

РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО

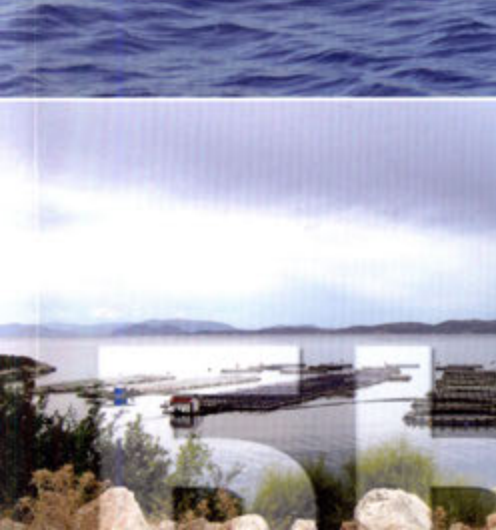


2014

5

ISSN 0131 - 6184

16+



**АКВАКУЛЬТУРА
И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ**



**АНТАРКТИЧЕСКОЕ
РЫБОЛОВСТВО**



**СКОЛЬКО
НУЖНО МИНТАЯ?**

Научно-практический
и производственный журнал
Федерального агентства
по рыболовству

Основан в 1920 году

Выходит 6 раз в год

Учредители журнала:



Федеральное агентство
по рыболовству



ФГБУ «ЦУРЭН»

Председатель Редакционного Совета:
Шестаков И.В. – заместитель министра
сельского хозяйства, руководитель Росрыболовства

**Заместитель Председателя
Редакционного Совета:**
Глубоковский М.К. – доктор биологических
наук, директор ФГУП «ВНИРО»

Секретарь Редакционного Совета:
Филиппова С.Г. – главный
редактор журнала «Рыбное хозяйство»

Члены Редакционного Совета:
Агарков С.А. – доктор экономических наук,
ректор ФГОУ ВПО «МГТУ»
Андреев М.П. – доктор технических наук,
заместитель директора ФГУП «АтлантНИРО»
Бежашев К.А. – доктор юридических наук, профессор,
советник Руководителя Росрыболовства
Бочаров Л.Н. – доктор биологических наук, Директор
ФГУП «ТИНРО-Центр»
Древетник К.В. – кандидат биологических наук,
директор ФГУП «ПИИРО»
Ершов А.М. – доктор технических наук,
ФГОУ ВПО «МГТУ»
Жигин А.В. – доктор сельскохозяйственных наук,
директор научно-исследовательского центра
ФГУП «Национальные рыбные ресурсы»
Зиланов В.К. – кандидат биологических наук, дейст-
вительный член МАНЭБ, профессор, почетный доктор МГТУ,
председатель КС «Северьба»
Кибиткин А.И. – доктор экономических наук, профессор,
заведующий кафедрой, ФГОУ ВПО «МГТУ»
Ким Г.Н. – доктор технических наук, профессор,
ректор, ФГОУ ВПО «Дальрыбвтуз»
Кожуров Ю.И. – кандидат экономических наук, профессор АГТУ
Лалшин О.М. – доктор технических наук,
директор ФГУП «КамчатНИРО»
Павлов Д.С. – академик РАН, доктор биологических наук,
директор ФГБУН «ИПЭЗ РАН», заведующий кафедрой
ихтиологии МГУ им. М.В. Ломоносова
Петренко Ю.А. – кандидат географических наук
(океанология), почетный работник рыбного
хозяйства Украины, директор ЮГНИРО
Розенштейн М.М. – доктор технических наук,
профессор, заведующий лабораторией, ФГОУ ВПО «КГТУ»
Харенко Е.Н. – доктор технических наук,
заведующая лабораторией ФГУП «ВНИРО»
Хатунцов А.В. – канд. экономических наук,
профессор, – начальник ЦУРЭН
Чкаников М.Д. – главный редактор
информпортала «ПРОДМАГ»

НАД ВЫПУСКОМ РАБОТАЛИ:
Главный редактор
Филиппова С.Г.
Менеджер по рекламе
Маркова Д.Г.
Переводчик
Бобырев П.А.
Верстка
Козина М.Д.

МОРСКАЯ ПОЛИТИКА

- Слапогузова З.В., Сытова М.В., Бурлаченко И.В.**
Аквакультура – важнейшее направление обеспечения
продовольственной безопасности страны.....3
- Чернышков П.П., Бородин Е.В., Чурин Д.А.**
Научное обеспечение возобновления российского
рыболовства в южных частях Атлантического
и Тихого океанов в современных условиях.....8
- Лукьянова Л.М.**
Системность решений
по рыбохозяйственному комплексу.....14

ЭКОНОМИКА И БИЗНЕС

- Хатунцов А.В.**
Прошлое, настоящее и будущее
государственного учреждения ЦУРЭН.....19
- Сытова М.В., Вафина Л.Х.**
Принципы работы базы данных системы
прослеживаемости пищевой рыбной продукции
на территории Российской Федерации.....21
- Воробьев В.В.**
Концепция регулирования устойчивого развития морского
промышленного рыболовства Российской Федерации.....32

ЭКОЛОГИЯ

- Голенкевич А.В., Майсс А.А.**
Анализ причин выбросов на промысле водных
биологических ресурсов.....36
- Абдуллаева Н.М., Маренков О.Н., Рабазанов Н.И.,
Шихшабек М. М., Федоненко Е. В.**
Экология воспроизводства популяций плотвы (*R. rutilus*)
Запорожского водохранилища (Украина) и воблы (*R. rutilus caspicus*)
Терской речной системы Республики Дагестан (Россия).....40
- Симаков Ю.Г.**
Цитопатологические нарушения в эритроцитах *Brachydanio rerio*
при загрязнении водной среды шестивалентным хромом.....45
- Михеев П.А., Салиенко С.Н., Вахидов А.М.,
Новиков Д.Н., Куликова Я.А.**
Математическое моделирование при разработке проектов
рыбозащитных устройств водозаборов.....49

ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ

- Бежашев К.А.**
О присоединении Российской Федерации к Кейптаунскому
Соглашению 2012 г.53

БИОРЕСУРСЫ И ПРОМЫСЕЛ

- Кузнецова Е.Н., Терентьев А.С.**
Особенности промысла клякачей *Dissostichus spp.*
в тихоокеанских водах Антарктики.....59
- Рувиль В.С., Воробьев О.В.**
Морские биоресурсы в социально-экономическом развитии
регионов Крайнего Севера Дальнего Востока.....66
- Касаткина С.М., Петров А.Ф., Шуст К.В.,
Уряпова Е.Ф., Сытов А.М.**
Характеристика современного промысла антарктического криля
Euphausia superba (период с 2003 по 2013 гг.) в антарктической
части Атлантики (АЧА)69
- Курмазов А.А.**
День угря, 2014.....75

ВНУТРЕННИЕ ВОДОЕМЫ

Никишин А.Л., Горбунов А.В., Сечин Ю.Т.
 Проблемы восстановления и развития рыбного хозяйства на внутренних водоемах..... 78

МАРИКУЛЬТУРА

Анохина В.С., Винокуров А.С.
 Культивирование норвежского лосося в специфических условиях Западного Мурмана 80

ТЕХНИКА РЫБОЛОВСТВА И ФЛОТ

Недоступ А.А., Ражев А.О.
 Исследование силовых и пространственно временных характеристик крыла ставного невода на волнении..... 86

ТЕХНОЛОГИЯ

Зверькова Л.М.
 Сколько нужно минтая? 89

Мезенова О.Я., Потапова В.А.
 Использование вторичного рыбного сырья для производства снековой продукции повышенной биологической ценности..... 93

Антипова Л.В., Дворянинова О.П., Соколов А.В., А.В. Прибытков, М.В. Бобрешова
 Подбор сырьевой композиции и исследование процесса конвективной сушки продуктов глубокой переработки рыб при производстве сухих основ для бульонов 96

Ким Г.Н., Сафронова Т.М., Максимова С.Н., Полещук Д.В.
 Полиэлектrolитные комплексы в продуктах из водных биологических ресурсов..... 100

Киладзе А.Б., Чернова О.Ф.
 Эстетические характеристики выделанной кожи ската..... 104

Дмитриева С.Н., Ридигер А.В., Конышева Е.Н.
 Ламинария, как основа косметического средства..... 110

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

Подписано в печать 06.11.2014. 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: svetlana-filippova@yandex.ru; rh-1920@mail.ru
© ФГБУ «ЦУРЭН», 2014

«Rybnoe Khoziaystvo» («Fisheries») is a Russian-language by-monthly journal available on subscription to all foreign readers. Subscription is possible for both a current year (sending of all previous issues is guaranteed) and for the next six issues. Each issue is supplied by content and summary of the most urgent topics in English. For more information about subscription or advertisement, please, contact our Editorial Office.
 125009, Moscow, B. Kislovsky per., 10, b.1, Journal «Rybnoe Khoziaystvo».
 Tel./fax: +7-495-699-99-00. Tel. +7-495-699-87-11
 E-mail: svetlana-filippova@yandex.ru; rh-1920@mail.ru

Contents

Slapoguzova Z.V., Sytova M.V., Burlachenko I.V.
 Aquaculture is one of the most important activities for ensuring food safety of the state..... 3

Churin D.A., Borodin E.V., Chernyshkov P.P. Scientific substantiation for resumption of Russian fishing in the Antarctic waters of the Atlantic Ocean and South Pacific..... 8

Lukiyanova L.M. System decisions in fisheries complex... 14

Sytova M.V., Vafina L.Kh. Principles of traceability system of food fish products database operation in the Russian Federation..... 21

Vorobyev V.V. Conception of fishery sustainable development regulation in the Russian Federation..... 32

Golenkevich A.V., Maiss A.A. The analysis of the causes of discards occurring in course of aquatic living resources exploitation..... 36

Abdullayeva N. M., Marenkov O. N., Rabazanov N. I., Shihshabekov M. M., Fedonenko E. V. Reproductive ecology of roach (*Rutilus rutilus*) populations from Zaporozhe Reservoir (the Ukraine) and Caspian roach (*R. rutilus caspicus*) from the Terek River system (Dagestan Republic, Russia)..... 40

Simakov J.G., K.G. Rasumovskiy. Cytopathological infringements in red blood cells of Brachydanio rerio when its water environment is polluted by hexavalent chrome..... 45

Mikheev P.A., Salienco S.N., Vakhidov A.M., Novikov D.N., Kulikova Ya. A. The use of mathematical modeling when designing fish protection facilities for water intakes..... 49

Bekyashev K.A. On Russia accession to the Cape Town Agreement of 2012..... 53

Kuznetsova E.N., Terentyev A.S. Specifics of toothfishes *Dissostichus* spp. fishery in the Antarctic Pacific waters..... 55

Kasatkina S.M., Petrov A.F., Shust K.V., Urupova E.F., Sytov A.M. The description of the Antarctic krill *Euphausia superba* fishery in the Atlantic Antarctic area during the recent decade..... 69

Kurmazov A.A. The Eel Day – 2014..... 75

Nikishin A.L., Gorbunov A.V., Sechin Yu.T. The problems of recovery and development of fish industry in inland water bodies..... 78

Anokhina V.S., PhD, Vinokurov A.S. Cultivation of Norwegian salmon in the specific conditions of Western Murman..... 80

Nedostup A.A., Razhev A.O. A study of tension and spatio-temporal characteristics of fixed net wing at high waves..... 86

Zverkova K.M. How much pollack is needed?..... 89

Mezenova O.Ya., Potapova V.A. Usage of fish by-products for production of dried snacks of high nutritional value..... 93

Antipova L.V., Dvoryaninova O.P., Sokolov A.V., Pribytkov A.V., Bobreshova M.V. Selection of raw material composition and the study of convective drying process of fish processing products when producing dry broth bases..... 96

Kim G.N., Maksimova S.N., Safronova T.M., Poleschuk D.V. Polyelectrolyte complexes in products made out of aquatic living resources..... 100

Kiladze A.B., Chernova O.F. Aesthetic characteristics of stingray leather..... 104

Dmitrieva S.N., Ridiger A.V., Konysheva E.N. Laminaria as a basis for cosmetics..... 110

Аквакультура – важнейшее направление обеспечения продовольственной безопасности страны

Канд. техн. наук, доцент З.В. Слапогузова, канд. техн. наук, доцент М.В. Сытова,
д-р биол. наук И.В. Бурлаченко – ФГУП «ВНИРО», nauka@vniro.ru

Ключевые слова: аквакультура, водные биоресурсы, производство, продукция, объекты культивирования, химический состав, товарная рыба, технологические аспекты

В статье представлен анализ данных по мировому производству продукции в аквакультуре, которая является одним из ключевых факторов насыщения внутреннего продовольственного рынка. Представлены данные химического состава по основным культивируемым объектам, материалы о преимуществах их выращивания, технологические аспекты использования продукции аквакультуры в Российской Федерации.

Аквакультура во всем мире считается одним из ключевых факторов насыщения внутреннего продовольственного рынка. За последние три десятилетия (1980-2010 годы) мировое производство пищевой продукции в секторе аквакультуры выросло почти в 12 раз при среднегодовом приросте равном 8,8%. В 1980-е и 1990-е годы показатели среднегодового прироста аквакультуры были высокими и равнялись соответственно 10,8% и 9,5%, но затем снизились до среднегодовой величины в 6,3%. С середины 1990-х годов, на фоне стабилизации объема мирового рыболовства, аквакультура была мощным двигателем роста для производства всей рыбной продукции: ее вклад в общемировое производство неуклонно возрастал – с 20,9% в 1995 г. до 32,4% в 2005 г., а затем – до 40,3% в 2010 году. Показатель вклада аквакультуры в мировое производство рыбных продуктов для человеческого потребления составил 47% в 2010 г. по сравнению лишь с 9% в 1980 году*.

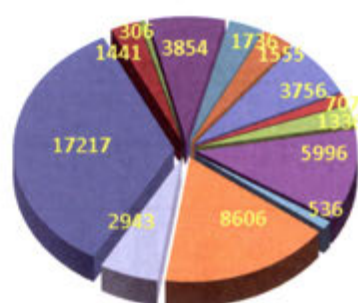
Мировое производство аквакультуры продолжает расти, хотя его темпы несколько снизились. По данным ФАО, мировое производство аквакультуры в 2012 г. достигло очередного исторического максимума в 90,4 млн тонн. По предварительным данным, производство пищевой рыбы (термин, включающий помимо рыб также ракообразных, моллюсков, амфибий и других водных животных) в 2013 г. достигло 70,6 млн тонн. На сегодняшний день в отрасли занято около 23 млн работников, из них 16 млн – непосредственно в области аквакультуры [6].

В настоящее время аквакультура является одной из наиболее быстро растущих индустрий в мире. Основанием для этого служат ее эффективность и возможность планирования, и круглогодичные поставки продукции стабильного качества. В табл. 1 приведены данные производства продукции аквакультуры в мире [3].

Наиболее показательной картиной стремительного развития аквакультуры является рост производства культивируемых объектов в Китае. Если в 1978 г. объем морского рыболовства в Китае достигал 68%, то в 2003 г. он составил только 30%. Напротив, объем продукции аквакультуры вырос в несколько раз. В аквакультуре Китая выращивают большое количество видов, прежде всего, это карповые

рыбы – 17217277 т, тилапии – 1441050 т, речные угри – 208266 т, осетровые – 44211 т, лососевые – 53435 т, прочие рыбы – 3854018 т, ракообразные и крабы – 1736205 т, креветки и шримсы – 1555384 т, устрицы – 3756310 т, мидии – 707401 т, гребешки морские – 1336250 т, прочие моллюски – 5995878 т, черепахи, иглокожие и амфибии – 536131 т, водоросли – 8606305 т, прочая водная растительность – 2943250 т (рис. 1).

Годовые темпы роста производства продукции аквакультуры, начиная с 2000 г., были наиболее высокими в Африке (11,7%) и в странах Латинской Америки и Карибского бассейна (10,0%). В большинстве стран Азии рост производства выращиваемой рыбы составил 8,2%. В то же время ежегодные темпы роста в Китае, крупнейшем производителе аквакультуры, в период 2000-2012 гг. упали в среднем до 5,5%, менее чем половина от пока-



- Карповые
- Тилапии
- Угри, лососевые, осетровые
- Прочие рыбы
- Ракообразные и крабы
- Креветки, шримсы
- Устрицы
- Мидии

Рис. 1. Объемы продукции аквакультуры в Китае в 2011 году, тыс. т

* Доклад ФАО «Состояние мирового рыболовства и аквакультуры. 2012».

Таблица 1. Производство аквакультуры 15 ведущими странами в 2011 году

Страны	Место	Объем производства, тонн
Китай	1	50 170 824
Индонезия	2	7 888 622
Индия	3	4 577 965
Вьетнам	4	3 052 500
Филиппины	5	2 608 120
Бангладеш	6	1 523 759
Южная Корея	7	1 499 335
Норвегия	8	1 138 797
Таиланд	9	1 008 049
Египет	10	986 820
Чили	11	969 539
Япония	12	906 498
Мьянма	13	817 112
Бразилия	14	630 039
Малайзия	15	526 526
Всего 15 стран		78 304 505
Прочие страны		5 371 157
из них Россия		129 651
ВСЕГО		83 675 662

зателей предыдущего десятилетия (12,7%). Самые низкие среднегодовые темпы роста в период 2000-2012 гг. были в Европе – 2,9 %.

В различных странах аквакультура развивается по-разному: в одних ориентация идет на массовые недорогие объекты, в других, напротив – на деликатесные и дорогостоящие виды. Это обусловлено, в первую очередь, сложившимися традициями питания населения.

Современная аквакультура практически всех стран связана с выращиванием объектов, пользующихся на рынке большим и стабильным спросом, таких как лососевые и карповые рыбы, креветки и гребешки, которые обеспечивают наиболее быстрый рост объемов продукции и высокую стоимость.

Из выращиваемых рыб наибольший объем продукции дают карповые (толстолобик, карп, белый амур).

Второе место после карповых занимают тилапии, выращиваемые в хозяйствах с солоноватой и пресной водой. Рыбы рода тилапия созревают к шестимесячному возрасту и поэтому открывают широкие возможности для полициклического производства товарной продукции в условиях тепловодных рыбоводных хозяйств или теплого климата.

Третье место в аквакультуре занимает выращивание лососевых рыб. Главенствующее положение в культивировании лосося занимает Норвегия, за ней следуют Чили, Великобритания, Канада.

Россия обладает достаточно высокими потенциальными возможностями для развития различных направлений аквакультуры (как пресноводной, так и морской). По оценке российских специалистов её объемы могут составить

Товарное рыбоводство, тыс.т

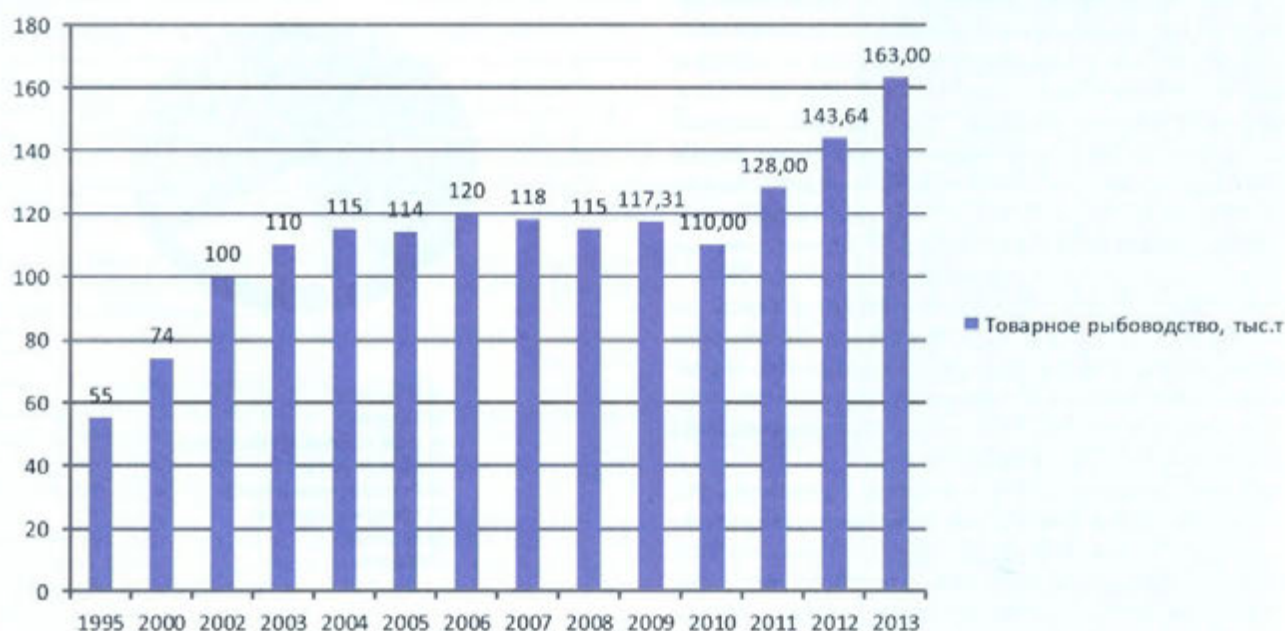


Рис. 2. Производство продукции аквакультуры в России (по данным Росстата)

до 1,3-1,5 млн тонн. Однако в настоящее время объемы отечественной аквакультуры явно ниже потенциальных возможностей [9].

