with polyvalent metal cations in water-insoluble complexes with alginic acids. It was determined that when soaking dried *S. japonica* in water, the relative content of alginic acid increases, while the HC of kelp also increases. It has been established that HC equal to 20-26 corresponds to a significant removal of extractive biologically active substances (BAS) from *S. japonica*. At HC 14-16, up to 50% of biologically active substances remain in the tissues of algae, giving taste to kelp algae and their biological value. It has been shown that with the content of biologically active substances in algae up to 50% of the initial value, a real opportunity is created to obtain food and therapeutic and prophylactic products from dried *S. japonica*.

Представлены данные, определяющие направления переработки и использования *Saccharina japonica*, включая коэффициент гидратации (КГ) сушёных слоевищ или измельченных на кусочки различных размеров. КГ является важным показателем, применяемым при установлении параметров технологических процессов, а также выхода готовой продукции. Показаны результаты, демонстрирующие способность к предельной гидратации сушёной водоросли *Saccharina japonica*. Установлено, что при глубокой обработке *S. japonica*, с целью увеличения КГ, теряется около 80% БАВ, за исключением клетчатки, некоторой части белка, органической формы йода, а также альгинатов, связанных с поливалентными катионами металлов в нерастворимые в воде комплексы. Определено, что при замачивании в воде сушеной *S. japonica* относительное содержание альгиновой кислоты увеличивается, при этом КГ ламинарии также возрастает. Установлено, что КГ равный 20-26 соответствует значительному удалению экстрактивных биологически активных веществ (БАВ) из *S. japonica*. При КГ 14-16 в тканях водорослей сохраняется до 50% БАВ, придающих вкус ламинариевым водорослям и увеличивающих их биологическую ценность. Показано, что, при содержании в водорослях БАВ до 50% от исходного показателя, создаётся реальная возможность получения из сушёной *S. japonica* пищевых и лечебно-профилактических продуктов.

Петр Трифонович Саранчук (20.07.1940 – 18.01.2023)

На 83 году ушел из жизни известный ветеран отечественного рыбного хозяйства, эффективный организатор и руководитель трудовых коллективов, огромной души человек, всегда сохраняющий стержень в своем характере.

Вся его трудовая жизнь, служение избранному делу – это одна из многих страниц яркой истории послевоенного периода развития рыбного хозяйства страны, локомотивом которого всегда был и остается рыбопромысловый флот, определяющий вектор, объемы и темпы отраслевого движения. Одной из наиболее распространенных рыбацких специальностей, как на флоте, так и на берегу, активно считается «технолог по обработке рыбы».

Судьбе было угодно, чтобы уроженец станицы Старовеличковская Краснодарского края – житницы страны, связал свою трудовую жизнь с «голубой нивой».

Выбор места обучения – Астраханский технический институт рыбной промышленности и хозяйства (Астррыбвтуз), как и рыбохозяйственной специальности, был осознанным, а процесс овладения знаниями – организационно целеустремленным и ответственным.

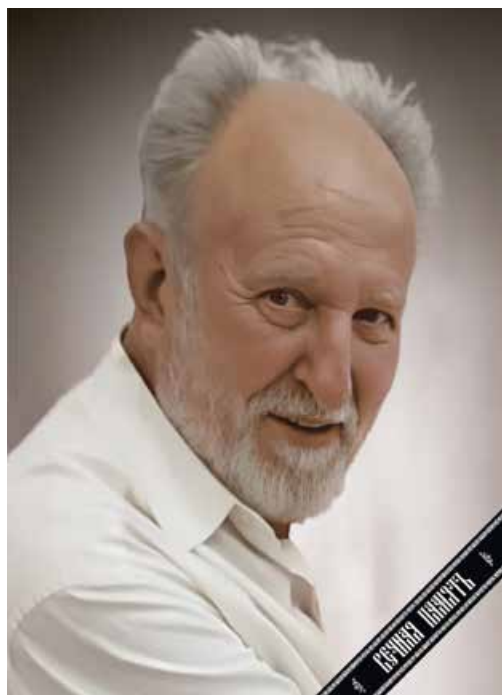
Завершив учебу на факультете «Технология обработки рыбы» и получив диплом по специальности «инженер-технолог», молодой выпускник распределился на работу в Севастопольское управление океанического флота системы Азово-Черноморского Главка «Азчеррыба».

В течение 16 лет он последовательно прошел путь от рыбастера РТМ-Т, помощника капитана-директора, заместителя капитана-директора по производству ПДПКЗ, заместителя директора рыбоконсервного комбината до начальника отдела производства рыбной продукции Главка «Азчеррыба».

Приобретенный практический опыт, познание особенностей организации производства на флоте, берегу, овладения основами управления коллективом в первичном и среднем звене отраслевой системы, а главное, позитивные результаты работы, стабильно достигаемые молодым, но уже достаточно зрелым организатором и руководителем, были его лучшей аттестацией в карьерном росте и профессиональном становлении.

В 1978 году Петра Трифоновича переводят в центральный аппарат Минрыбхоза СССР и назначают на должность заместителя начальника Управления производства рыбной продукции и новой технологии.

В 1984 году П.Т. Саранчука назначают начальником Управления производства рыбной продук-



ции, новой технологии и одновременно, распоряжением Правительства СССР, он вводится в состав Коллегии Минрыбхоза СССР.

Все годы его работы в подразделениях, ответственных за производство продукции улучшенного качества, расширенного ассортимента в мелкой потребительской таре, пришлось на период активного развития океанического рыболовства, освоения новых промысловых районов и объектов добычи.

В годы «перестройки» товарный дефицит обострился во всем, в том числе и по рыбопродуктам. В 1985 году П.Т. Саранчука назначают руководителем Всесоюзного рыбопромышленного объединения «Союзрыбпромсбыт», членом Коллегии Минрыбхоза СССР.

За 6 лет работы в этой должности, под его руководством оптово-розничная система отрасли сделала все возможное не только для сохранения ранее достигнутых рубежей снабжения населения рыбопродуктами, но и дальнейшего улучшения в количественных и качественных параметрах.

За достигнутые успехи в развитии рыбного хозяйства и личный вклад в решение проблемы продовольственного снабжения населения рыбой и рыбопродуктами Указом Президиума Верховного Совета СССР Петр Трифонович Саранчук в 80-е годы был награжден орденом «Дружба народов».

Выйдя на заслуженный отдых, Петр Трифонович не потерял связи с отраслью, коллегами по совместной работе, переживал за кризисное состояние и искренне радовался, наступившей во второй половине первого десятилетия нового века, стабилизации и последующего поступательного развития рыбного хозяйства России.

В нашей памяти Петр Трифонович Саранчук останется светлой, благородной личностью неутомимой энергии, притягивающего обаяния, человеколюбия.

**Ветераны рыбного хозяйства
СССР и России**