Согласно Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации, в течение десяти лет планируется увеличить долю отечественной рыбной продукции на внутреннем рынке до 80%.

«В Российской Федерации производство продукции рыбоводства в 2013 году составило 155,5 тыс. т, тогда как вылов водных биоресурсов был на уровне 4,3 млн тонн. Таким образом, доля продукции товарного рыбоводства в общем объеме не превышает 3,5 %. Приходится констатировать, что аквакультура в России в последние годы, в противовес мировым тенденциям, развивается слабо» – отметил заместитель Министра сельского хозяйства Российской Федерации – руководитель Федерального агентства по рыболовству И.В. Шестаков, выступая на Конференции по вопросам развития аквакультуры в Российской Федерации, которая проходила 20 мая 2014 г. в г. Мурманск.

И хотя аквакультура Российской Федерации в последние годы демонстрирует существенный прирост производства продукции (около 10%), однако пока ее доля в производстве продукции из гидробионтов колеблется в пределах 4%.

Аквакультура России, не являясь альтернативой промыслу в морских и пресноводных водоемах, а дополняя его, призвана решать целый ряд задач в различных направлениях жизни общества. В продовольственном аспекте – это, прежде всего, производство из рыб или беспозвоночных свежей или охлажденной продукции. При этом аквакультура позволяет обеспечить более стабильное, чем при промысле, планируемое производство продукции в круглогодичном режиме и в непосредственной близости от потребителя.

В социальном аспекте важнейшей функцией аквакультуры является обеспечение занятости населения, как непосредственно в самом секторе, так и смежных отраслях: переработке и реализации продукции, кормопроизводстве, производстве специализированного оборудования, материалов. Являясь источником рыб различных видов (посадочного материала или товарной рыбой) для целей любительского и спортивного рыболовства, аквакультура выполняет свою значимую роль в обеспечении здорового образа жизни и рекреации населения. Традиционное направление российской аквакультуры – искусственное воспроизводство – является надежным источником не только стабильного пополнения запасов водных биологических ресурсов, но и сохранения биологического разнообразия экосистем. Кроме того, благодаря производству в аквакультуре продукции из ценных видов рыб возможно снижение пресса промысла на природные популяции этих видов.

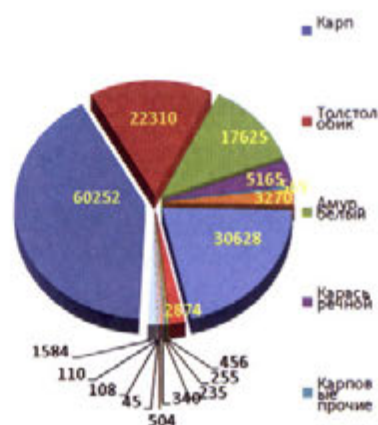


Рис. 3. Распределение производства продукции аквакультуры в России по видам в 2012 г., т

После распада Советского Союза в 1991 г., Россия оказалась самым крупным производителем продукции товарной пресноводной аквакультуры не только в странах СНГ, но и в Европе. Однако российские предприятия не миновали спад производства, и выпуск продукции сократился до 50 тыс. тонн. Только в 1997 г. наметились тенденции роста производства товарной рыбы. В период с 2002 по 2010 гг. уровень продукции стабилизировался около 110-120 тыс. т (ежегодно), что составляло около 30% объема в 1991 году. Начиная с 2011 г. наметилась положительная тенденция роста производства продукции аквакультуры (рис. 2).

Товарная аквакультура Российской Федерации представлена в основном пресноводным рыбоводством, а культивирование рыб, беспозвоночных и водорослей в морских (соленых) водах (марикультура) пока не имеет значимой доли в общем объеме продукции.

Основу продукции аквакультуры в России в последние годы составляли карповые рыбы, в то время как более ценные виды рыб, такие как осетровые и лососевые, значительно уступали по объему их производства. По статистическим данным, уловы товарной рыбы в России в 2012 г. составили всего 143639 т, из них 105921 т – это карповые (73,7%), объем вылова карпа составляет 41,9%, толстолобика – 15,5% и амура белого – 12,3% (рис. 3).

Однако разнообразие объектов российской аквакультуры уже изменяется в сторону увеличения доли ценных видов. Так, к 2012 г. в общем объеме доля карповых рыб (карп и растительноядные) снизилась с 90% (2000 г.) до 75% и, соответственно, возросла доля лососевых – до 17%, сиговых рыб – до 4,7%.

Доля товарной продукции из лососевых рыб составила 30628 т (21,3%), из них – 15,2% приходится на форель. Производство товарных осетровых рыб составило 3270 т, это лишь 2,3% от общего улова, из них 0,8% – осетр

Таблица 2. Химический состав исследуемых объектов аквакультуры, %

Объекты	Влага	Белок	Жир	Зола
Амур белый	73,8	18,7	6,0	1,5
Карп	77,8	16,4	4,5	1,2
Толстолобик	72,3	18,1	8,4	1,2
Форель радужная	78,1	17,2	3,5	1,2
Бестер	72,4	21,5	4,2	1,9
Осетр русский	71,4-74,4	16,5-18,0	8,7-10,8	1,2-1,3
Клариевый (африканский) сом	74,0-74,6	17,4-17,8	6,5-7,1	1,0-1,1
Тилапия	76,6-78,0	18,0-20,1	2,2-3,4	0,9-1,0

Таблица 3. Химический состав некоторых промысловых рыб

Наименование	Содержание, %			
	Влага	Белок	Жир	Зола
Треска атлантическая	80,2–82,1	16,0–18,4	0,2–0,5	0,8–1,4
Минтай	80,3–83,1	15,4–18,0	0,3–1,2	1,1–1,4
Горбуша	72,3–74,5	21,1–21,2	5,2–5,5	1,3–1,6
Осетр русский*	68,9–71,0	15,7–17,2	12,0–12,8	1,1–1,3
Осетр амурский*	71,4–75,2	14,3–16,4	9,3–11,2	0,9–1,2

Примечание: * Данные Ким Э.Н., Сытовой Е.Н., Харенко Е.Н. [2009]

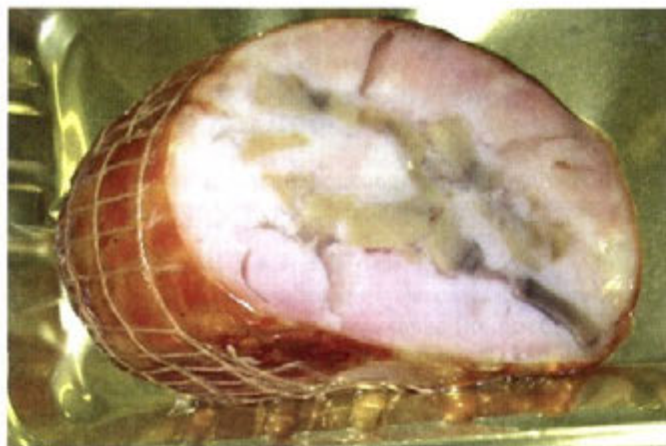


Рис. 4. Рулет варено-копченый из африканского сома, выращенного в аквакультуре

и 1,2% – бестер. Производство сиговых рыб составило 2874 т (2,0%). Для прочих рыб отмечены низкие уловы – менее 0,1% от общего объема вылова [8].

Это связано с более высокими затратами на их культивирование и отсутствием необходимой инфраструктуры для их разведения. При культивировании осетровых рыб проблемы отчасти связаны с необходимостью организации производства пищевой икры, с учетом использования рыб старших возрастных групп, что также ведет к удорожанию производства.

Массовые и недорогие в разведении рыбы имеют ряд преимуществ. Главными достоинствами карповых видов рыб является относительная дешевизна и доступность данного вида сырья, а также возможность выработки большого ассортимента продукции из них: мороженой, охлажденной, вяленой и копченой продукции, консервов и кулинарных изделий.

Многообразие видов рыб российской аквакультуры и применяемых технологий выращивания ставит вопрос о характеристиках их пищевых свойств. В этой связи нами были проведены исследования химического состава продукции аквакультуры, наиболее распространенных на рынке России объектов, таких как толстолобик, карп и белый амур. Кроме того, исследовали радужную форель, бестера, русского осетра, клариевого (африканского) сома, тилапию. В табл. 2 представлен химический состав этих видов товарной рыбы, выращиваемой в России.

Из таблицы видно, что все исследуемые объекты являются высокобелковыми рыбами. Почти все перечисленные выше рыбы используются в качестве столовой и реализуются в основном в живом, охлажденном или мороженом виде.

Для сравнения в табл. 3 приведены данные химического состава некоторых морских рыб массового вылова и ряда осетровых рыб, вылавливаемых в настоящее время

в научно-исследовательских целях и для искусственного воспроизводства.

Данные химического состава сырья показали, что все виды рыб из аквакультуры по содержанию белка не отличаются от промысловых морских рыб [7]. Массовая доля липидов в мясе товарной рыбы значительно выше, чем у трески и минтая. Это связано с использованием в рыбоводстве кормов, обогащенных липидами. Химический состав мышечной ткани культивируемых осетровых рыб и природных популяций практически не отличается.

Одним из показателей пищевой ценности рыбы является аминокислотный состав белков. Результаты исследования аминокислотного состава белков объектов аквакультуры показали, что они содержат все незаменимые аминокислоты, суммарное количество которых колеблется от 36,41% до 42,49%.

Помимо содержания основных питательных веществ, важнейшими характеристиками товарной рыбы являются показатели ее пищевой безопасности. Проведенные в Испытательной лаборатории ВНИРО-ТЕСТ исследования показали, что содержание токсичных элементов, таких как тяжелые металлы и пестициды, в образцах товарной рыбы значительно ниже показателей безопасности, регламентируемых для пресноводной рыбы.

При культивировании рыбы можно получать сырье с заданными товарными свойствами, учитывающими требования последующей обработки. Технологические свойства культивируемых объектов в значительной мере определяются составом корма и условиями выращивания.

В настоящее время известны работы по направленной селекции морских рыб (лаврак, дорада), целью которой является повышение выхода филе или достижение определенного и стабильного уровня жирности. В последнем случае, помимо закрепления у рыб важных в хозяйственном отношении наследуемых особенностей, принципиальное значение приобретает качество и количественные характеристики используемых кормов, причем, в наибольшей степени – их липидной составляющей. Известно, что ценные виды, к которым в большинстве своем относятся хищные рыбы, в силу своих пищевых предпочтений и особенностей ферментной системы, не способны к элонгации и десатурации высоконенасыщенных жирных кислот. Поэтому полноценный и эффективный рост таких объектов, также как и, в дальнейшем, вкусовые характеристики продукции, получаемой из них, в определяющей степени зависят от кормов соответствующего качества.

Помимо состава корма на технологические свойства культивируемых рыб влияют и условия выращивания. В связи с этим, качество рыбы из природных популяций и искусственного разведения может иметь определенные различия, которые проявляются, прежде всего, в ор-

ганолептических свойствах мяса, его химическом составе и питательной ценности. В этой связи среди продукции аквакультуры традиционное предпочтение отдается рыбам, выращенным преимущественно на естественной кормовой базе – методами пастбищной или прудовой аквакультуры.

Противоположностью пастбищной аквакультуры, в этом плане, являются управляемые условия культивирования рыб в установках с замкнутым циклом водообеспечения. Применение этих установок позволяет достигать высокой скорости получения продукции на ограниченной площади. Однако именно здесь, где человек управляет всеми процессами выращивания от подготовки воды до ее полного освобождения от продуктов жизнедеятельности рыб, от химического состава и размеров корма до частоты кормления, качество и пищевая ценность выращиваемой рыбы в полной мере зависит от культуры производства. Любое нарушение в работе систем очистки, использование несоответствующих виду и возрасту рыб кормов или кормов с истекшим сроком годности, приводит к ухудшению состояния рыб, что снижает их пищевую ценность. Однако неукоснительное соблюдение всех технологических норм позволяет не только обеспечивать получение рыбоводной продукции в короткие сроки, но и также моделировать ее органолептические свойства за счет умелого управления условиями содержания рыб, прежде всего, использования кормов с заданными пищевыми свойствами.

Наиболее перспективным объектом для подобных систем культивирования является клариевый или африканский сом (*Clarias gariepinus*). При высокой пищевой ценности и вкусовых качествах эта рыба отличается интенсивным ростом и невысокими требованиями к условиям выращивания. Мясо сома лишено мелких костей, отличается высоким содержанием белка и низким содержанием жира. Особенностью *C. gariepinus*, завезенного в Россию лишь в 1994 г., является наличие наджаберного органа дыхания, с помощью которого сом потребляет кислород из заглатываемого с поверхности воздуха, что делает рыбу невосприимчивой к низкому содержанию кислорода в воде и придает мясу необычный вкус. Важным показателем высокой ценности африканского сома, как объекта аквакультуры, является низкая себестоимость производства. Технология выращивания клариевого сома в установках замкнутого цикла водоснабжения позволяет круглый год получать товарную рыбу при высокой плотности посадки и эффективном использовании кормов. При этом рыба показывает высокую выживаемость и устойчивость к заболеваниям [4].

С целью расширения ассортимента копченых рыбных продуктов из рыбы, выращенной в условиях аквакультуры, специалистами ФГУП «ВНИРО» разработана технология рулетов рыбных горячего копчения, изготовленных из охлажденного сырья (африканский сом, карп, форель ра-

дужная, щука и др.) с добавлением морских, океанических рыб и пищевых добавок (ТУ 9266-062-00472124-09 «РЫБА РУБЛЕНАЯ ВАРЕНО-КОПЧЕНАЯ», ТИ к ним). Предлагаемая технология отличается тем, что, в зависимости от вида используемого сырья, вносимых пищевых добавок и применяемых технологических решений, можно регулировать органолептические и структурно-механические свойства, а также варьировать химический состав готовой продукции (рис. 4).

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что африканский сом может быть перспективным сырьем для производства копченой, вяленой, фаршированной и иной рыбной продукции.

Анализ тенденций развития производства продукции из водных биологических ресурсов свидетельствует о том, что интенсивный рост выпуска продукции в будущем может быть достигнут за счет развития аквакультуры. Выращиваемые объекты являются ценным сырьем для производства пищевой продукции, с целью насыщения рынка рыбных товаров и решения вопросов продовольственной безопасности. Необходимо проведение комплексных исследований технологических свойств выращиваемых объектов водного происхождения и продукции из них. Кроме того, необходимо принять меры по популяризации продукции аквакультуры среди населения и стимулированию потребительского спроса на данную продукцию на внутреннем рынке.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бондаренко А.Б., Сычев Г.А., Приз В.В. Клариевый сом в России и за рубежом. Перспективы его внедрения для тепловодных хозяйств России // Сб. науч. тр./ Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры. М.: ВНИИПРХ, 2005. Вып. 80. С. 213–218.
2. Ким Э.Н., Сытова М.В., Харенко Е.Н. Комплексное использование амурских осетровых рыб // Монография, Владивосток: Дальрыбвтуз, 2009. – 134 с.
3. Мировое производство аквакультуры 2007-2011 (Обзор в цифрах по материалам ФАО). – М.: Изд-во ВНИРО, 2013. – 178 с.
4. Слапогузова З.В., Шинкарев С.М., Аксенов А.В. Африканский сом – перспективный объект аквакультуры. – М.: Ж. Рыбоводство и рыбное хозяйство, 2011. – №8. – С. 38-41.
5. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры 2012 // Департамент рыболовства и аквакультуры ФАО. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций: Рим, 2012. 237 с.
6. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры. Возможности и проблемы. 2014 // Департамент рыболовства и аквакультуры ФАО. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций: Рим, 2014. 233 с.
7. Справочник по химическому составу и технологическим свойствам морских и океанических рыб. – М.: Изд-во ВНИРО, 1998. – 223 с.
8. Статистические сведения по рыбной промышленности России 2011-2012. – М.: Изд-во ВНИРО, 2013. – 71 с.
9. Стратегические направления развития аквакультуры России. – М.: Изд-во ВНИРО, 2007. – 46 с.

Aquaculture is one of the most important activities for ensuring food safety of the state

Slapoguzova Z.V., Sytova M.V., Burlachenko I.V. - VNIRO, e-mail nauka@vniro.ru

Aquaculture is one of the key factors of domestic market saturation with food products. The authors present the results of world aquaculture production analysis: the data on chemical composition of basic objects of aquaculture; materials on advantages of their growing; technological aspects of use of aquaculture production in the Russian Federation.

Key words: aquaculture, aquatic living resources, production, aquaculture objects, chemical composition, commercial fish, technological aspects

Научное обеспечение возобновления российского промысла в Антарктической части Атлантики и Южной части Тихого океана

Аспирант Д.А. Чурин, аспирант Е.В. Бородин, д-р геогр. наук П.П. Чернышков – АтлантНИРО, (Калининград)

Ключевые слова: Антарктическая часть Атлантики, Южная часть Тихого океана, антарктический криль, ставрида, альтиметрия, проект «Argo», промежуточная водная масса антарктического происхождения. межгодовые изменения

Исследованы распределения промысловых скоплений криля в море Скотия, в связи с мезомасштабной динамикой вод, и ставриды в южной части Тихого океана, в связи с водной массой антарктического происхождения.

Установлены механизмы формирования биомассы криля в традиционных районах промысла. Описано влияние динамики промежуточных вод в южной части Тихого океана на распределение ставриды.

Показаны возможности оценки межгодовых изменений биомассы и распределения ставриды с использованием параметров структуры и динамики вод, а также планирования возобновления российского рыболовства в Антарктической части Атлантики и южной части Тихого океана.

В настоящее время резервы для увеличения российского вылова за пределами собственной исключительной экономической зоны имеются только в южных частях Атлантического и Тихого океанов, где имеются недоиспользуемые промысловые биоресурсы.

По оценкам Международной комиссии по сохранению морских живых ресурсов Антарктики, возможный годовой вылов криля в Антарктической части Атлантики (АЧА) составляет 5,2 млн тонн.

Региональная организация по управлению рыболовством в Южной части Тихого океана (SPRFMO) пока не определяет величину возможного годового вылова ставриды во всей акватории этого района, однако результаты работы советского флота в 1979-91 гг. и результаты экспедиций ФГУП «АтлантНИРО» в 2002 и 2009 гг. позволяют оценить ее не менее 1,0 млн т ставриды (*Trachurus murphyi*) в Южной части Тихого океана (ЮТО).

Эти районы промысла были открыты и исследованы отечественными учеными и рыбаками, была создана научная основа рационального рыболовства. В 1979-91 гг. там осуществлялся стабильный промысел с годовым выловом около 1,5 млн т (до 0,5 млн т криля и свыше 1,0 млн т ставриды).

С 1992 г. промысел был прекращен по причинам, не связанным с состоянием сырьевой базы.

В последнее десятилетие в районах АЧА и ЮТО активно развивается иностранный (в основном, Норвегии, Кореи, Китая и стран Евросоюза) промысел криля и ставриды.

Анализ ключевых проблем рационального использования биологических ресурсов южных частей Атлантического и Тихого океанов с использованием ретроспективных данных и новых видов океанологической информации позволит создать научную основу для возобновления российского промысла в этих районах.

Главные особенности промысловых районов АЧА и ЮТО сводятся к следующему.

Антарктическая часть Атлантики

Антарктический криль является основой пищевой пирамиды морской экосистемы этого района. В море Скотия (рис. 1) его промысел ведется в относительно небольших по площади приостровных районах (рис. 1), поэтому уровень промыслового изъятия криля должен обеспечивать сохранение достаточного количества пищи, необходимой для рыб, морских птиц и млекопитающих, обитающих в этих же районах.

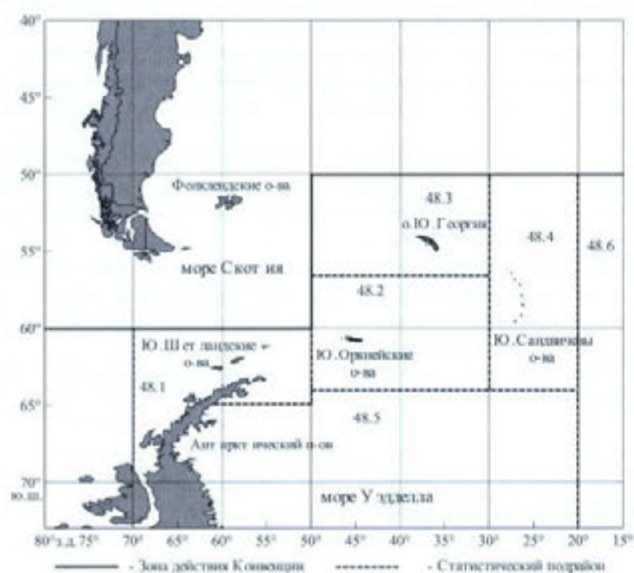


Рис. 1. Схема расположения промысловых подрайонов в Антарктической части Атлантики: 48.1 – Южные Шетландские о-ва, 48.2 – Южные Оркнейские о-ва, 48.3 – остров Южная Георгия

Поэтому наиболее важной практической задачей обеспечения стабильного промысла является определение общей биомассы криля в акватории моря и тенденций ее межгодовых изменений, а также определение ожидаемых величин биомассы промысловых скоплений криля в традиционных районах промысла (Южные Шетландские и Южные Оркнейские острова, шельф о. Южная Георгия).

Южная часть Тихого океана

В августе 1978 г. научно-поисковая экспедиция ВРПО «Запрыба» к западу от ИЭЗ Чили обнаружила скопления ставриды, а уже с января 1979 г. там начался широкомасштабный отечественный промысел (рис. 2).

В ходе дальнейших работ, выполнявшихся в западном направлении, скопления ставриды промыслового характера, а также рыбы на всех стадиях жизненного цикла были обнаружены в полосе широт 25–45° ю.ш. на всей акватории до ИЭЗ Новой Зеландии. Таким образом, было установлено существование на юге Тихого океана гиперпопуляции ставриды, так называемый, «ставридный пояс».

Исключительно высокая биологическая продуктивность вод в зоне субантарктического фронта в Тихом океане, способная поддерживать существование популяции ставриды биомассой в десятки миллионов тонн, определяется проникновением в эти широты через весьма протяженную границу с Антарктикой исключительно богатых биогенными элементами промежуточных вод антарктического происхождения.

Было также установлено, что скопления ставриды, как правило, приурочены к локальным фронтальным зонам и мезомасштабным вихрям, генерируемым субантарктическим фронтом, и распределяются неравномерно, а также определены акватории, в которых плотность скоплений была значительно выше, чем в окружающих водах.

Для оценки современного состояния ресурсов ставриды ЮТО в 2002–2003 гг. и в 2009 гг. ФГУП «АтлантНИРО» выполнил две научно-исследовательские экспедиции в этот район. В экспедиции 2002–2003 гг. биомасса ставриды в восточной части района (ЮВТО) составила 7,8 млн т, однако в экспедиции 2009 г. было отмечено резкое сокращение биомассы ставриды на этих же участках (0,8 млн т).

Этот результат подтвердился сокращением в 2008–2010 гг. вылова чилийского промыслового флота, работающего как в собственной ИЭЗ, так и за ее пределами, а также производительности промысла траулеров других стран за пределами ИЭЗ Чили.

Вероятно, сказался перелом младших возрастных групп ставриды чилийским кошельковым флотом в 2006–2008 гг., совпавший с неблагоприятными для формирования урожайных поколений ставриды океанологическими условиями.

Таким образом, главная задача промыслово-океанологических исследований в районе ЮТО состоит в определении структуры «ставридного пояса», а также выявление причин, вызывающих межгодовые изменения биопроductивности вод. Решение этой задачи возможно за счет использования новых видов океанологической информации, которые стали доступны в последние 2 десятилетия.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В качестве исходных данных для района АЧА использованы спутниковые альтиметрические измерения высоты уровня поверхности океана (абсолютная динамическая топография и, рассчитанные на ее основе, составляющие скорости течения), получаемые из Международного Центра спутниковых океанологических данных AVISO (*Archiving, Validation and Interpretation of Satellite Oceanographic data*). Массив пред-

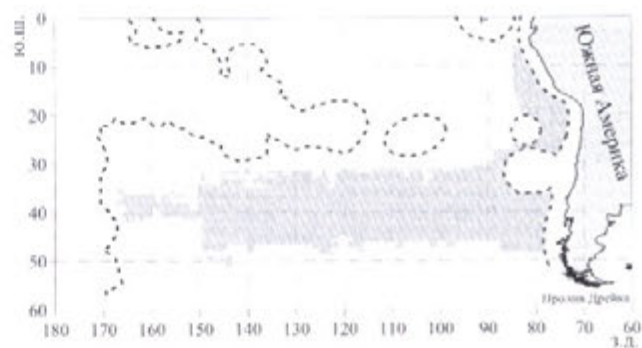


Рис. 2. Районы промысла отечественного флота в период с 1978 по 1991 гг.

Толстая пунктирная линия – исключительные экономические зоны. Штриховкой выделены квадраты с условием более 5 т/час траления

ставляет собой объединенные за каждые 6 суток данные спутников *TOPEX/Poseidon*, *Jason 1*, *Jason 2*, *ERS-2* и *Envisat* в узлах регулярной сетки. Шаг по пространству между узлами составляет 0,25° по широте и долготе. Используются данные с января 1993 г. по декабрь 2012 года. Исследование выполнено для акватории 48°–63° ю.ш.; 72°–20° з.д.

Были также использованы траектории дрейфа буйев на поверхности океана (*The Global Drifter Program Satellite-tracked surface drifting buoy*. URL: <http://www.aoml.noaa.gov/phod/dac/index.php>).

Для анализа данных применялся кластерный анализ полей среднегодовых значений абсолютной динамической топографии (АДТ) в узлах регулярной сетки по методу Уорда с расчетом евклидовых расстояний в качестве меры близости [4]. Шаг расчетной сетки – 1° по широте и долготе.

Для района ЮТО использованы вертикальные профили температуры и солёности, получаемые автоматическими буйами проекта «Арго» с января 2004 г. по декабрь 2012 г. (*Global Marine Argo Atlas*. URL: http://www.argo.ucsd.edu/Marine_Atlas.html).

Анализировались отклонения температуры и солёности на горизонтах 100, 200, 500 м от осредненных за весь период наблюдений величин в 3-х одноградусных по широте и долготу квадратах с координатами центров: 32,5° ю.ш., 167,5° з.д. – западный; 27,5° ю.ш., 132,5° з.д. – центральный; 32,5° ю.ш., 92,5° з.д. – восточный.

Для анализа водных масс и определения объемов промежуточных вод использовался классический T,S-анализ [3]. Для характеристики объемов промежуточных водных масс антарктического происхождения использовалась толщина слоя между экстремумами на T,S-кривых

РЕЗУЛЬТАТЫ

Атлантическая часть Антарктики (рис.1)

АЧА является главным районом промысла антарктического криля в Антарктике.

Горизонтальное распределение антарктического криля в море Скотия существенно зависит от положения вторичной фронтальной зоны (ВФЗ) и динамики вод, которые отслеживаются на основе полей уровня поверхности океана.

Главным механизмом формирования биомассы криля в традиционных районах промысла в море Скотия являются процессы динамики и стационарирования мезомасштабных вихрей. Различными авторами показано, что поверхностные течения, а также положение фронтальных зон и акватории стационарирования мезомасштабных вихрей, рассчитанные

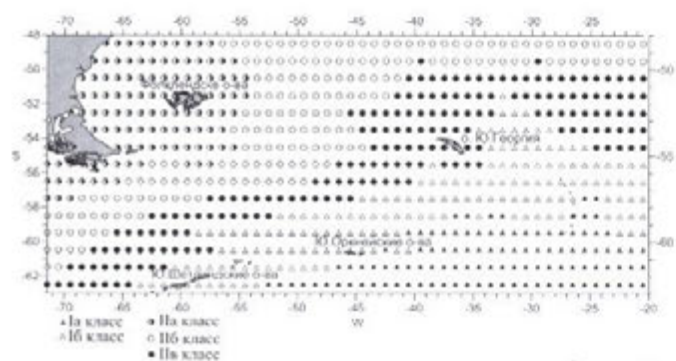


Рис. 3. Районирование моря Скоттия по результатам классификации среднегодовых значений АДТ

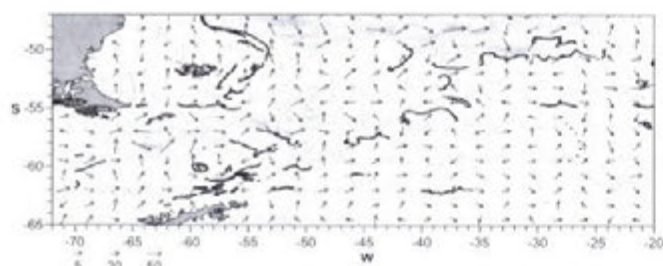


Рис. 4. Обобщенная карта динамики вод: направления и скорости течения (см/сек), АДТ (изолинии проведены через 10 дин. см.), треки дрейфующих буев (дистанция за 16 суток)

на основе альтиметрических данных, соответствуют данным прямым наблюдениям.

Представление о пространственной изменчивости интенсивности колебаний уровня моря по альтиметрическим данным дает поле среднеквадратических отклонений этого параметра за 20 лет. В нем выявляются зоны повышенной и пониженной интенсивности низкочастотных колебаний.

На основе кластерного анализа полей аномалий динамической топографии (АДТ) были получены 5 классов, различающихся по характеру изменчивости среднегодовых значений динамической топографии. Распределение полученных классов по пространству приводится на рис. 3.

Выделяются два основных района изменчивости динамических процессов в северной и южной частях моря Скоттия. Они соответствуют двум основным циркуляционным системам –

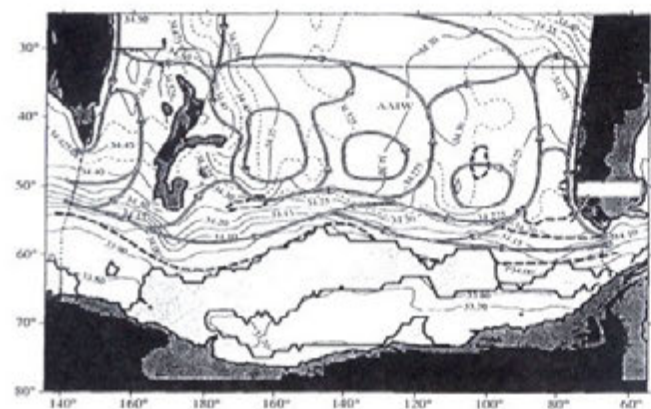


Рис. 5. Циркуляция промежуточных вод антарктического происхождения в южной части Тихого океана [2].

АЦТ и круговороту Уэдделла (КУ). Граница между этими системами хорошо согласуется с Южным фронтом АЦТ (ЮАЦТФ), отделяющим воды АЦТ от субполярных вод. В каждой из описанных циркуляционных систем выделяется несколько подрайонов, в АЦТ их три: субантарктическая поверхностная водная масса (САПВ) (IIa), южная полярная фронтальная зона (ЮПФЗ) (IIb) и антарктическая поверхностная водная масса (АПВ) (IIв). В КУ – два: вторичная фронтальная зона (ВФЗ) (Iб) и воды моря Уэдделла (Ia).

Северо-западный подрайон системы АЦТ (IIa) характеризуется тем, что после прохождения пролива Дрейка здесь наблюдается резкое изменение зональности потока с его отклонением к северу. В целом его можно интерпретировать как район распространения субантарктической поверхностной водной массы (САПВ).

Поток, связанный с центральным подрайоном системы АЦТ (IIб), распространяется сначала на восток, далее поворачивает на северо-восток. Подрайон проходит через все море, имеет минимальную зональную протяженность в проливе Дрейка и постепенно расширяется к востоку. Он соответствует областям с максимальной изменчивостью уровня океана и его можно интерпретировать, как центральный поток АЦТ, связанный с южной полярной фронтальной зоной (ЮПФЗ).

Южный подрайон (IIв) соответствует потоку АЦТ, который распространяется от пр. Дрейка в восточном, затем северо-восточном направлении, охватывая Южную Георгию и восточнее острова, поворачивает на юго-восток. Данную область можно обозначить как воды антарктической поверхностной водной массы (АПВ).

Северный подрайон КУ (Iб) является зоной, пограничной с АЦТ. Он охватывает южную часть пролива Дрейка, распространяется севернее Ю. Шетландских и Ю. Оркнейских о-вов, а в восточной части моря занимает значительные площади. Поток, связанный с ним, распространяясь в восточном направлении, испытывает в районе Ю. Сандвичевых островов значительные отклонения сначала к северу, затем к югу. Этот подрайон можно интерпретировать, как вторичную фронтальную зону (ВФЗ). Значительная ширина этой зоны в районе Ю. Сандвичевых островов связана с сезонной и межгодовой изменчивостью положения ВФЗ.

Юго-восточный подрайон КУ (Ia) характеризуется слабо-выраженными потоками восточного, северо-восточного направления. Основное нарушение зональности потоков прослеживается в районе Ю. Сандвичевых островов, где наблюдается поступление вод из моря Уэдделла. Этот поток можно интерпретировать как северную периферию циклонического круговорота Уэдделла.

Результаты кластер-анализа совпадают с классическими представлениями о физико-географических районах данного региона. Основным отличием является выделение сравнительно широких фронтальных зон, в частности ВФЗ. Это вполне объяснимо, так как классифицировалась изменчивость динамической топографии по времени, а именно зоны фронтальных разделов, характеризующая наибольшими ее вариациями. Имеющиеся представления о стабильности положения этих районов основаны преимущественно на отрывочных данных гидрологических съемок и явно уступают по обеспеченности данным спутниковых наблюдений. Соответственно флуктуации фронтов и, связанных с ними, систем течений во времени и пространстве могут охватывать значительные районы.

Выполненная классификация позволяет оценивать количество вихрей, проходящие через район интенсивного

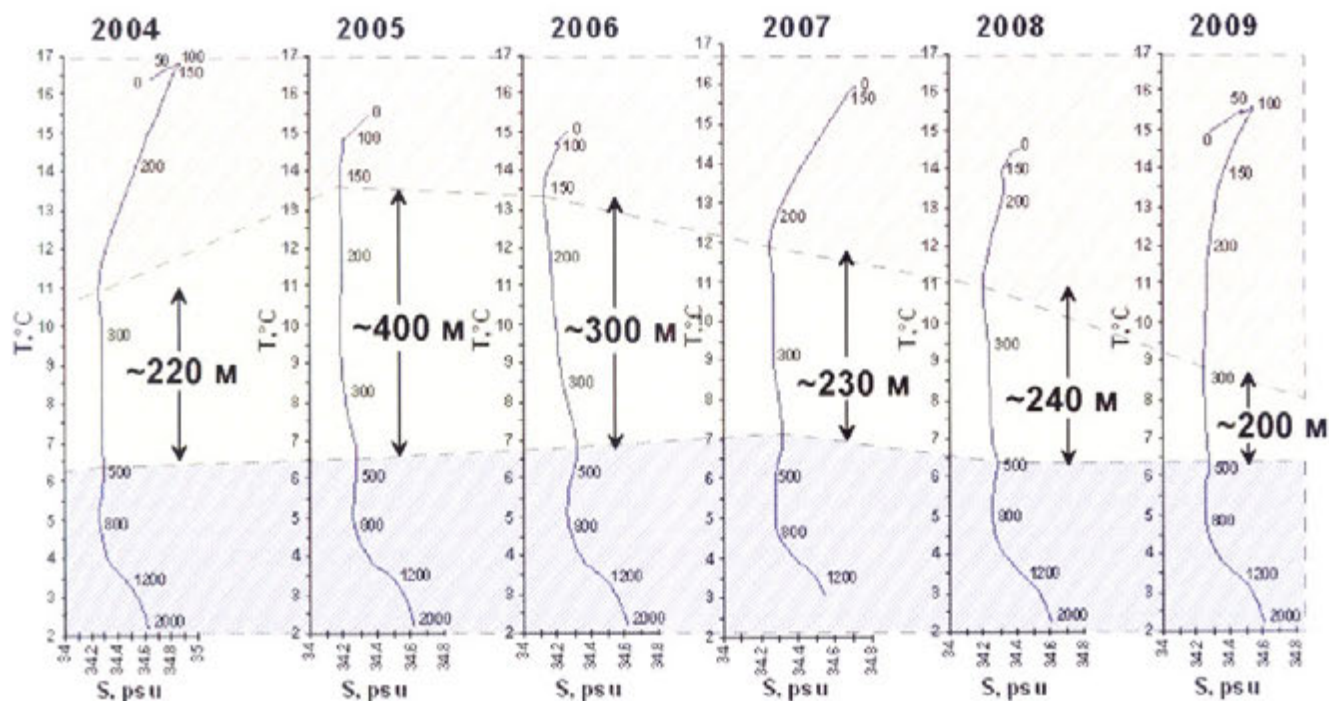


Рис. 6. Межгодовые изменения толщины слоя (объема) промежуточных водных масс антарктического происхождения в юго-восточной части Тихого океана в сентябре 2004-2009 гг. по результатам зондирований буев международного проекта «Argo».

промысла, а также процессы перераспределения криля во вторичной фронтальной зоне. Среднемесячное количество вихрей в районе ВФЗ за период с 1993 по 2012 гг. составляет 34, из них антициклонических – 15, циклонических – 19. Наибольшее количество наблюдается в весенне-летние месяцы. Их амплитуды, по сравнению с вихрями ЮПФЗ, не велики, порядка 4 см (перепад высоты от центра к периферии). Радиус изменяется в пределах от 52 до 67 км. Угловая скорость вращения выше скорости перемещения и составляет, в среднем 10 см/сек, против 7 см/сек.

На рис. 4 приведен пример верификации и комплексного использования данных по мезомасштабной динамике вод в районе моря Скотия.

Направление дрейфа буев согласуется с направлениями течений, рассчитанных по данным спутниковой альтиметрии, что позволяет оценивать количество криля, переносимого в традиционные районы промысла.

Таким образом, использование альтиметрических данных за период, предшествующий промысловому сезону, позволяет оценивать количество криля, приносимого мезомасштабными вихрями в традиционные районы промысла.

Южная часть Тихого океана

В результате научно-исследовательских работ, выполненных в 1979-1991 гг. в экспедициях АтлантНИРО, управления «Запрыбпромразведка», а также других научно-исследовательских институтов и научно-промысловых разведок рыбной отрасли СССР/России, было открыто существование в ЮТО гиперпопуляции ставриды, ареал которой располагается в полосе широт 30-50° ю.ш. от берегов Южной Америки до Новой Зеландии [5].

Существование этой гиперпопуляции может объясняться постоянным наличием в районе промежуточных водных масс антарктического происхождения (АПрВ) с исключительно высоким содержанием биогенных элементов (рис. 5). Дефицит освещенности и низкой температуры воды в Антарктике вызывает избыток биогенных элементов в слое промежуточных

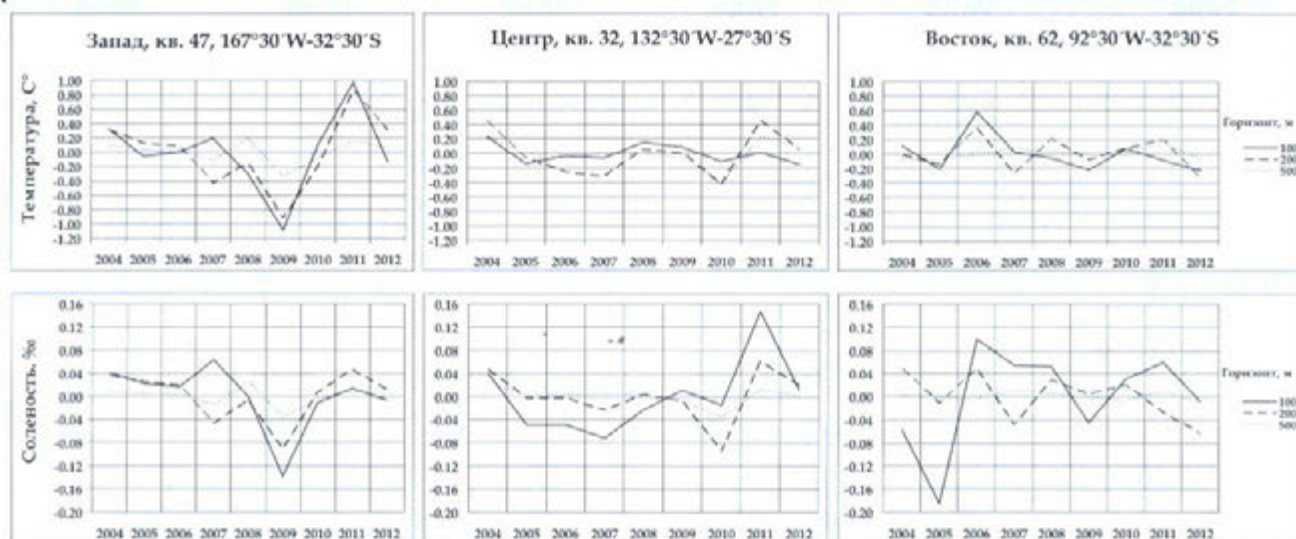
вод океана, поэтому их содержание в промежуточных водах антарктического происхождения на порядок превышает их содержание в водах умеренных широт. Протяженная открытая граница между антарктической и умеренной зонами в Тихом океане, способствует тому, что существенные объемы промежуточных вод из Антарктики беспрепятственно продвигаются в северном направлении. Мезомасштабные вихри, генерируемые в зоне Антарктической конвергенции, вызывают подъем АПрВ в верхние слои океана, где формируется повышенная биологическая продуктивность. Вследствие этого, биологическая продуктивность вод в пелагиали Южной части Тихого океана способна поддерживать существование популяций ставриды далеко за пределами континентального шельфа на всем протяжении умеренной зоны, чего не наблюдается, например, в Атлантическом океане, где ареал ставриды находится только на шельфе юго-западной Африки.

Интенсивность проникновения АПрВ в умеренные широты определяется интенсивностью Антарктического Циркумполярного течения (АЦТ), которая испытывает существенные межгодовые изменения. Поэтому следует ожидать такие же межгодовые изменения объемов АПрВ в умеренных широтах и изменений биологической и промысловой продуктивности вод пелагиали.

«В ходе исследований, выполненных на основе результатов международной программы WOCE (World Oceanic Circulation Experiment), было установлено, что промежуточные воды в южной части Тихого океана образуют относительно изолированные замкнутые циркуляции (рис. 5).

Из этого можно заключить, что и биологическая и промысловая продуктивность также должны распределяться неравномерно по пространству. Это заключение было подтверждено результатами экспедиционных работ, в которых установлено, что в акваториях, совпадающих с квазистационарными циркуляциями АПрВ, плотность скоплений ставриды на разных стадиях жизненного цикла существен-

А



Б

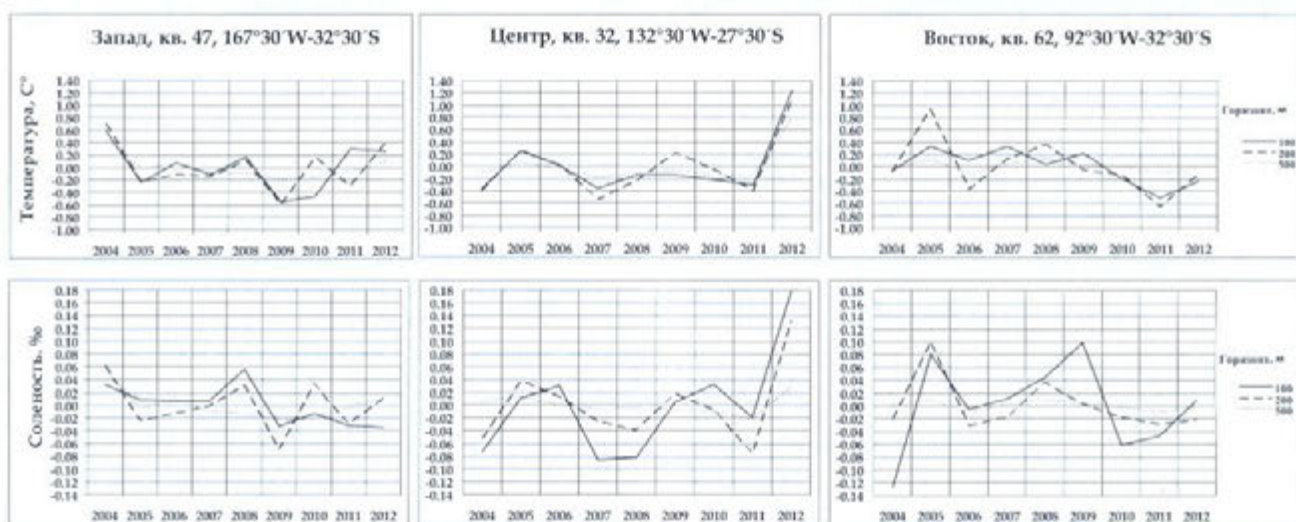


Рис. 7. Межгодовые изменения отклонений среднесесячных величин температуры и солёности воды в июле и январе от средних значений этих величин за 2004-2012 гг. на горизонтах 100, 200, 500 м в западной, центральной и восточной частях ЮТО в 2004-2012 гг.: (а) - июль; (б) - январь

но выше, чем в акваториях, располагающихся между этими замкнутыми ячейками циркуляции. На этой основе возникла гипотеза о существовании в южной части Тихого океана 3-х относительно изолированных единиц промыслового запаса ставриды.

Для выявления масштабов межгодовых изменений биологической продуктивности вод, по данным вертикальных зондирований океана до глубины 2000 м буями проекта «Арго», предварительно был выполнен анализ промежуточных вод антарктического происхождения в ЮВТО – юго-восточной части Тихого океана (рис. 6).

Установлено, что начавшееся в 2006 г. уменьшение объемов АПрВ в 2009г. достигло своего минимума, что, вероятно, могло вызвать снижение биомассы ставриды в районе ЮВТО, наблюдавшееся в 2010-11 годах.

На следующем этапе исследований был выполнен анализ межгодовых изменений объемов АПрВ во всей акватории юга Тихого океана

По результатам проекта «Арго» за 2001-2012 гг. создан массив данных, который включает в себя результаты измерений температуры и солёности воды на глубинах 100, 200

и 500 м для 3-х квадратов со стороной около 100 км, расположенных в западной (167.5° з.д.), центральной (132.5° з.д.) и восточной (92.5° з.д.) частях исследуемого района. Для января и июля были вычислены среднесесячные величины температуры и солёности за весь период наблюдений и отклонения этих параметров от средних величин для конкретного года.

Отрицательные значения отклонений температуры и солёности воды соответствуют усилению потока промежуточных вод на север, положительные – ослаблению этого потока.

Главные особенности межгодовых изменений термohалинных параметров верхнего 500-метрового слоя, которые ассоциируются с изменениями интенсивности движений АПрВ в меридиональном направлении в различных частях юга Тихого океана (рис. 7), сводятся к следующему.

Амплитуда абсолютных величин межгодовых изменений аномалий температуры воды составляет 0,6-1,2°C, солёности 0,2-0,6‰, межгодовые изменения аномалий температуры и солёности в каждом квадрате синхронны.

Особенности развития процессов в каждом квадрате сводятся к следующему.

Западная часть. Фазы межгодовых изменений температуры и солености совпадают для всех горизонтов, кроме горизонта 100 м не отмечалось минимума в 2007 году. В 2009 г. наблюдался минимум, хорошо выраженный по температуре и менее по солености. Максимум приходится на 2011 год. Не на всех горизонтах экстремумы температуры и солености имеют одинаковый характер, так, например, на горизонте 100 м в 2011 г. наблюдается четкий экстремум на графике температуры, однако на графике солености он выражен слабо. Максимальность проникновения АПрВ в западную часть ЮТО происходила в 2009 году.

Центральная часть. На всех горизонтах отмечаются хорошо выраженные экстремумы. Так выделяются периоды максимального проникновения АПрВ в 2007 и 2011 годы. Главная особенность состоит в том, что в 2012 г. отмечено повышение температуры и солености, т.е. ослабление потока АПрВ и снижение биологической продуктивности вод в этом году (в западной части подобное явление, но меньшей интенсивности наблюдалось в 2010 г.). Можно предположить, что ослабление процессов ослабления потока АПрВ к северу начинается на западе и продвигается в восточном направлении. Максимальное проникновение АПрВ в центральной части ЮТО происходило в 2007 и 2011 годах.

Восточная часть. Наиболее значимым экстремумом в восточной части ЮТО является минимум 2005 года. Отсутствие ожидаемого сдвига экстремумов температуры и солености, а также значительно низкие показатели говорят о различных механизмах формирования потоков АПрВ в северном направлении в восточной, западной и центральной частях исследуемого района механизма проникновения АПрВ.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполнено районирование акватории Антарктической части Атлантики на основе анализа пространственно-временной изменчивости полей аномалий высоты уровня поверхности океана. Результаты в основном совпадают с выполнявшимися ранее районированиями и дают возможность дальнейшего использования альтиметрических данных для выявления акватории стационарирования мезомасштабных вихрей в различные годы.

Установлены особенности динамики и кинематики мезомасштабных вихрей в Антарктической части Атлантики и определена интенсивность их стационарирования в акваториях традиционных районов промысла антарктического криля. Это может стать основой для заблаговременной (5-6 месяцев) оценки ожидаемых величин биомассы криля, приносимого вихрями в эти районы и определения воз-

можного вылова этого объекта в конкретный год и в каждый сезон этого года.

Выявлены существенные межгодовые изменения температуры и солености вод на всей акватории ЮТО, как индикаторов интенсивности проникновения промежуточной водной массы антарктического происхождения в умеренные широты юга Тихого океана.

Это может служить основой для оценок ожидаемых изменений биологической и промысловой продуктивности вод, что, в свою очередь позволит оценивать тенденции изменений биомассы ставриды в различных единицах запаса и определять параметры устойчивой эксплуатации этого объекта промысла.

Следующим этапом работ должны стать исследования вклада крупномасштабных атмосферных процессов в Южном полушарии в разномасштабную динамику вод в АЧА и ЮТО, а также с большей заблаговременностью прогнозировать изменения биомассы ставриды в различных частях южной части Тихого океана.

Авторы выражают благодарность сотрудникам лаборатории промысловой океанологии АтлантНИРО за полезные обсуждения результатов работы на всех этапах ее выполнения.

ЛИТЕРАТУРА:

- Андреев М.П., Голубкова Т.А., Карпушевский И.В., Чернышков П.П. Основные направления и результаты биоресурсных исследований АтлантНИРО. В кн. «Рыбохозяйственной науке России 130 лет – М: Изд. ВНИРО, 2011, с. 258-271
- Кошляков М.Н., Тараканов Р.Ю. Промежуточные воды южной части Тихого океана // *Океанология*. 2005. Т. 45. №4. С. 485-503.
- Мамаев О.И. Т,S-анализ водных масс. М., изд «Наука», 1992 г. 298 с.
- Чернышков П.П., Андрианов Г.Н., Зимин А.В., Полищук И.А., Ремесло А.В., Сирота А.М., Тимохин Е.Н., Шнар В.Н., Шульговский К.Е. Методы многомерного статистического анализа в промыслово-океанологических исследованиях. Калининград: АтлантНИРО, 2003. 164 с.
- Чернышков П.П., Дерябин Н.Н. 30 лет со времени открытия и освоения ресурсов пелагических рыб в южной части Тихого океана // *Рыбное хозяйство*, 2008. №5. С. 30-33.
- Aviso SSALTO/DUACS SLA and ADT Near-Real Time and Delayed Time Products, 2012. URL: http://www.aviso.oceanobs.com/fileadmin/documents/data/tools/hdbk_duacs.pdf
- Global Marine Argo Atlas. URL: http://www.argo.ucsd.edu/Marine_Atlas.html
- The Global Drifter Program Satellite-tracked surface drifting buoy. URL: <http://www.aoml.noaa.gov/phod/dac/index.php>
- Vasquez, S., Correa-Ramirez, M., Parada, C., and Sepulveda, A. The influence of oceanographic processes on jack mackerel (*Trachurus murphyi*) larval distribution and population structure in the southeastern Pacific Ocean. *ICES Journal of Marine Science*, doi:10.1017/jicsjms.oxfordjournals.org/content/70/6/1097.short?rss=1

Scientific substantiation for resumption of Russian fishing in the Antarctic waters of the Atlantic Ocean and South Pacific

Churin D.A., postgraduate, Borodin E.V., postgraduate, Chernyshkov P.P., Doctor of Sciences – AtlantNIRO

Distribution of krill commercial concentrations in the Scotia Sea in relation to the mesoscale water dynamics is investigated, as well as distribution of horse mackerel of the South Pacific in relation to the water mass of the Antarctic origin. The mechanisms of krill biomass formation in the traditional fishing areas are determined. Impact of the intermediate waters dynamics in the South Pacific on horse mackerel distribution is described. The possibilities are shown for assessment of inter-annual changes in biomass and distribution of horse mackerel using the parameters of water structure and dynamics as well as planning of the Russian fishery resumption in the Antarctic part of the Atlantic and the South Pacific Ocean.

Key words: Antarctic part of the Atlantic, the South Pacific, Antarctic krill, horse mackerel, altimetry, "Argo" project, intermediate water mass of the Antarctic origin, inter-annual changes

Системность решений по рыбохозяйственному комплексу

Д-р техн. наук Л.М. Лукьянова – Калининградский государственный технический университет (ФГОУ ВПО «КГТУ»), ludmila.lukyanova@klgtu.ru

Ключевые слова: рыбохозяйственный комплекс, система решений, методология

Обсуждается проблема системности решений по региональному рыбохозяйственному комплексу (РХК) и рассматривается методология выработки и объективирования решений по системе класса РХК.

Предварительные замечания

Переход к рыночной экономике, негативно повлиявший на результаты рыбохозяйственной деятельности и до сих пор сильно сказывающийся на результативности функционирования региональных рыбохозяйственных комплексов (РХК), настоятельно требует поиска и применения иных подходов к разрешению проблемной ситуации, сложившейся в отрасли и ее окружающей среде.

С учетом разнородности проблем РХК, относящихся к сложным организационно-техническим системам, функционирующим в условиях большой неопределенности (при неполноте знаний об их поведении, вследствие непредсказуемости состояний окружающей среды, прежде всего, сырьевой базы и потребителей продукции), и высокого уровня в их числе управленческих проблем (до 55% в последнее десятилетие [1]), результативность рыбохозяйственных комплексов может быть существенно увеличена за счет повышения степени системности управления данными объектами, в частности, системности принимаемых по ним решений. Для этого, от декларируемых и разовых (от случая к случаю) применений, лицами, принимающими решения (ЛПР), системного подхода (к тому же, как правило, интуитивно понимаемого) необходимо перейти к реализации в каждом цикле управления РХК требуемых этапов системного анализа (СА), который как раз и предназначен для выработки системы предварительных решений в слабо структурированных ситуациях, а осуществляется экспертами под руководством системных аналитиков при участии ЛПР.

Сильная, но одновременно и слабая сторона системного анализа – большой вес в результатах его проведения неформальных моделей, вырабатываемых психическими механизмами человека формулировок целей и задач, соответствующих средств целедостижения (ЦД), структур целей, задач и средств, а также мероприятий по ЦД. Поэтому, главным достижением СА, как прикладной системной методологии, изначально предполагались научные методы, обеспечивающие учет субъективных факторов: здравого смысла и практического мышления, а также рассуждений о целях и задачах для их структурной увязки и определению системы ЦД (СЦД).

Однако при управлении РХК корректно учесть указанные факторы не удается даже путем использования, включенных в научно-практический аппарат системного анализа, современных методов теории организационного управления, которые реализованы в средствах поддержки принятия решений, стратегического планирования, развития возможностей, в соответствии с возникающими проблемами, управления проектами (*ExpertChoice*,

СППР «Выбор», *ARIS*, Инталев-навигатор, *Spider* и др.) и таких мощных инструментов, как метастандарт организационного проектирования (модели взаимодействия открытых систем), семейства стандартов качества и моделирования сложных систем (ISO 9000 и IDEF), модели зрелости (критические индикаторы, факторы успеха и др.), стратегические карты, системы сбалансированных показателей (*Balanced Scorecard*), эталонные сравнения (*Benchmarking*), риски, аудит (*COSO*), функционально-стоимостной анализ, когнитивное, онтологическое, коммуникативное моделирование и так далее. Оказалось, что, достигаемого с их помощью, снижения степени субъективности недостаточно для обеспечения полноты, непротиворечивости, согласованности решений, вырабатываемых по системам класса «организационно-технический комплекс». Это подтверждается просчетами в совокупностях управляющих воздействий, программах и планах, выявляемыми при исполнении решений, в частности, такими, как неполнота мероприятий, необходимых для достижения целей, или, напротив, «лишними» мероприятиями, не ведущими к достижению намеченных целей и решению проблем.

В случае просчетов первого из приведенных типов, поставленные цели достигаются не в полной мере, и проблемы оказываются решенными лишь частично. Просчеты второго типа ведут к неоправданным затратам на достижение ложных целей, выдвижение которых вызывается либо некорректным практическим мышлением и естественно-языковыми рассуждениями (ложность, неосознанная вовремя), либо умышленно для финансового обеспечения сторонних мероприятий.

Несвоевременное выявление несистемности, влекущее издержки, достигающие, как показывает многолетний опыт системного анализа рыбохозяйственной деятельности, проводимого автором статьи, в том числе, межотраслевых КЦП (1980-е годы в соответствии с координационными планами по научно-технической программе Минрыбхоза СССР «АСУОР»), ОПТО «Техрыбпром» (1987-1991 годы), рыбной промышленности Санкт-Петербурга (2000 годы), 10% от затрат на реализацию решений, существенно снижает эффективность функционирования таких фондоемких объектов, какими являются РХК [1].

К началу нового столетия стало совершенно ясно, что существующий научный аппарат системного анализа способствует выработке решений по РХК, но не гарантирует их системность. С учетом уникальности систем класса РХК и значительных издержек, из-за несвоевременного устранения неполноты, противоречивости,

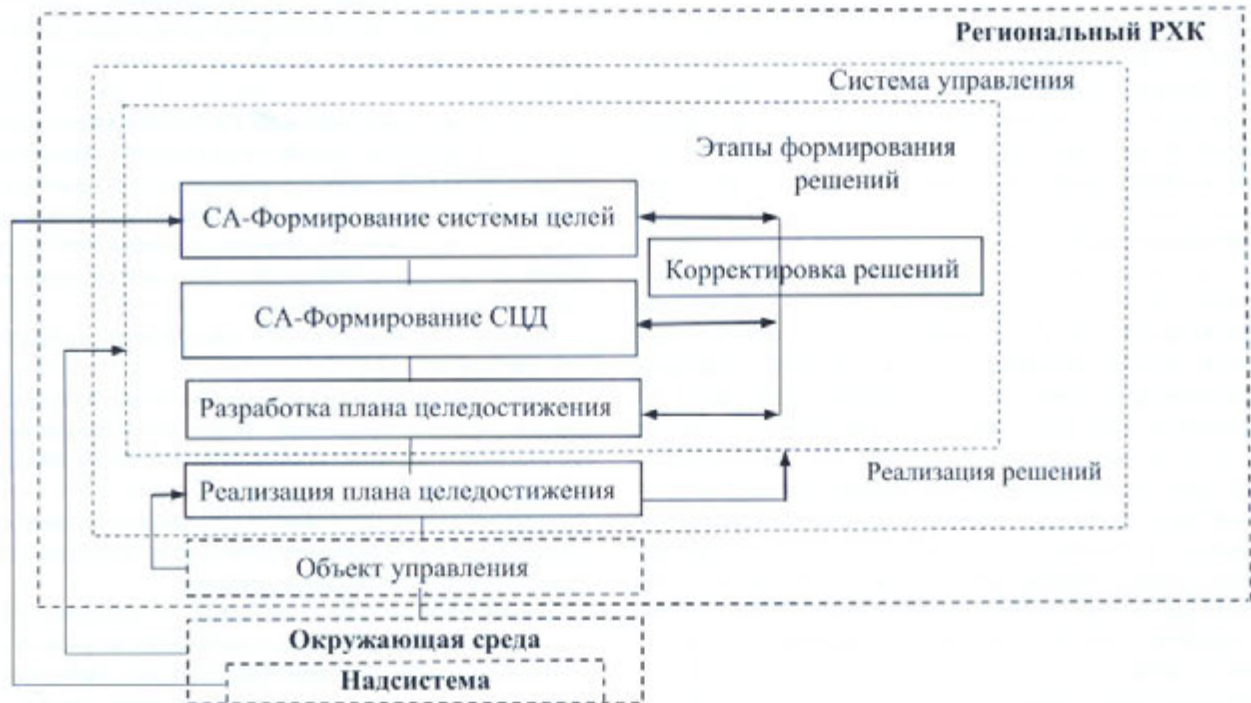


Рис. Цикл формирования и реализации системы решений по региональному РХК

несогласованности решений, это сделало актуальной разработку методологии выработки системы решений по рыбохозяйственному комплексу, включающей этапы системного анализа и средства объективирования его результатов.

Методология выработки системы решений по рыбохозяйственному комплексу

Положение системной методологии о целях, дающих логическое основание для синтеза системы, позволило установить основные причины возможной несистемности, вырабатываемых по РХК, предварительных решений. Это, прежде всего, общий характер терминологического базиса и многозначность, используемого в собственных методах, системного анализа (сценариев, «дерева целей» и др.) естественного языка, логический компонент которого, совместно с неформальными субъективными моделями, обычно и приводит к логическим ошибкам в результатах их применения. Использование же формальных логических моделей для решения указанной проблемы не приемлемо из-за их слабых выразительных возможностей и трудностей применения.

Анализ логических основ системной методологии позволил уточнить приведенное положение и сформулировать два других положения методологии выработки системы решений по РХК:

- о логическом характере понятий «система», «структура», «организация»;
- о ситуативном характере целей РХК и соотношении их структур, формируемых в результате анализа и синтеза целей.

При создании методологии выработки системы решений осуществлены: разработка конструктивного определения системы целедостижения класса РХК; поиск подходов для объективирования ее определяющих (базовых и субъективных) методов и результатов их ис-

пользования; формулирование принципов подготовки системы решений; встройка этапов системного анализа в жизненный цикл управления РХК, разработка метода логико-лингвистического моделирования, анализа и корректировки, вырабатываемой экспертами и ЛПР системы целей и РХК, как системы ЦД.

1. Конструктивное определение рыбохозяйственного комплекса

Рыбохозяйственный комплекс – это система, предназначенная для обеспечения населения и хозяйствующих субъектов продукцией из водных биоресурсов (ВБР) и включающая рыбодобывающие, рыбоводческие, рыбоперерабатывающие, рыбореализующие и другие комплексы (предприятия) большой фондоемкости, создаваемой техническими составляющими: рыбопромысловый флот, объекты по воспроизводству рыбных запасов, производству рыбопродукции и так далее.

Выработанное, на основе вышеприведенного (дескриптивного) определения, конструктивное определение РХК, как системы целедостижения, способствует правильному ее формированию в текущей проблемной ситуации (при этом возможны те или иные несовпадения РХК и СЦД):

«Рыбохозяйственный комплекс – это организационно-техническая система, которая представляет собой специфическое единое целое, включающее рыбодобывающие, рыбоводческие (аквакультура), рыбоперерабатывающие, рыбореализующие и другие комплексы/предприятия (подсистемы 1-го уровня) большой фондоемкости, придаваемой техническими составляющими (подсистемы 2-го уровня, и удовлетворяет требуемой целостности, определяемой внешним и внутренним наблюдателями на этапах формирования системы целей РХК и его самого как системы целедостижения.»

Более подробно конструктивное определение РХК изложено в [2].

2. Подходы к обеспечению системности решений по РХК

Для обеспечения системности вырабатываемых по РХК решений в качестве ведущего принят системно-целевой подход, дополненный двумя не менее важными для обеспечения полноты, непротиворечивости и согласованности решений подходами: ситуационного управления и семиотического (логико-лингвистического) моделирования.

Системно-целевой подход к созданию и управлению системой класса «организационно-технический комплекс производственной сферы» (РХК является уникальным представителем данного класса систем), цели которой играют в указанных процессах ориентирующую и направляющую роли, особенно важные в условиях неопределенности, способствует обоснованию решений по СЦД путем ее согласования с соответствующей системой целей, удовлетворяющей требованиям согласованности ее непротиворечивых и полных структур, как результатов анализа и синтеза целей. Для использования данного подхода в РХК потребовалось уточнить закономерности целеполагания (ЦП) и целедостижения в данных системах, анализа и синтеза их целей и системы целедостижения [1; 3-5].

Использование *ситуационного подхода* вызвано создаваемой им возможностью управления выработкой решений, путем классификации огромного числа, возникающих в РХК, целевых ситуаций и соотнесения класса ситуаций с соответствующей стратегией анализа/синтеза целей.

Использование *семиотического подхода* вызвано необходимостью использования логической модели анализа целей, представленных в лингвистической форме, и метода объективирования вырабатываемых экспертами и ЛПР субъективных решений по целям, учитывающего семантику (смысл) целей РХК и структурных отношений между ними.

Данные подходы подробно изложены в работах [4; 5].

3. Принципы формирования системы решений по РХК

Естественная опора, при системно-целевом подходе к формированию системы целей и СЦД на системные принципы и принципы системного анализа, вызвала необходимость их конкретизации для правильного использования в указанных процессах при их реализации в РХК. В результате сформулированы следующие принципы формирования системы решений по рыбохозяйственному комплексу:

- *системности* целей РХК и его самого, как системы для их достижения;
- *формализуемости* системы целей РХК и измеримости степени системности его целей;
- *пригодности* системы целей РХК и оптимальности соответствующей ей СЦД;
- *дополнительности*, заключающейся в дополнении способностей экспертов и ЛПР возможностями моделей, методов и средств объективирования результатов работы их психических механизмов, таких как воображение, предвидение, целеполагание, практическое мышление;
- *управляемости* процессом формирования СЦД с помощью системы целей.

Принцип системности целей рыбохозяйственного комплекса требует их:

- *целостности*, выражаемой, во-первых, существованием в окружающей среде потребностей в результатах

деятельности РХК и, во-вторых, логической корректностью структуры целей (СЦ), как результата анализа конечной цели РХК, и структурной схемы целедостижения (ССЦ), как результата синтеза целей РХК, начиная с начальных;

- *единства*, выражаемого согласованностью всех целей РХК, а конечных целей – с целями его надсистемы;
- *качественно новых свойств*, не сводимых к свойствам компонентов системы целей (и не выводимых из них). Так, достижимость конечных целей РХК обеспечивается только при условии полноты, непротиворечивости и согласованности СЦ и ССЦ.

Принцип системности РХК как системы целедостижения требует ее:

- *целостности*, выражаемой, во-первых, отграниченностью СЦД от окружающей среды, а во-вторых, ее структурностью (в том числе, иерархичностью целей) и организованностью;
- *единства*, выражаемого согласованностью с окружающей средой конечных целей РХК, функций, воздействий, взаимоисключающих сторон;
- *качественно новых свойств*, не сводимых к свойствам ее компонентов (и не выводимых из них). Так, РХК, как СЦД, должен обладать большей, по сравнению с составляющими его комплексами/предприятиями, устойчивостью, в частности, помехоустойчивостью.

Остальные принципы интуитивно понятны. Подробнее принципы изложены в [5].

4. Этапы формирования и реализации системы решений по РХК

При системно-целевом подходе к формированию и реализации решений по рыбохозяйственному комплексу в цикл управления данным объектом включены укрупненные этапы системного анализа (на рисунке в наименовании этих этапов введен префикс «СА-»).

Формирование системы целей (СисЦ) осуществляется на таких этапах, как:

- анализ проблемной ситуации с определением ее класса $i, i=1(1)3$, и структурированием проблем, выполняемым по следующей схеме:

выявление и предварительный анализ проблем → *формирование каталога проблем и анализ их «причинно-следственных» связей* → *синтез каузативной структуры проблем (КСП)* → *определение главной проблемы* → *анализ главной проблемы, построение структуры проблем (СП), определение класса i проблемной ситуации;*

- формирование структуры целей по одной из трех схем СЦ- $i, i=1(1)3$:

(СЦ-1) *формирование СЦ по структуре проблем, путем «отрицания» целей;*

(СЦ-2) *формулирование главной цели, путем «отрицания» главной проблемы* → *анализ и полагание целей (формирование СЦ);*

(СЦ-3) *выявление и предварительный анализ целей* → *формирование каталога целей и анализ «причинно-следственных» связей между целями* → *формирование и анализ каузативной структуры целей* → *определение главной цели* → *формирование СЦ;*

- формирование начальной ССЦ (НССЦ) путем обратного преобразования СЦ (снятия нумерации уровней и целей, изменения направления связей на противоположное, введения дополнительного (нулевого) уровня с единственной целью «начать целедостижение», роль которой аналогична роли начальной вершины в сетевом

плане-графике работ, и связывании ее с целями первого уровня НССЦ (соответствующих целям нижнего, n -го, уровня СЦ), перенумерации остальных уровней и всех целей);

- формирование конечной ССЦ (КССЦ) путем удаления всех ее уровней (и целей), кроме нулевого и первого, и дальнейшего синтеза и полагания целей $(i+1)$ -го уровня из соответствующих целей i -го уровня, $i=1(1)(n+1)$, где $(n+1)$ – последний уровень КССЦ, обычно с единственной целью, соответствующей главной цели СЦ;

- анализ согласованности (логической совместимости) КССЦ с НССЦ и, в случае необходимости, корректировка НССЦ, а значит, и СЦ.

Формирование системы целедостижения осуществляется на следующих этапах:

- анализ входов-выходов СЦД;
- анализ функций, необходимых для ЦД, и построение модели состава функций СЦД;
- анализ критериев эффективности ЦД (результативности, ресурсоемкости, оперативности);
- анализ компонентов СЦД, необходимых для реализации ее функций;
- анализ организационной структуры СЦД;
- разработка плана мероприятий по целедостижению.

5. Модели, методы и средства объективирования решений по целям РХК

При системно-целевом и ситуационном подходах к выработке решений, сложность, многозначность и большая вариативность целей РХК вызвали необходимость их классификации.

Определены следующие основные классы целей деятельности РХК (в скобках приведены примеры их формулировок), образующие специфическую иерархию (в виде страт):

- социальные (удовлетворять потребности экономики и населения в продукции/услугах, производимой/предоставляемых РХК, и социальные потребности его работников);
- экономические (повышать эффективность деятельности РХК и использования ресурсов);
- управленческие (обеспечить устойчивое функционирование и развитие РХК);
- производственные (удовлетворять потребности рынка в продукции/услугах РХК);
- экологические (улучшать использование ресурсов);
- научно-технические (повышать научно-технический уровень деятельности и результатов).

При формировании системы целей необходимо увязывать воедино цели не только перечисленных выше, но и следующих классов (разработка соответствующих классификаций вызвана сложностью и изменчивостью РХК, неопределенностью их состояний и поведения, проблемной системности управления и его периодами, связанными со стадиями жизненного цикла РХК):

- глобальные – локальные (глобальные – всеобщие цели, а локальные – местного характера);
- главные – неглавные (главные – это цели, имеющие высший приоритет, а неглавные – менее приоритетные, чем главные);
- постоянные – временные (постоянные – это цели, установленные на весь «жизненный цикл» РХК, а временные – на его конкретную стадию или период управления);
- долговременные – кратковременные (долговременные – это стратегические цели, установленные на период времени, в пределах которого влияние объективных фак-

торов, на целеполагание и целедостижение, выше, чем субъективных, а кратковременные – тактические, на период времени, в пределах которого влияние субъективных факторов соизмеримо или выше, чем объективных);

- конечные – начальные (конечные – это цели, намечающие конечные результаты деятельности РХК, а начальные – те, с которых начинается достижение конечных целей и для достижения которых в РХК имеются средства);

- сложные – простые (сложные – это многоаспектные и/или членимые цели, а простые – одноаспектные и нечленимые);

- определенные – неопределенные (определенные – заданные точкой в пространстве измеримых свойств результатов деятельности РХК, а неопределенные – заданные областью или направлением движения в указанном пространстве).

Цели рыбохозяйственных комплексов могут быть представителями классов разных классификаций. Например, конечная цель регионального РХК, намечающая его устойчивое развитие, является локальной (см. государственную программу РФ «Развитие рыбохозяйственного комплекса» и концепцию устойчивого развития, одобренную международной конференцией ООН «РИО+20» в 2012 г.), сложной (интегрирующей цели всех шести основных классов, или аспектов рыбохозяйственной деятельности) и неопределенной (заданной лишь направлением движения в пространстве некоторых свойств РХК).

Другой пример. Декларируемую в «Концепции развития рыбного хозяйства РФ на период до 2020 года» в качестве стратегической, цель – «достижение к 2020 году уровня экономического и социального развития рыбного хозяйства, соответствующего статусу России как ведущей мировой державы XXI века, занимающей передовые позиции в глобальной экономической конкуренции» – можно было бы считать таковой и для регионального РХК, а также сложной (двухаспектной: экономическое и социальное развитие) и неопределенной (заданной областью слабо формализованных свойств: статус ведущей мировой державы, передовые позиции в конкуренции), но, указанный в данной формулировке, временной ресурс (к 2020 году) требует рассмотрения данной формулировки в качестве задачи ЦД (а не цели).

При классификации ситуаций в кусте структуры целей установлены следующие основные их классы: 1) изолированность цели; 2) эквивалентность целей; 3) обратное непрерывное подчинение целей; 4) обратное прерывное подчинение целей; 5) прямое непрерывное подчинение целей; 6) прямое прерывное подчинение целей; 7) перекрещивание целей; 8) сопоставленность целей; 9) несопоставленность целей; 10) противоречие целей; 11) противоположность целей; 12) неполнота сопоставленных целей; 13) полнота сопоставленных целей.

Из этих классов три характеризуют ситуации логической корректности целей по подчинению (класс 5), соподчинению (класс 8) и полноте куста целей (класс 13), остальные – возможные системные просчеты целеполагания, естественно-языковых рассуждений, практического мышления экспертов и ЛПР.

В рамках семиотического подхода к формированию системы целей разработаны следующие модели, методы и средства, объективирующие субъективные модели целеполагания, анализа и синтеза целей, которые используются экспертами и ЛПР в процессе выработки целей РХК [5]:

- специфические фреймовые модели формулировок целей и проблем, реализованные в частично формальных языках (*лингвистические средства описания целей и проблем*);

- графосемантические модели КСП, СП, СЦ и ССЦ (*структурные средства представления структур проблем и целей*);

- модель рассуждений о целях (вырабатываемых экспертами в процессе формирования СЦ и представленных в лингвистической форме), которая, имитируя анализ и полагание целей, подтверждает либо опровергает логическую корректность и полноту формируемого ими куста структуры целей (*логико-лингвистическое средство вывода подцелей из целей*);

- метод логико-лингвистического моделирования, анализа и синтеза целей, который, используя классификацию ситуаций на целях и модель рассуждений о целях, обеспечивает формирование СисЦ, удовлетворяющей требованиям логической корректности, полноты и согласованности;

- модифицированный метод анализа иерархий, обеспечивающий принятие решений по цели, СЦ, СисЦ в условиях противоречивых критериев.

6. Методы и модели формирования системы целедостижения

При анализе входов-выходов системы целедостижения ее ограничивают от окружающей среды, рассматривая СЦД в виде модели «черного ящика» и включая, с помощью экспертных методов, в число выходов результаты деятельности РХК, намеченные его конечными целями.

Анализ функций СЦД проводится в два этапа. Сначала, исходя из функциональных (СФ) и характеристических (СХ1) свойств, содержащихся в формулировках целей КССЦ и описанных на частично формальном языке целей, формируется модель состава функций СЦД. Затем осуществляется группировка полученных функций с помощью экспертных методов, исходя из субъектно-объектного характера производства, жизненных циклов продукции и управления и так далее.

Анализ критериев эффективности ЦД осуществляется с помощью экспертных методов, исходя из целей КССЦ, целевых индикаторов и ключевых показателей деятельности РХК.

Анализ и определение компонентов системы целедостижения осуществляется на основе результатов анализа функций СЦД с помощью экспертных методов, путем закрепления за каждой функцией или группой функций исполнителя (исполнителей).

Анализ и определение организационной структуры СЦД осуществляется экспертным путем с использованием трех подходов (нормативно-функционального, функционально-технологического и системно-целевого) и методов (аналогий, основанных на использовании опыта организационного управления, организационного моделирования, экспертных оценок).

7. Методы и средства разработки плана целедостижения

Исполнительный план целедостижения формируется ЛПР модифицированным методом сетевого планирования и управления из КССЦ, путем сопоставления с каждой целью данной ССЦ задачи, мероприятий и реальных (существующих в РХК или доступных) материально-технических средств (ресурсов) целедостижения. Результаты указанного сопоставления представляются в виде сетевого плана-графика мероприятий по достижению целей. В условиях ограниченности в РХК указанных и других видов ресурсов распределение их по целям КССЦ может привести к ее изменению и, как следствие, к изменению СЦ. В этом случае возникает необходимость в новой итерации формирования системы целедостижения и исполнительного плана, эффективным средством разработки которого является средство моделирования проектов [6].

Заключение

Разработка научного аппарата, объективирующего результаты формирования системы целей организационно-технического комплекса производственной сферы и его самого, как системы целедостижения, поддержана грантом Санкт-Петербургского научного центра РАН (2006 г.) и проведена в рамках НИР: «Исследование технологий анализа систем (на примере рыбохозяйственных комплексов)» (№ ГР 01.20.00 06420, 2000–2012 годы) и «Исследование систем класса «организационно-технический комплекс»» (рег. №01201368272, 2013–2014 годы).

Формализованный характер предложенных средств объективирования решений по системе целей РХК и ему самому, как системе целедостижения, позволяет на их основе перейти к разработке информационной технологии автоматизированного формирования системы решений по РХК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукьянова Л.М. Структурно-целевой анализ и синтез рыбохозяйственных комплексов // Рыбное хозяйство. – 2007. – № 3. – С. 36–42.
2. Исследование систем класса «организационно-технический комплекс. Конструктивное определение организационно-технического комплекса производственной сферы: отчет о НИР / Калининградский гос. техн. ун-т; руков. Л.М. Лукьянова. – Калининград, 2013. – 53 с.; ФГАНУ «ЦИТИС»; рег. №01201368272; инв. № 02201362840.
3. Лукьянова Л.М. Структурно-целевой анализ и синтез организационно-технических комплексов (на примере рыбохозяйственных комплексов). – Калининград: КГТУ, 2005. – 163 с.
4. Лукьянова Л.М. Теоретико-методологические основы структурно-целевого анализа и синтеза организационно-технических комплексов. – Санкт-Петербург: Наука, 2006. – 280 с.
5. Лукьянова Л.М. Теоретико-методологические основы формирования системы целей организационно-технического комплекса производственной сферы. – Калининград: – Изд-во ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2013. – 226 с.
6. Программное средство моделирования проектов «Spider project». URL: <http://www.spiderproject.ru>.

System decisions in fisheries complex

Lukiyanova L.M., Doctor of Sciences – Kaliningrad State Technical University, e-mail: ludmila.lukyanova@klgtu.ru

The problem of system decisions being made in regional fisheries complex is discussed. Constructive methods for elaboration and objectification of decisions made by experts are considered.

Key words: fisheries complex, decisions system, methodology

Прошлое, настоящее и будущее государственного учреждения «ЦУРЭН»

А.В. Хатунцов – начальник ФГБУ «ЦУРЭН»,

А.К. Александров – начальник ЦУРЭН с 1989 по 2007 гг., tsuren@tsuren.ru

В системе органов рыбоохраны Федерального агентства по рыболовству Центральное управление рыбохозяйственной экспертизы и нормативов по сохранению, воспроизводству водных биологических ресурсов и акклиматизации (ФГБУ «ЦУРЭН») – самое молодое и самое востребованное. В 2015 г. исполнится 45 лет с момента создания специализированной организации, главным направлением деятельности которой является осуществление предупредительного надзора за соблюдением, предусмотренных законодательством, требований по сохранению водных биоресурсов и среды их обитания при планировании хозяйственной и иной деятельности, влияющей на экологическое состояние водных объектов.

Рост промышленного производства и сельского хозяйства, интенсивное освоение минеральных ресурсов, развитие новых технологий, возрастающие масштабы проведения различного рода работ (прокладка трубопроводов, дноуглубление, добыча песчано-гравийной смеси) в речных бассейнах и на акваториях морей прямо или косвенно воздействуют на водные биоресурсы, нарушая условия их обитания и воспроизводства.

Многие факторы отрицательного воздействия на водные биоресурсы можно предупредить или максимально устранить на этапе согласования с органами рыбоохраны заявок на размещение объектов, влияющих на водные биоресурсы и среду их обитания. Это важнейшее направление в работе органов рыбоохраны – обеспечение условий для нормальной жизнедеятельности рыб и других гидробионтов – определяется термином «эколого-рыбохозяйственная экспертиза».

Функции государственного контроля планируемой хозяйственной деятельности были закреплены за органами рыбоохраны в 1966 году. Директивным постановлением от 11.06.66 г. № 462, установившим, что «размещение вблизи водоемов предприятий, подлежащих строительству и использующих рыбохозяйственные водоемы для забора воды и сброса сточных вод, должны согласовываться с Министерством рыбного хозяйства СССР».

К моменту выхода Постановления в системе органов рыбоохраны уже было сформировано подразделение по рассмотрению и согласованию предпроектных материалов о намечаемой хозяйственной деятельности – Центрсанрыбинспекция, позднее, после слияния в 1970 г. с Центральным ихтиологическим управлением (ЦИУ), реорганизованное в Центральное управление рыбохозяйственной экспертизы и нормативов (ЦУРЭН).

Ежегодно ЦУРЭН выдавал более 1000 заключений по проектной документации, без учета текущей переписки с проектными организациями о предоставлении дополнительной информации, необходимой для принятия решения о возможности и условиях реализации проекта. Кроме того, усиленно велась работа по подготовке руководящих нормативных и методических документов, нацеленных на усиление предупредительного надзора за размещением объектов народного хозяйства.

Приказом Министерства рыбного хозяйства СССР № 35 от 08 января 1989 г., в связи с упразднением Центрального производственно-акклиматизационного управления (ЦПАУ), на ЦУРЭН были возложены дополнительные функции по планированию, развитию и управлению работами по воспроизводству и акклиматизации ценных видов рыб и кормовых объектов.

В рамках этого направления в деятельности ЦУРЭН большое внимание уделяется оказанию методической и практической помощи рыболовным осетровым заводам и хозяйствам Российской Федерации по проведению бонитировки маточных стад различных видов осетровых рыб, получению половых продуктов от них, инкубации икры, по переводу на активное питание личинок, а также подращиванию молоди осетровых.

К числу наиболее масштабных и сложных проектов, рассмотренных специалистами ФГБУ «ЦУРЭН» за последние годы, следует отнести проекты «Сахалин-1» и «Сахалин-2», магистральные нефтепроводы «Восточная Сибирь-Тихий океан», «Куломба-Тайшет», обустройство нефтяного месторождения «Приразломное», Программу изучения и разведки недр в Баренцевом, Карском, Восточно-Сибирском, Чукотском морях и море Лаптевых до 2030 года, строительство терминала в Обской губе в р-не пос. Сабетта, морской нефтеналивной порт «Козьмино» и др.

Видное место в работе ФГБУ «ЦУРЭН» отводится подготовке нормативных актов и инструктивно-методических документов. Наряду с постоянным участием в работе авторских коллективов по разработке Правил охраны прибрежных вод морей от загрязнения (1984), «Правил охраны поверхностных вод» (1991г.), специалистами Управления подготовлены «Инструкция о порядке осуществления контроля за эффективностью рыбоохранительных устройств и проведению наблюдений за гибелью рыбы на водозаборных сооружениях», зарегистрированная Минюстом России 27 апреля 1995г. №846, «Инструкция о порядке учета рыболовной продукции, выпускаемой организациями Российской Федерации в естественные водоемы и водохранилища», «Инструкция о порядке осуществления контроля за проектированием, строительством компенсационных рыболовно-мелиоративных объектов и их эксплуатацией», «Методические указания о действиях государственных инспекторов органов рыбоохраны при выявлении и пресечении нарушений законодательства в области рыболовства и охраны водных биоресурсов», «Методические рекомендации по порядку рассмотрения и согласования органами рыбоохраны намечаемых решений и проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений» (2003г.) и др. К сожалению, в связи с изменением правового поля, большинство из данных документов в настоящее время не действует, но потребность в методической поддержке сотрудников органов рыбоохраны актуальна, как никогда.

В настоящее время, в соответствии с Уставом ФГБУ «ЦУРЭН», утвержденным приказом Федерального агентства по рыболовству от 31 мая 2011 г. № 557, Учреждение осуществляет следующие основные виды деятельности:

- рассмотрение, по поручениям Росрыболовства, материалов и выдача заключений по оценке воздействия на водные биологические ресурсы и среду их обитания объектов капитального строительства во внутренних водах Российской Федерации, в территориальном море и на континентальном шельфе РФ, в исключительной экономической зоне РФ, а также иной деятельности на территории двух и более субъектов Российской Федерации и в трансграничных водных объектах;

- координация и учет мероприятий по воспроизводству и рыбохозяйственной мелиорации в счет компенсации ущерба во-

дным биоресурсам при осуществлении хозяйственной и иной деятельности на акваториях водных объектов рыбохозяйственного значения;

- проведение государственного мониторинга водных биоресурсов в части наблюдений за их распределением, численностью, воспроизводством, а также средой их обитания;

- координация и осуществление производственных и опытно-производственных работ по акклиматизации рыб, других водных организмов и зарыблению водных объектов рыбохозяйственного значения;

- анализ и обобщение деятельности рыбоводных предприятий и подготовка заключений по вопросам:

- рыболовства в целях рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации;

- организации и осуществления рыбоводного процесса;

- учета выпускаемой молодежи и повышение ее выживаемости;

- эффективной эксплуатации рыбоводного оборудования;

- организация наблюдений за эффективностью работы рыбозащитных устройств и рыбопропускных сооружений, а также работ по расчету ущерба водным биоресурсам, наносимого эксплуатацией водозаборных сооружений;

- разработка предложений к проектам нормативно-методической документации деятельности территориальных и бассейновых управлений Росрыболовства;

- участие в работе комиссий по проведению комплексных проверок производственной деятельности бассейновых управлений Росрыболовства.

В современных условиях приоритетными и наиболее перспективными задачами, решаемыми работниками учреждения являются следующие:

- подготовка нормативных актов, необходимых для практической реализации положений Федерального закона от 02.07.2013 N 148-ФЗ «Об аквакультуре (рыбоводстве)...»;

- разработка, по поручению руководителя Росрыболовства И.В. Шестакова, прикладной автоматизированной системы сбора, хранения, систематизации, учета и анализа данных по контрольно-надзорной деятельности территориальных управлений, согласованию хозяйственной деятельности, принятию решений по компенсации вреда, наносимого водным биоресурсам и отслеживанию их исполнения;

- обеспечение сотрудников органов рыбоохраны эффективными методиками и инструкциями.

Особое значение имеет возрождение в составе ЦУРЭН Научно-технического совета по следующим секциям: охраны водных экосистем; рыбозащитных и рыбопропускных сооружений; искусственного воспроизводства, акклиматизации и рыбохозяйственной мелиорации; по вопросам нормативов рыбохозяйственных ПДК и ОБУВ.

С 2012 года ФГБУ «ЦУРЭН» является учредителем и издателем ведущего отраслевого научно-производственного журнала «Рыбное хозяйство».

Для выполнения поставленных задач ФГБУ «ЦУРЭН» располагает хорошим профессиональным и творческим потенциалом. В коллективе трудятся специалисты с большим практическим опытом работы и высоким уровнем подготовки.

Это начальники отделов Н.Г. Фрейре, К.А. Самохина, В.Б. Воронков, канд. биол. наук Э.В. Бубунец, Л.М. Пахомова, канд. техн. наук М.Д. Монаков, ведущие специалисты Заслуженный эколог Российской Федерации, д-р геогр. наук В.Г. Дубинина, Д.А. Майоров и другие.

Большое внимание уделяется подготовке молодых специалистов – В.И. Илюхина, Л.Ю. Бахмина, Д.В. Суськин, А.А. Жильцов, Л.Е. Безденежных, Ю.Н. Шестакова. С ними активно делится знаниями и опытом Почетный рыбовод России, Почетный работник рыбного хозяйства России А.К. Александров, проработавший в отрасли более 55 лет.



«Центральное управление по рыбохозяйственной экспертизе и нормативам по сохранению, воспроизводству водных биологических ресурсов и акклиматизации» (ФГБУ «ЦУРЭН») предоставляет следующие виды услуг:

1. Информационно-консультационные услуги субъектам хозяйственной и иной деятельности:

- по разработке рыбоводно-биологических обоснований на ведение рыбохозяйственной деятельности на водных объектах;
- по составлению рыбохозяйственных характеристик водных объектов и рыбопромысловых участков
- по подготовке материалов по оценке воздействия на ВБР и среду их обитания

2. Выращивание и разведение, реализация и доставка добытой (выращенной) рыбы и полученной рыболовной продукции (икры, личинок, молоди и др.)

3. Мониторинг состояния ВБР и среды их обитания и рыбоводно-мелиоративных работ

4. Выпуск печатной продукции по рыболовству, рыбоводству, воспроизводству и акклиматизации ВБР



125009, г. Москва, Б. Кисловский пер., 10, стр.1
e-mail: tsuren@tsuren.ru, тел.: (495) 691-41-55, факс: (495) 695-69-70

Принципы работы базы данных системы прослеживаемости пищевой рыбной продукции на территории Российской Федерации

Канд. техн. наук, доцент М.В. Сытова, канд. техн. наук Л.Х. Вафина – ФГУП «ВНИРО», г. Москва, nauka@vniro.ru; vafinavniro@yandex.ru

Ключевые слова: прослеживаемость, система прослеживаемости, базы данных, принципы, субъекты прослеживаемости, схема, рыбная продукция, ИСО, производство, товаропродвижение, безопасность, электронный документооборот, сертификация

В статье продолжается рассмотрение научных подходов к разработке системы прослеживаемости рыбной продукции в Российской Федерации. Представлены принципы работы базы данных системы прослеживаемости пищевой рыбной продукции на территории России. Дан анализ нормативной правовой базы по электронному документообороту при производстве и перемещении рыбной продукции на территории страны.

Система технического законодательства, введённая в ходе реформы технического регулирования, опирается на положения Конституции РФ, в которой прописано, что «В Российской Федерации гарантируется единство экономического пространства, свободное перемещение товаров, услуг и финансовых средств, поддержка конкуренции, свобода экономической деятельности» (ст. 8, п.1), также в ведении Российской Федерации находится «установление правовых основ единого рынка» (ст. 71, п. «ж»). Согласно идеологии реформы технического регулирования требования такого рода должны быть представлены в Технических регламентах, законодательно закрепляющих эти требования [8].

Понятие «прослеживаемость пищевой продукции» введено Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» ТР ТС 021/2011, утвержденным Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880, как «возможность документально (на бумажных и (или) электронных носителях) установить изготовителя и последующих собственников находящейся в обращении пищевой продукции, кроме конечного потребителя, а также место происхождения (производства, изготовления) пищевой продукции и (или) продовольственного (пищевого) сырья».

Реализация прослеживаемости в рыбохозяйственном комплексе России позволит обеспечить вышеперечисленные конституционные гарантии всех субъектов рынка рыбных товаров, его единство, прозрачность партнерских отношений, безопасность и качество продукции из водных биоресурсов, защитить предпринимателей от дублирующих, обременительных для бизнеса функций контрольно-надзорных органов исполнительной власти.

В последние годы на федеральном уровне был принят ряд **нормативных документов**, регулирующих деятельность различных отраслей экономики, в том числе рыбохозяйственного комплекса, касающихся обеспечения безопасности и качества продукции с использованием современных информационных технологий, устанавливающих комплекс мер, направленных на предотвращение нарушений законодательства в области рыболовства

и сохранения водных биологических ресурсов; обеспечение межведомственной координации работ по достижению поставленных целей в сфере добычи (вылова) водных биоресурсов, а также производства (изготовления), хранения, перевозки (транспортировки), реализации и утилизации пищевой и иной продукции из водных биоресурсов. Рассмотрим их основные положения:

- **Федеральный закон Российской Федерации от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».** Данный нормативный акт регулирует отношения, возникающие при осуществлении права на поиск, получение, передачу, производство и распространение информации, при применении информационных технологий, обеспечении защиты информации.

- **Федеральный закон Российской Федерации от 6 апреля 2011 г. № 63-ФЗ «Об электронной подписи»** регулирует отношения в области использования электронных подписей при совершении гражданско-правовых сделок, оказании государственных и муниципальных услуг, исполнении государственных и муниципальных функций, при совершении иных юридически значимых действий, в том числе в случаях, установленных другими федеральными законами.

- **Приказ Федерального агентства по рыболовству от 30 марта 2009 г. № 246 «Об утверждении Стратегии развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года»**, которым установлены приоритетные направления, мероприятия и инновационные исследования с использованием информационных технологий:

- информатизация управления рыбным хозяйством;
- создание системы информационно-аналитического обеспечения рынка рыбных товаров (маркетинговые и информационно-аналитические центры), способной предоставить услуги всем субъектам рынка рыбных товаров;
- информатизация управления рыбным хозяйством с целью информационной поддержки принятия управленческих решений, обеспечения населения достоверной информацией о водных биоресурсах и их использовании;

- создание системы информационно-экономического обеспечения аквакультуры и маркетинга продукции.

Формирование эффективной системы предоставления государственных услуг на основе использования информационных технологий может осуществляться путем совершенствования отраслевой системы мониторинга (ОСМ), включая создание автоматизированной системы государственного учета пользования водными биоресурсами, разработку средств и методов противодействия фальсификациям спутниковых позиций; внедрение системы обучения и сертификации специалистов по ОСМ для работы на борту судов рыбоохраны; внедрение защиты информации ОСМ на основе технологии электронной цифровой подписи; переход на отечественные технические средства спутникового позиционирования; создание единой отраслевой информационной среды, позволяющей осуществлять мониторинг кадровых потребностей.

• *Перечень поручений Президента Российской Федерации по вопросам развития рыбохозяйственного комплекса от 21 марта 2013 г. № Пр-613 (пункт 5) в части:*

- создания на базе существующих отраслевых систем единой системы контроля деятельности судов, осуществляющих вылов, переработку и транспортировку водных биоресурсов, а также за освоением квот (долей квот)

с определением ее головного межведомственного оператора;

- создания системы отслеживания происхождения водных биоресурсов на всех этапах их перемещения;

- введения электронного судового журнала и электронной судовой подписи капитанов рыбопромысловых судов в целях фиксации и передачи информации о рыбопромысловой деятельности;

- установки на рыбопромысловых судах дополнительных средств технической аудио- и видеозаписи, а также средств дистанционного доступа к данной информации.

• *Приказ Федерального агентства по рыболовству от 12 октября 2009 г. № 896 «Об утверждении Концепции внедрения и использования информационных технологий в деятельности Росрыболовства, его территориальных органов и находящихся в его ведении организаций», принятый для обеспечения единой политики в сфере использования информационных технологий в деятельности Росрыболовства. Документом установлены основные направления работ по развитию, модернизации, разработке и внедрению информационных систем Росрыболовства, приведено описание механизма реализации программы комплексной информатизации Агентства по рыболовству, представлены предложения по формированию комплексной информационной инфраструктуры Росрыболовства.*

Таблица 1. Предложение к интерфейсу программного обеспечения для ввода информации о переработанной рыбной продукции, произведенной на судах

Наименование поля ввода информации	Информация, появляющаяся автоматически при выборе данных, представленных в первой колонке	Примечание
Наименование страны	Код страны	Вводится вручную
Наименование фирмы, на которое выдано разрешение на вылов	Номер разрешения на вылов	По наименованию предприятия вводится автоматически
Порт приписки судна	Наименование и адрес порта приписки	По наименованию предприятия вводится автоматически
Наименование и место нахождения собственника судна	Юридический и фактический адреса нахождения собственника судна	По наименованию предприятия вводится автоматически
Название (бортовой номер) судна, на котором вылавливают или на которое осуществляется перегрузка	Регистрационный номер судна (код IMO) Тип судна	Регистрационный номер судна привязан к названию судна и его бортовому номеру, во всплывающем окне при выборе судна по названию вводится автоматически, информация запрашивается в собственной базе данных программы автоматически
Наименование орудия добычи (вылова)	-	Вводится автоматически или выбирается (если используется несколько видов орудий на одном судне) при выборе названия судна
Номер рейса	-	Вводится вручную
Район вылова	Координаты вылова (N/S, E/W, градус, минута, десятая доля минуты) Код района (согласно форме № 1-П (рыба)) Данные по безопасности района вылова	Вводится вручную Вводится автоматически при выборе моря добычи По району промысла вводится автоматически
Дата вылова (число/месяц/год)	XX.XX.201X	Вводится вручную
Вид добытых водных биоресурсов	Код водного биологического ресурса (согласно форме № 1-П (рыба)) Наименование вида водного биологического ресурса на латинском языке	Вводится автоматически при выборе названия рыбы во всплывающем окне
Вес добытых водных биоресурсов	Масса в т/кг	Вводится вручную
Вид выпускаемой продукции на судне (при наличии переработки)	Наименование продукции, код ОКП	Код ОКП вводится автоматически при выборе вида произведенной продукции
Объемы произведенной продукции на судне	Объемы в т/кг	Набивается вручную
Способ и условия хранения	Температурные режимы	Выбирается из всплывающего окна
Порт или судно выгрузки (если выгрузка осуществляется на другое судно, то отправляются автоматически на начало этого блока)	Наименование порта, адрес, код (IMO судна)	Выбирается из всплывающего окна по названию порта, адрес при выборе порта вводится автоматически, код (IMO судна) вводится автоматически по названию судна
Координаты перегрузки улова	Координаты перегрузки (N/S, E/W, градус, минута, десятая доля минуты)	Набивается вручную



• *Приказ Федерального агентства по рыболовству от 6 марта 2013 г. № 154 «Об утверждении Концепции информационной безопасности Росрыболовства».* Документом установлено, что беспрецедентные темпы развития и распространения информационных технологий, обострение конкурентной борьбы и криминогенной обстановки требуют создания целостной системы информационной безопасности, взаимоувязывающей правовые, оперативные, технологические, организационные, технические и физические меры защиты информации. Исходя из возрастающей роли информационных ресурсов в развитии рыболовства, основная цель информационной политики по отношению к информационным ресурсам может быть сформулирована как создание условий и механизмов формирования, развития и эффективного использования информационных ресурсов, принадлежащих Федеральному агентству по рыболовству, его территориальным органам и подведомственным ему организациям.

• *Распоряжение Правительства Российской Федерации от 11.06.2013 г. № 953-р «Об утверждении плана мероприятий («дорожная карта») «Повышение качества регуляторной среды для бизнеса».* Данный документ утверждает комплекс мероприятий по совершенствованию механизмов государственного регулирования предпринимательской деятельности и базируется на предложениях предпринимательского сообщества (представителей крупного, среднего и малого бизнеса) на 2013-2018 гг. в целях оптимизации механизмов государственного регулирования, в том числе путем повышения эффективности контрольно-надзорной деятельности при снижении трудовых затрат на ее проведение для предпринимателей. В целях реализации пунктов 12 и 13 «дорожной карты» разработана Концепция комплексного перевода документации об оценке (подтверждении)

соответствия пищевой продукции требованиям технических регламентов в электронную форму.

• *Распоряжение Правительства Российской Федерации от 02.07.2014 г. № 1213-р «Об утверждении Концепции комплексного перевода документации об оценке (подтверждении) соответствия пищевой продукции требованиям технических регламентов в электронную форму».* Предметом Концепции является определение механизмов, позволяющих в среднесрочной перспективе (2015-2020 годы) отказаться от сопровождения оборота пищевой продукции документами об оценке (подтверждении) соответствия пищевой продукции требованиям технических регламентов на бумажных носителях. Стратегическая цель Концепции – определение механизмов, позволяющих обеспечить в долгосрочной перспективе условия сопровождения оборота пищевой продукции одним товарно-сопроводительным документом на бумажном носителе и отказаться от документов об оценке (подтверждении) соответствия пищевой продукции требованиям технических регламентов и товарно-сопроводительной документации на бумажных носителях.

• *Распоряжение Правительства Российской Федерации от 09.03.2010 г. № 299-р «Об утверждении плана мероприятий по совершенствованию контрольно-надзорных и разрешительных функций и оптимизации предоставления государственных услуг, оказываемых федеральными органами исполнительной власти, в сфере сельского хозяйства».* Данным документом предусмотрено разграничение полномочий между федеральными органами исполнительной власти и органами государственной власти субъектов Российской Федерации в сфере ветеринарии, предусмотрев передачу осуществления отдельных полномочий РФ органам государственной власти субъектов страны; внедрение электронной системы

Таблица 2. Требования по детализированной информации для промысловых судов, установленные международным стандартом ISO 12875

Информационный объект		Описание	Примеры	Категория		
				Обязательно	Следует	Желательно
СУДНО						
CFV101	Идентификация Продовольственного предприятия	Код страны плюс единый государственный идентификационный номер организации, а также название и адрес продовольственного предприятия, управляющего судном	GB -123467890 Hamber Trawler, Albert Dock, Hull, HU1 7AR, UK		*	
CFV102	Позывной судна	Международный Телекоммуникационный Союз Радиопозывных	EA8588		*	
CFV103	Идентификатор судна	Национальная принадлежность судна, название и регистрационный номер судна	GB, "Phoenix", H123		*	
CFV104	GMP сертификат	Наименование качества и безопасности рыбной продукции по GMP плану (надлежащая производственная практика) в соответствии с которым судно сертифицируется	EFSIS -			*
CFV150	Кроме того	Дополнительная информация, которая описывает судно, связанное с судовым идентификатором				*
для КАЖДОЙ ПРОИЗВЕДЕННОЙ ТОРГОВОЙ ЕДИНИЦЫ						
Идентичность						
CFV201	Идентификация торговой единицы	UTUI – Единый определитель торговой единицы	978817525.0766. 000010123		*	
Описание						
CFV202	Тип единицы	Описание физического типа единицы (одна рыба, коробка, цистерна, бак, хранилище, блок или упаковка рыбы)	коробка			*
CFV203	Масса нетто	Записанная как взвешенное или предполагаемое (приблизительно подсчитанный) количество рыбы (кг)	Предполагаемый (приблизительно подсчитанный) вес, 45 кг		*	
CFV204	Виды	SCI – соответствует научному названию. FAO – альфа код FAO, состоящий из 3-х букв TSN – Классифицированный серийный номер (могут повторяться в случае существования нескольких видов)	SCI – Gadus morhua FAO – COD TSN – 164712		*	
CFV205	Район/страна происхождения	Район FAO/район RFMO промысла морских рыб либо страна происхождения (для рыб, выловленных во внутренних водоемах), либо более специфическое местонахождение	FAO -27		*	
CFV206	Вид продукции (разделки)	Целая, потрошенная, обезглавленная и т.д.	Потрошенная		*	
CFV207	Размер	Номинальный вес (кг) либо длина (см) или несортированная (низкого качества)	3-4 кг			*
CFV208	Состояние продукции	Живая, в определенной среде, охлажденная, замороженная	Охлажденная			*
История продукции						
CFV209	Дата вылова либо отправления судна Дата выгрузки либо дата первой продажи	Предпочтительно записывается дата, когда рыба была поднята на борт, но также может быть записана дата, когда судно покинуло порт, форма ISO 8601 форма ISO 8601	Вылов 2010-06-23 Отправление судна 2010-06-21 Выгрузка		*	
CFV210	Способ добычи	Трал, ярусные или жаберные сети и т.д. (как альфа код FAO)	OTB		*	
CFV211	Время траления либо погружения сетей в воду	Время (часы) между установкой орудий лова и поднятием их на борт	4 часа			*
CFV212	Система сертификации вылова	Название системы сертификации, по которой сертифицируется рыболовство	MSC			*
CFV213	Идентификатор системы сертификации	Идентификатор внутри системы, по которому сверяют этот вылов (идентификационная цепочка передачи товара для этого вылова)	1122334455			*
CFV214	Способ размерной сортировки	Ручной или механический, произведенный в море или при разгрузке (применяется только в случае сортировки продукции)	Ручной, при разгрузке			*
CFV215	Метод взвешивания	Произведен в море или при разгрузке (применяется только в случае взвешивания продукции)	При разгрузке			*
CFV216	Метод упаковывания	Помещены в коробку, сложены штабелями, в баки с морской водой, в баки с соленой водой, хранение в холодильнике	Помещены в коробку			*
CFV217	Метод контроля температуры хранения	Ни один из методов, покрытый льдом, покрытый льдом и хранящийся в холодильнике, замороженный в холодильнике	Охлажденный льдом и хранящийся в холодильнике			*
CFV218	Запись температуры хранения	Температура/время внесенная в журнал (в ручную, автоматически) в складском помещении (холодильная камера, комната для хранения рыбы)	Последовательность температур (°C)/дата и время, форма ISO 8601		*	

Информационный объект	Описание	Примеры	Категория		
			Обязательно	Следует	Желательно
Дополнительная информация					
CFV250	Кроме того	Дополнительная информация, описывающая созданную торговую единицу, связанную с UTUI			*
для КАЖДОЙ СОЗДАННОЙ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ЕДИНИЦЫ					
Идентичность					
CFV301	Идентификатор логистической единицы	ULUI	(00) 10065300555555558	*	
CFV302	Торговая идентификация изделия в логистической единице	Список (торговых единиц UTUI), составляющих логистическую единицу	978817525.0766.00001 0123 978817525.0766.00001 0131 978817525.0766.00001 0272	*	
Дополнительная информация					
CFV350	Кроме того	Дополнительная информация, которая описывает логистическую единицу, связанную с ULUI			*
для КАЖДОЙ ОТПРАВЛЕННОЙ ЕДИНИЦЫ (либо логистической единицы, либо отдельной торговой единицы)					
Идентичность					
CFV401	Идентификатор единицы	ULUI – если отправлена, как логистическая единица либо UTUI – если отправлена, как торговая единица	(00) 10065300555555558 978817525.0766.00001 0272	*	
Место назначения					
CFV402	Идентификатор следующего продовольственного предприятия	Код страны плюс единый государственный идентификационный номер для организации, а также название и адрес продовольственного предприятия, которому была отправлена единица (разгрузочное предприятие, перевозчик, аукцион, переработчик и т.д.)	GB – 123467890 The Fish Auction Company 12 George Street, London, NW3 4TU, UK	*	
CFV403	Дата и время отправки	Дата и время передачи последующему пищевому предприятию, форма ISO 8601	2010-06-28 Время 04:00	*	
CFV404	Место отправления	Префикс страны и национальный идентификационный номер для организации, а также название и адрес выгрузки либо GLN (либо международный ID порта, либо приблизительные широта и долгота если передача происходила в море	GB – 123467890 GLN – 1234567890123 Humber Fish Auction Albert Dock, Hull, HU4 1AR, UK	*	
Дополнительная информация					
CFV450	Кроме того	Дополнительная информация, описывающая отправленную торговую/ логистическую единицу, связанную с UTUI/ULUI			*

Примечания:

- 1 - Красным цветом выделены обязательные требования для обеспечения целей прослеживаемости продукции, выработанной на судах, в соответствии с ISO 12875
- 2 - Синим цветом выделены требования для обеспечения целей прослеживаемости продукции, выработанной на судах, в соответствии с ISO 12875, которые следует фиксировать в сопроводительных документах

оформления и выдачи ветеринарных сопроводительных документов и ряд иных мероприятий, определяющих освобождение Россельхознадзора от избыточных (дублирующих) контрольно-надзорных и разрешительных функций.

- *Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 17 июля 2014 г. № 281 «Об утверждении Правил организации работы по оформлению ветеринарных сопроводительных документов и Порядка оформления ветеринарных сопроводительных документов в электронном виде».* Указанные Правила разработаны в целях обеспечения ветеринарно-санитарной безопасности подконтрольной продукции и животных, подлежащих ветеринарному контролю (надзору), подтверждения ветеринарного благополучия территорий мест производства подконтрольных товаров по заразным болезням животных, в том числе болезням, общим для человека и животных, и обеспечения прослеживаемости подконтрольных товаров при перемещении их по территории России, и устанавливают порядок организации работы по оформлению ветеринарных сопроводительных документов в Российской Федерации. Ветеринарные сопроводительные документы (ветеринарные сертификаты, ветеринарные свидетельства,

ветеринарные справки), характеризующие территориальное и видовое происхождение, ветеринарно-санитарное состояние сопровождаемого подконтрольного товара, эпизоотическое состояние места его выхода и позволяющие идентифицировать подконтрольный товар, оформляются на подконтрольные товары, включенные в Единый перечень товаров, подлежащих ветеринарному контролю (надзору), утвержденный *решением Комиссии Таможенного союза от 18.06.2010 г. № 317 «О применении ветеринарно-санитарных мер в Таможенном союзе».*

- *Приказ Федеральной службы государственной статистики от 9 июля 2014 г. № 475 «Об утверждении статистического инструментария для организации Федеральным агентством по рыболовству федерального статистического наблюдения за уловом рыбы, добычей других водных биоресурсов и производством рыбной продукции».* Данный документ, во исполнение федерального плана статистических работ, утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 6 мая 2008 г. № 671-р, утверждает форму федерального статистического наблюдения № 1-П (рыба) «Сведения об улове рыбы, добыче других водных биоресурсов и производстве рыбной продукции» с указаниями по ее запол-

нению, сбор и обработка данных по которой осуществляются в системе Росрыболовства, и вводит ее в действие уже с отчета за январь-июнь 2014 года.

• *Решение Комиссии Таможенного союза от 7 апреля 2011 г. № 624*, утверждающее «Положение о порядке формирования и ведения реестра организаций и лиц, осуществляющих производство, переработку и (или) хранение товаров, подлежащих ветеринарному контролю (надзору), ввозимых на таможенную территорию Таможенного союза». Данное Положение устанавливает порядок формирования и ведения реестра организаций и лиц, осуществляющих производство, переработку и (или) хранение товаров, подлежащих ветеринарному контролю (надзору), ввозимых на таможенную территорию Таможенного союза (далее – Реестр), и предоставления содержащихся в Реестре сведений.

Информационные системы межведомственной интеграции и проектирование баз данных

Последнее десятилетие отмечено качественным внедрением новых информационных технологий для реализации межведомственной интеграции различных инновационных проектов. Центральное место в информационных системах занимают базы данных (БД), на которые возложены функции хранения, интеграции и консолидации информационных ресурсов объектов предметных областей. От эффективности и качества базы данных во многом зависит эффективность функционирования информационных систем. В настоящее время начались активные работы по созданию и внедрению баз данных (поддерживающих как реляционные, так и объектные механизмы работы с данными) в различных областях, и в том числе связанных с решением задач инновационного развития секторов экономики и различных видов экономической деятельности. Создание интегрированных информационных систем различных видов экономической деятельности и отраслей (АПК, систем поддержки управленческих процессов федеральных и региональных органов власти и др.) показывает, насколько важен системный выбор платформ при разработке информационных систем [3].

Проектирование информационных систем, включающих в себя базы данных, осуществляется на логическом и физическом уровнях. Решение вопросов проектирования на физическом уровне во многом зависит от используемой системы управления базами данных (СУБД). Логическое проектирование заключается в определении числа и структуры таблиц, формировании запросов к базе данных, определении типов отчетных документов, разработке алгоритмов обработки информации, создании форм для ввода и редактирования данных в базе и решении ряда других задач.

Решение задач логического проектирования базы данных (БД) в основном определяется спецификой задач предметной области. Наиболее важной здесь является проблема структуризации данных. При проектировании структур данных для автоматизированных систем можно выделить три основных подхода:

1. Сбор информации об объектах решаемой задачи.
2. Формулирование знаний о системе (определение типов исходных данных и их взаимосвязей) и требований к обработке данных, получение с помощью системы автоматизации проектирования и разработки баз данных (CASE-системы) готовой схемы БД или даже готовой прикладной информационной системы.

3. Структурирование информации для использования в информационной системе в процессе проведения системного анализа на основе совокупности правил и рекомендаций [7].

Базы данных обычно используются не самостоятельно, а являются составной частью различных информационных систем, таких как автоматизированные системы управления, банки данных, информационно-поисковые и экспертные системы, системы автоматизированного проектирования, автоматизированные рабочие места. Базы данных создаются для решения задач многоцелевого использования, отражают определенную часть реального мира, представляющую интерес для данного исследования (предметную область). В автоматизированных информационных системах отражение предметной области обеспечивается посредством информационной модели [9; 2].

Согласно международному стандарту ISO/IEC 2382-1:1993 «Информационные технологии. Словарь. Часть 1. Основные термины», **база данных** – это собрание данных, организованных в соответствии с концептуальной структурой, описывающей характеристики этих данных и взаимоотношения между ними, причем такое собрание данных, которое поддерживает одну или более областей применения [10].

В соответствии со ст. 1260 ч. 4 раздела VII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации» Гражданского кодекса Российской Федерации (от 18 декабря 2006 г. № 230-ФЗ) **базой данных** является представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов (статей, расчетов, нормативных актов, судебных решений и иных подобных материалов), систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины (ЭВМ) [1].

Таким образом, **база данных системы прослеживаемости** уловов и рыбной продукции – это специальным образом организованное управляемое хранилище технической информации для упорядочения, регистрации, хранения, классификации, поиска и передачи данных, в том числе электронных документов, необходимых для обеспечения качества и безопасности продукции, а также ее отслеживания.

Принципы работы баз данных

Принципами (свойствами) построения баз данных и их функционирования являются:

- законность;
- системность;
- комплексность и полнота;
- адекватность;
- адаптируемость;
- непрерывность;
- своевременность;
- преемственность и непрерывность совершенствования;
- простота и трудоемкость корректировки значений данных;
- разумная достаточность;
- минимизация избыточности информации;
- универсальность;
- персональная ответственность;
- минимизация полномочий;
- взаимодействие и сотрудничество;

- гибкость системы защиты;
- открытость алгоритмов и механизмов защиты;
- простота применения средств защиты;
- научная обоснованность и техническая реализуемость;
- специализация и профессионализм;
- обязательность контроля [2; 5].

Кроме того, следует отметить, что каждый субъект взаимоотношений в системе прослеживаемости (ответственный за добавление той или иной информации) будет иметь только ограниченный своими обязанностями доступ к данной системе. Полный доступ на уровне «администратора» будут иметь только соответствующие структуры Росрыболовства. Остальные субъекты смогут пользоваться данной системой в соответствии со своей компетенцией.

При проектировании БД необходимо, с одной стороны, оценить предметную область с точки зрения ее изменчивости, а с другой – сам проект БД с точки зрения затрат на отражение возможных изменений в предметной области в информационной системе.

При создании (проектировании) базы данных (БД) необходимо решать следующие задачи:

- обеспечение хранения в БД всей необходимой информации;
- обеспечение возможности получения данных по всем необходимым запросам;
- сокращение избыточности и дублирования данных;
- обеспечение целостности базы данных [6; 9].

Таким образом, принципы работы баз данных представляют собой специфические характеристики, связанные с информационными и интернет системами. Эти принципы не являются специфичными для рыбной промышленности, поэтому разработку принципов работы базы данных могут проводить специалисты в области IT-технологий. Специалистами рыбной отрасли должно быть разработано «наполнение» этой базы данных, могут быть разработаны информационные массивы, из которых будет формироваться база данных прослеживаемости.

На основании проведенного анализа действующей нормативной правовой базы в области рыболовства (приказ Росрыболовства от 14 сентября 2009 г. № 810 «Об утверждении Инструкции по передаче данных мониторинга рыболовства в Федеральное агентство по рыболовству и его территориальные органы Федеральным государственным учреждением «Центр системы мониторинга рыболовства и связи»; приказ Росрыболовства от 3 февраля 2010 г. № 58 «Об утверждении порядка заполнения сертификата на уловы водных биологических ресурсов и порядка его утверждения»; приказ Росрыболовства от 14 сентября 2009 г. № 810 «Об утверждении Инструкции по передаче данных мониторинга рыболовства в Федеральное агентство по рыболовству и его территориальные органы федеральным государственным учреждением «Центр системы мониторинга рыболовства и связи» и его филиалами» и др.), а также научной литературы по проектированию баз данных, специалистами ФГУП «ВНИРО» разработаны предложения к интерфейсу программного продукта для обеспечения прослеживаемости информации о производителе продукции, собственно продукте и возможным потребителям данной продукции (табл. 1).

Согласно приказу Росрыболовства от 18.10.2010 г. № 942 «Об утверждении формы промыслового журна-

ла» каждые сутки добычи (вылова) с судов подается информация в Центр системы мониторинга рыболовства и связи Росрыболовства, в числе прочей подаются следующие данные: дата добычи (вылова); название (бортовой номер) судна, на котором осуществляется вылов, и судна, на которое осуществляется перегрузка; номер разрешения на добычу (вылов); регистрационный номер судна (IMO); наименование орудия добычи (вылова); номер рейса; координаты осуществления операций, связанной с добычей (N/S, E/W, градус, минута, десятая доля минуты); вес добытых водных биоресурсов; информация о погрузке, выгрузке или перегрузке водных биоресурсов; вид добытых водных биоресурсов; координаты перегрузки улова (N/S, E/W, градус, минута, десятая доля минуты).

В соответствии с приказом Росрыболовства от 4 декабря 2008 г. № 379 «Об утверждении форм «Об утверждении форм бланков разрешений на добычу (вылов) водных биологических ресурсов, заявлений на получение разрешений на добычу (вылов) водных биологических ресурсов, заявления о внесении изменений в разрешение на добычу (вылов) водных биологических ресурсов и книги регистрации разрешений на добычу (вылов) водных биологических ресурсов» (в ред. приказа Росрыболовства от 05.02.2010 г. № 63), формой разрешения на вылов предусмотрено наличие в ней следующей информации: район добычи (вылова) водных биоресурсов; вид водных биоресурсов; квоты (объемы) добычи (вылова) водных биоресурсов; сроки добычи; название судна (бортовой номер); порт приписки судна; наименование и местонахождение собственника судна, реквизиты договора аренды судна.

Таким образом, информация этих двух документов, которые ведутся в соответствии с законодательством Российской Федерации в системе Росрыболовства, может стать основой и универсальной базой для внесения данных в программное обеспечение системы прослеживаемости рыбной продукции.

Кроме информации, имеющейся в соответствии с вышеуказанными документами, считаем целесообразным вводить следующую информацию в общую систему: вид выпускаемой продукции на судне (при наличии переработки); способ и условия ее хранения.

Все вышеперечисленное корреспондируется с требованиями международного стандарта ISO 12875 (табл. 2).

Для разграничения некоторых категорий информации все элементы информации в международном стандарте ISO 12875 классифицируются как «обязательно» (выделено в табл. 2 красным цветом), «следует» (выделено в табл. 2 синим цветом), «желательно».

Определения и разъяснения степени долженствований приведены ниже в табл. 3.

Предприятия, которые физически осуществляют торговлю рыбной продукцией, обязаны, в соответствии с международным стандартом ISO 12875, генерировать и сохранять требуемую информацию, в соответствии с видом предпринимательской деятельности для каждой торговой единицы.

В данном международном стандарте под промышленными судами понимаются суда, осуществляющие лов рыбы, которые также могут осуществлять основные операции с рыбой, такие как обескровливание, потрошение, обезглавливание, мойка, сортировка и взвешива-

Таблица 3. Классификация информативных элементов по степени долженствования

Классификация	Определение	Разъяснение
«обязательно»	Данная категория содержит записи, относящиеся к идентификаторам и преобразованиям, которые необходимы для отслеживания истории, применения и места нахождения объекта. Это означает уникальную идентичность торговых и логистических единиц, также как зависимости между идентификаторами инвестиций и выхода готовой продукции в процессе.	Элементы, содержащие долженствование «обязательно», являются элементами данных, которые считаются необходимыми для записи, гарантирующими возможность прослеживаемости. Элементы данных, относящиеся к свойствам продукции, не включаются в данную категорию, даже если данные свойства являются основными для документирования продукции либо безопасности продукции.
«следует»	Данная категория содержит параметры, описывающие и представляющие вспомогательную информацию по прослеживаемым единицам. Записываются общие положения, предписанные законом, коммерческими требованиями либо надлежащей производственной практикой, но только в том случае если существует установленный международный формат и перечень данных по формированию стоимости.	Данная категория включает такие параметры как «виды», «идентификатор производителя пищевой продукции», «дата производства». Если в будущем предусматривается сертификация в соответствии с данным международным стандартом, параметры, отмеченные долженствованием «следует» должны быть учтены.
«желательно»	Данная категория содержит параметры, описывающие и представляющие вспомогательную информацию по прослеживаемым единицам. Она содержит параметры, не входящие в категорию долженствования «следует», но данная информация может быть полезной либо значимой. Она также содержит параметры, которые могут считаться важными, но не устанавливаются международными форматами и данными.	Данная категория носит только информативный характер. Она включает упрощения использования и понимания данного международного стандарта. Если в будущем предусматривается сертификация в соответствии с данным международным стандартом, параметры, отмеченные долженствованием «желательно» не учитываются при оценке строгого соблюдения. Список элементов, отмеченных долженствованием «желательно» не является решающим (окончательным) и всеобъемлющим.

ние, а затем упаковывание рыбы и транспортирование к месту разгрузки. Рыба может быть заморожена непосредственно на судне. Промысловые суда могут сами производить разгрузочные операции, которые могут включать сортировку, взвешивание и упаковывание, до непосредственной разгрузки их продукции последующим пищевым предприятиям. В качестве альтернативы, последующие пищевые предприятия могут осуществлять разгрузку промысловых судов. Торговые единицы, созданные промысловыми судами, могут варьироваться от одной большой рыбы либо коробки, отсортированных рыб, которые индивидуально маркированы судном, до цельного (единого) хранения перемешанной рыбы, поступающей непосредственно на последующее пищевое предприятие [ISO 12875].

Проведенный сравнительный анализ действующей отчетности на российских судах, требований международного стандарта ISO 12875 и предлагаемого специалистами ФГУП «ВНИРО» подхода показал, что по «обязательным» позициям фиксируемые данные практически совпадают.

Необходимо отметить ряд отличительных особенностей требований по оформлению документов на продукцию, выработанную в судовых условиях, и требований международного стандарта ISO 12875.

Позывной судна – эта информация подаётся в судовых суточных донесениях, однако считаем нецелесообразным ее введение в системе прослеживаемости, так как позывной судна имеет большое значение только в условиях промысла.

В предлагаемой специалистами ФГУП «ВНИРО» системе отсутствуют идентификаторы торговых и логистических единиц, которые есть в информации обязательной и следуемой к введению и накоплению по ISO 12875. Накопление и регистрация данной информации целесообразна при разработанной системе идентификации логистических и торговых единиц.

Написание позиции «дата», согласно требованиям международного стандарта ISO 12875, оформляются в соответствии с форматами, установленными международ-

ным стандартом ISO 8601 «Элемент данных и обменные форматы – Обмен информацией – Представление дат и времени». В действующих российских документах (например, ССД) дата указывается в следующей последовательности: число/месяц/год с разделением чисел точкой (например, 12.08.2014), по международным требованиям дата указывается в следующей последовательности год/месяц/число с разделением чисел с использованием тире (например, 2014-08-12).

Наименование видов водных биологических ресурсов в России указывается в соответствии с ОК 034-2014 (КПЕС 2008) «Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности» (ОКПД2), утвержденным приказом Росстандарта от 31 января 2014 г. № 14-ст и приказом Росстата от 9 июля 2014 г. № 475. По ISO 12875 указываются три позиции: 1) SCI – соответствует научному названию (на латинском языке, курсивом); 2) FAO – альфа код ФАО, состоящий из 3-х букв; 3) TSN – классифицированный серийный номер, например: SCI – *Gadus morhua*, FAO – COD, TSN – 164712.

Остальная информация, которая в ISO 12875 представлена как желательная, является дополнительной информацией, введение которой усложнит и перегрузит систему и программу прослеживаемости.

Кроме того, следует отметить, что базы данных, из которых может черпать информацию система прослеживаемости по ISO 12875, опираются на международные реестры. Предлагаемая специалистами ФГУП «ВНИРО» система опирается на российские реестры и базы данных. Считаем целесообразным использование уже имеющихся баз информации, поскольку отладить хорошо и правильно поток информации с самого начала достаточно сложно и это требует немалого количества времени, а несколько модифицировать и объединить уже имеющиеся потоки информации не только проще и быстрее, но и гораздо дешевле при внедрении.

Субъектам информационным отношений системы прослеживаемости, которые будут использовать базу данных, должны быть гарантированы следующие условия:



- конфиденциальность определенной части информации;
- достоверность (полноты, точности, адекватности, целостности) информации;
- защита от навязывания им ложной (недостоверной, искаженной) информации (то есть от дезинформации);
- своевременный доступ (за приемлемое для них время) к необходимой им информации;
- разграничение ответственности за нарушения законных прав (интересов) других субъектов информационных отношений и установленных правил обращения с информацией;
- возможность осуществления непрерывного контроля и управления процессами обработки и передачи информации;
- защита части информации от незаконного ее тиражирования (защиты авторских прав, прав собственника информации и т.п.).

Данные положения соответствуют приказу Росрыболовства от 6 марта 2013 г. № 154 «Об утверждении Концепции информационной безопасности Росрыболовства».

Электронный документооборот

В 2009 г. Агентством по рыболовству был принят концептуальный документ (приказ от 12 октября 2009 г. № 896 «Об утверждении Концепции внедрения и использования информационных технологий в деятельности Росрыболовства, его территориальных органов и находящихся в его ведении организаций»), в котором на период 2009-2011 гг., в целях обеспечения принци-

ально новых и недоступных ранее возможностей многосторонних информационных и управленческих взаимосвязей, на основе внедрения современных информационных технологий, использующих территориально-распределенную базу данных, и поэтапная реализация «электронного управления» рыболовством и смежными отраслями (добыча, переработка, охрана, разведение, транспортировка, реализация и т.д.), был поставлен ряд задач по формированию и развитию информационных систем и ресурсов в рыбной отрасли, таких как:

- развитие отраслевой системы мониторинга водных биоресурсов, наблюдения и контроля деятельности судов рыбопромыслового флота;
- разработка и внедрение программно-аппаратных комплексов «Электронный промысловый журнал» и «Отчетность организаций рыбохозяйственного комплекса»;
- создание государственного отраслевого реестра портовых зданий, строений и сооружений рыбопромыслового флота.

Несмотря на то, что план мероприятий по развитию информационно-технологической инфраструктуры Росрыболовства утвержден вышеуказанным приказом на 2009-2011 гг., он не потерял своей актуальности, положения приказа не отменены и являются действующими. Ряд мероприятий в настоящее время находится на стадии разработки и внедрения.

Электронная ветеринарная сертификация

С 1 марта 2015 г. вступает в силу приказ Минсельхоза России от 17 июля 2014 г. № 281 «Об утверждении

«Об утверждении Правил организации работы по оформлению ветеринарных сопроводительных документов и Порядка оформления ветеринарных сопроводительных документов в электронном виде». Установлены порядок организации работы по оформлению ветеринарных сопроводительных документов в Российской Федерации и процедура их оформления в электронном виде. Согласно правилам, оформление ветеринарных сопроводительных документов может производиться как на бумажном носителе, так и в электронном виде (при наличии технической возможности) с использованием государственной информационной системы (ГИС). В случае оформления ветеринарного сертификата в электронном виде, в товаросопроводительных документах указывается номер ветеринарного сертификата и/или соответствующий ему, двумерный матричный штриховой код, сформированный ГИС. Использование ГИС осуществляется посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» на безвозмездной основе. Оформление ветеринарных сопроводительных документов на бумажном носителе осуществляется на бланках, учитываемых в ГИС. Органам и учреждениям, входящим в систему государственной ветеринарной службы Российской Федерации, приказом рекомендуется обеспечить техническую возможность оформления ветеринарных сопроводительных документов в электронном виде до 1 февраля 2017 года. Предусмотрено, что оформление ветеринарных сопроводительных документов в электронном виде осуществляется органами и учреждениями, входящими в систему государственной ветеринарной службы Российской Федерации, по мере технической готовности [4].



Электронные документы об оценке (подтверждении) соответствия требованиям технических регламентов пищевой продукции

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 02.07.2014 г. № 1213-р утверждена Концепция комплексного перевода документации об оценке (подтверждении) соответствия пищевой продукции требованиям технических регламентов в электронную форму (далее – Концепция). Согласно данному документу, реализация Концепции упростит взаимодействие государства и предпринимателей, повысит прозрачность и комфортность ведения бизнеса при производстве и обороте пищевой продукции (за исключением алкогольной продукции). Распоряжением утвержден межведомственный План мероприятий по реализации указанной Концепции в среднесрочной перспективе на 2015-2020 гг., реализация которого позволит отказаться от сопровождения товарооборота пищевой продукции документами по оценке (подтверждении) соответствия на бумажных носителях (декларации и сертификаты соответствия). В соответствии с данной Концепцией эти документы в электронно-цифровом виде будут содержать информацию идентичную с действующим Техническим регламентам.

Вышеуказанные электронные документы (ветеринарные сопроводительные документы и электронные документы об оценке (подтверждении) соответствия требованиям технических регламентов пищевой продукции) могут быть введены в базу данных и применены в предлагаемой системе прослеживаемости в виде взаимосвязанных блоков (независимых модулей).

Таким образом, существующая в Российской Федерации нормативная правовая база позволяет прийти в ближайшее время к «единому рынку» рыбных товаров на основе современных информационных технологий и, не затрачивая много времени и финансовых средств, обеспечить работу базы данных, накапливающей информацию о водных биоресурсах и продуктах из них от вылова до «стола потребителя», а также контролировать оборот продукции что, при необходимости, позволит отследить и отозвать некачественную или небезопасную продукцию в короткие сроки.

Для быстрого и эффективного получения или передачи информации об уловах и рыбной продукции в системе прослеживаемости необходимо использовать современные информационные технологии, включающие в себя базы данных, обеспечивающие обмен необходимой информацией всех участников рынка рыбной продукции в рамках одного массива информации (базы данных).

Следовательно, информация, собираемая в системе Росрыболовства в соответствии с действующим законодательством, может быть основой для создания системы прослеживаемости в рамках единой информационной системы, что гораздо целесообразнее в экономическом отношении и не потребует значительного количества времени. При этом каждый субъект взаимоотношений в системе прослеживаемости (ответственный за добавление той или иной информации) будет иметь только ограниченный своими обязанностями доступ к данной системе. Полный доступ на уровне «администратора» будут иметь только соответствующие структуры Росрыболовства. Остальные субъекты смогут пользоваться данной системой в соответствии со своей компетенцией.

Построение базы данных системы прослеживаемости в рыбной отрасли и ее функционирование должны осуществляться в соответствии со следующими **основополагающими принципами**:

- самоорганизация – самостоятельное формирование системой своей внутренней организации на основе имеющихся эмпирических знаний о себе и о внешней среде;
- гибкость – БД настраивается на любую структуру для широкого круга деятельности при межведомственной интеграции;
- безопасность – ограничение общего доступа к заранее определенным ресурсам БД;
- целостность и доступность – документы в БД должны быть представлены в принятых формах, защищенных от изменений;
- использование форм и шаблонов – позволит использовать типовые документы с возможностью изменений определенных полей;
- возможность поиска – фильтрация по БД;
- возможность подключения независимых модулей – для импорта данных из внешних источников данных в текущую БД.

На основе предварительной классификации и систематизации информации об объектах исследования и связях между ними разработана информационная модель (табл. 1), в которой отражена предметная область базы данных системы прослеживаемости уловов и рыбной продукции, выработанной на судах, описаны особенности отражаемых объектов, характер связи между объектами, для возможного использования при создании автоматизированной информационной системы.

При подготовке материалов применен системный аналитический метод исследования; использованы требования Технического регламента Таможенного союза (ТР ТС 021/2011) «О безопасности пищевой продукции», международных стандартов ISO/IEC 2382-1:1993, ISO 12875, ряда других международных стандартов; требования межгосударственных и национальных стандартов, в том числе ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 10032-2007, ГОСТ 34.321-96; применён процессный подход по комплексному изучению предметной области проектирования и разработки баз данных – правовых основ, правил деятельности, организационной структуры, общих и специфических требований, функций и показателей результатов их исполнения, интерфейсов, ресурсного обеспечения, организационной культуры бизнес-процессов, происходящих в области рыболовства.

На основании проведенного анализа действующей нормативной правовой базы в области информационных технологий по развитию информационно-технологической инфраструктуры Росрыболовства в предметной области (уловы, продукция из водных биоресурсов, прослеживаемость) подготовлены предложения по формированию си-



стемы прослеживаемости. Разработаны принципы работы базы данных системы прослеживаемости пищевой рыбной продукции на территории Российской Федерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 18 декабря 2006 г. № 230-ФЗ [Электронный ресурс] – Система КонсультантПлюс: Версия Проф. – 103 с.
2. Диго С.М. Базы данных. Проектирование и создание. Учебно-методический комплекс. – М.: Изд. центр ЕАОИ. 2008. – 171 с.
3. Елбаев Ю.А., Закиров М.З. К проблеме разработки информационной модели управления инновационными процессами в АПК на основе объектно-ориентированных баз данных // Инновационные процессы в АПК: сборник статей VI Международной научно-практической конференции преподавателей, молодых ученых, аспирантов и студентов. Москва, 16-18 апреля 2014 г. – Москва: РУДН, 2014. – С. 305-308.
4. Приказ Минсельхоза России от 17.07.2014 г. № 281 «Об утверждении Правил организации работы по оформлению ветеринарных сопроводительных документов и Порядка оформления ветеринарных сопроводительных документов в электронном виде» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.07.2014 г. № 33161) [Электронный ресурс] – Система КонсультантПлюс: Версия Проф. 2014. – 92 с.
5. Приказ Росрыболовства от 6 марта 2013 г. № 154 «Об утверждении Концепции информационной безопасности Росрыболовства» [Электронный ресурс] – Система КонсультантПлюс: Версия Проф. 2013. – 48 с.
6. Проектирование баз данных // [Электронный ресурс], 2012. – access. avorut.ru ›publ/bazy_dannykh...bazy_dannykh...155. – 2011. 1 с.
7. Проектирование и нормализация базы данных // [Электронный ресурс].- capruy.ru›normalization.doc.- Дата обращения – 14.08.2014 г. – 9 с.
8. Рубцов А.В. Система технического законодательства в Российской Федерации. Свод технических регламентов. М., Изд-во «Известия». [Электронный ресурс] - i-stroy.ru›...sistema_tehnicheskogo_zakonodatelstva...2004. 31 с.
9. Чертовской В.Д. Базы и банки данных: Учебное пособие СПб: Изд-во МГУП, 2001. 220 с.
10. ISO/IEC 2382-1:1993 «Information technology; Vocabulary; Part 1: Fundamental terms», 1993. – 44 p.
11. ISO 12875:2011 «Traceability of finfish products – Specification on the information to be recorded in captured finfish distribution chains», 2011. 36 p.

Principles of traceability system of food fish products database operation in the Russian Federation

Sytova M.V., Vafina L.Kh. – FSUE VNIRO, Moscow, e-mail: nauka@vniro.ru; vafinavniro@yandex.ru

The article continues to consider scientific approaches to fish products traceability system development in the Russian Federation. The principles of operation of traceability system of food fish products database in the Russian Federation are presented. Also, the analysis is given of normative legal base on electronic documents circulation during production and fish products movement in the Russian Federation.

Key words: traceability, traceability system, technical regulation, databases, fish production, ISO, manufacture, products movement, safety, electronic documents circulation, certification

Концепция регулирования устойчивого развития морского промышленного рыболовства Российской Федерации

Д-р техн. наук, академик РАН В. В. Воробьев – Центр интегративных технологий и СВЧ-энергетики в АПК, vvvorobyev@mail.ru

Ключевые слова: концепция, государственное регулирование, устойчивое развитие, рыбохозяйственный комплекс, морское промышленное рыболовство, водные биологические ресурсы

Рассматривается концепция государственного регулирования устойчивого развития морского промышленного рыболовства водных биологических ресурсов рыбохозяйственного комплекса России. Приведена концептуальная модель государственного регулирования устойчивого развития морского промышленного рыболовства.

Одной из ведущих экономических отраслей Дальнего Востока является рыбная промышленность и хозяйство, доля которых в освоении водных биологических ресурсов составляет 70% общего объема добычи в стране. На заседании Правительства РФ 30 июля 2014 г. Президент России В.В. Путин акцентировал выполнение поставленной задачи по ускорению экономического развития Дальневосточных регионов страны. Особо отмечена необходимость устойчивого развития всех секторов экономики Дальнего Востока России.

На Всемирной конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в 1992 г. была принята программа и введен термин «устойчивое развитие», который оценивался, как интегрированный социальный, экономический и экологический параметр развития мирового сообщества. В этом ключе в 2000 г. всеми государствами, входящими в ООН, была принята Декларация Тысячелетия, которая стала учитываться в стратегиях национального развития [1].

Теория устойчивого развития мирового сообщества предполагает осуществление управления условиями жизни на планете на базе четырех принципов:

- удовлетворение основных потребностей всех живущих людей;
- равные стандарты этого удовлетворения для всего населения планеты;
- бережное, осторожное использование природных ресурсов;
- сохранение возможностей для будущих поколений реализовывать основные запросы.

В основополагающем третьем принципе содержится идея ограниченной способности природных комплексов к хозяйственному нагружению, образующая ядро теории устойчивого развития. Задача по устойчивому развитию мирового сообщества постулирует – **возвращение планеты в границы воспроизводственного потенциала её биосферы, пока деградация среды обитания не приобрела необратимый характер, не наступил подрыв природно-ресурсной базы существования человечества.**

В соответствии с рекомендациями Конференции Рио-92 была разработана «Концепция перехода Российской

Федерации к устойчивому развитию», утвержденная Указом Президента РФ от 1 апреля 1996 г. № 440 [2]. В Указе акцентировано внимание на необходимости учитывать положения Концепции при формировании прогнозов и разработке программ социально-экономического развития, подготовке нормативных правовых актов, принятии хозяйственных и иных решений.

Стратегической целью устойчивого развития Российской Федерации является повышение уровня и качества жизни населения на основе научно-технического прогресса, динамичного развития экономики и социальной сферы при сохранении воспроизводственного потенциала природного комплекса страны, как части биосферы Земли.

Основными источниками устойчивого развития России являются: а) большая территория, с сохранившимися естественными экосистемами; б) человеческий потенциал; в) экономические ресурсы.

В социально-экономическом развитии России рыбохозяйственный комплекс является стратегическим, обеспечивающим решение проблем в области национальной, экономической и продовольственной безопасности, заселения и освоения отдельных прибрежных регионов и территорий, геополитических и геоэкономических целей в открытых районах Мирового океана, демографии, сохранения и улучшения здоровья россиян и повышения качества их жизни.

В обеспечении сбалансированности и полноценности питания россиян рыбные продукты не имеют альтернативы. Сегодня среднестатистическое потребление рыбных товаров в РФ, по различным оценкам, составляет от 11 до 14 кг, что значительно ниже рекомендованных Институтом питания РАМН норм (23,7 кг), и существенно отстает от уровня потребления в США, Китае, Норвегии, Японии и других странах. Научными исследованиями доказано, что регулярное потребление качественной и биологически безопасной пищевой рыбной продукции способствует улучшению работы сердечно-сосудистой системы человека, восстановлению репродуктивной гормональной половой функции у женщин и мужчин, существенному снижению смертности людей от сердечно-сосудистых

и онкологических заболеваний и других социально значимых болезней [3].

Более 20 лет назад рыбохозяйственный комплекс России исчерпал внутренние резервы экономического роста и возможности материально-технической базы, вследствие высокого уровня физического износа и морального старения основных производственных фондов – рыбопромысловый флот (около 90% судов) и перерабатывающее технологическое оборудование (77% мощностей находятся на флоте, 23% – на береговых предприятиях), что привело к глубокому системному кризису в отрасли [4].

Рыбохозяйственный комплекс относится к исключительно сложной и проблемной сфере экономики страны, которую рассматривают как многофункциональную систему, состоящую из большого числа секторов и подсистем, с действующими между ними связями. Управление этим комплексом – сложный процесс взаимоувязывания и взаимодействия всех секторов и его составных подразделений.

Основопологающим сектором рыбохозяйственного комплекса России является морское промышленное рыболовство во внутренних морских водах и территориальном шельфе, исключительной экономической зоне (ИЭЗ) Российской Федерации, исключительных экономических зонах иностранных государств, конвенционных и открытых районах Мирового океана.

Морское промышленное рыболовство имеет стратегическое значение в обеспечении устойчивого развития экономики рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации. Научкой и многолетней практикой доказано, что при устойчивом рациональном морском промышленном рыболовстве Мировой океан может обеспечить человечество водными биологическими ресурсами (ВБР) в достаточном количестве. В рационе питания человека животные белки из гидробионтов составляют около 15%, а с учётом использования кормовых продуктов из гидробионтов в животноводстве, птицеводстве и аквакультуре – 18-20%. Морское промышленное рыболовство в значительной степени влияет на социальное развитие государства [3].

В Мировом океане, вследствие неэффективного регулирования морского промышленного рыболовства, сформировалась устойчивая тенденция истощения запасов водных биоресурсов, в результате чего участились случаи международных конфликтов за право обладания этими ВБР, что привело к стремлению прибрежных государств, в одностороннем порядке, устанавливать суверенитет на право использования водных биоресурсов в собственных исключительных экономических зонах (200 морских миль).

С целью противодействия данным явлениям, в 1982 г. была принята Конвенция ООН по морскому праву. Её реализация создала благоприятные условия для формирования и развития рентных отношений в области управления водными биоресурсами Мирового океана. Это позволило, помимо обеспечения продовольственной безопасности и занятости населения, создать реальные стимулы к развитию рыболовства, организовать действенную защиту запасов водных биоресурсов от истощения, ограничив открытый доступ к их освоению. Однако появление новых возможностей так и не дало ожидаемых результатов. В Мировом рыболовстве признаки системного кризиса продолжают

нарастать, проявляясь в виде: неустойчивого освоения ВБР; перексплуатации и переловов, в том числе нецелевых объектов промысла и выброса их за борт; перекapитализации и роста промысловых нагрузок; активизации браконьерства; ННН-промысла и расширения теневых оборотов [5].

Развитие морского промышленного рыболовства в России сдерживается отсутствием эффективной системы управления. Сложившаяся ситуация в этой области требует совершенствования и развития международной практики управления в Мировом океане, разработки и применения действенных эффективных мер по защите национальных интересов, методов выявления и способов устранения и локализации причин возникновения различного рода конфликтов в национальных границах.

В рыбохозяйственном комплексе Российской Федерации в настоящее время не сформулированы политические принципы и основные направления формирования системы регулирования устойчивого развития морского промышленного рыболовства. Это является одним из основных сдерживающих факторов выхода рыбной отрасли из затнувшегося кризиса. В этой связи нами разработаны концептуальные подходы к государственному регулированию устойчивого развития морского промышленного рыболовства России.

Концепция государственного регулирования устойчивого развития морского промышленного рыболовства рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации разработана на основе: выявленных проблем промышленного рыболовства; сформулированных политических принципов, позволяющих определить основные направления формирования и развития системы государственного регулирования, обуславливающие рост интегративных положительных эффектов устойчивого развития промышленного рыболовства и экономики страны. Категория «устойчивость развития» промышленного морского рыболовства характеризует обеспечение устойчивых уловов водных биоресурсов с целью максимизации общественных выгод при не снижающемся объёме природного капитала (табл. 1).

Основные проблемы, мешающие устойчивому развитию морского промышленного рыболовства рыбохозяйственного комплекса России, сгруппированы по структурным блокам:

- административные

обусловлены отсутствием системы эффективного управления рыбохозяйственной отраслью; недостаточным профессиональным уровнем управления отраслью; несовершенством нормативной правовой базы отрасли;

- экономические

– высокий уровень физического износа и морального старения основных фондов предприятий отрасли; рост цен и тарифов на товары и услуги производственно-технического назначения; сокращение мощностей отечественного производства рыбных товаров; высокий уровень финансовых потерь; слабая инвестиционная привлекательность предприятий отрасли;

- биоэкономические

неэффективное использования сырьевой базы отдельных видов водных биоресурсов; браконьерство; ННН-промысел;

Таблица 1. Концептуальная модель государственного регулирования морского промышленного рыболовства рыбохозяйственного комплекса РФ

Основные недостатки в области устойчивого развития морского промышленного рыболовства рыбохозяйственного комплекса РФ				
Административные	Экономические	Биоэкономические	Геополитические	Социально-экономические
Отсутствие системы эффективного управления рыбной отраслью. Недостаточно необходимый профессиональный уровень управления. Несовершенство нормативной правовой базы.	Высокий уровень физического и морального износа и старения основных производственных фондов. Высокий уровень финансовых потерь. Рост цен и тарифов на товары и услуги. Сокращение производственных мощностей выпуска рыбных товаров. Низкий уровень инвестиционной привлекательности.	Неэффективное использование сырьевой базы ВБР. Браконьерство. ННН-промысел.	Сокращение присутствия промыслового флота в Мировом океане и исключительных экономических зонах иностранных государств.	Низкий уровень среднедушевого потребления рыбных товаров. Рост безработицы в отдалённых регионах. Нарастание социальной напряжённости в отдалённых регионах.

Политические принципы устойчивого развития морского промышленного рыболовства рыбохозяйственного комплекса РФ

Административные	Экономические	Биоэкономические
Сохранение биопотенциала ВБР и среды их обитания для будущих поколений. Повышение эффективности использования ВБР.	Решение геополитических проблем. Национальный план РФ по ликвидации ННН-промысла и браконьерского промысла. Увеличение объёмов вылова ВБР и выпуска качественной и безопасной пищевой продукции. Повышение: - рентабельности работы предприятий; - уровня налоговых поступлений; - бюджетной эффективности; - обеспечения потребности смежных отраслей в продукции рыбохозяйственной отрасли; - потребление продукции смежных отраслей. Освоение и развитие отдалённых прибрежных регионов и территорий.	Повышение: - потребления рыбных продуктов до рекомендуемого уровня РАМН; - уровня здоровья и качества жизни населения; - уровня занятости населения. Рост заработной платы. Развитие социальных услуг в смежных отраслях.

Основные направления формирования системы регулирования устойчивого развития морского промышленного рыболовства рыбохозяйственного комплекса РФ

Административное	Экономическое	Научно-техническое	Социальное
Централизация функций управления рыбохозяйственным комплексом РФ. Совершенствование: - системы распределения прав на добычу ВБР; - системы контроля и охраны ВБР и среды их обитания. Ликвидация ННН-промысла и браконьерского промысла. Ликвидация влияния неконтролируемого иностранного капитала.	Оптимизация налогообложения предприятий отрасли. Снижение цен и тарифов на товары и услуги смежных отраслей. Повышение эффективности использования ВБР. Увеличение выпуска качественной пищевой продукции.	Строительство и техническое перевооружение промыслового флота. Создание инновационных орудий лова и промыслового оборудования. Модернизация рыбодобывающих и рыбоперерабатывающих предприятий. Создание инновационной информационной системы рыболовства.	Повышение уровня здоровья и качества жизни населения. Создание новых рабочих мест. Повышение уровня платёжеспособного спроса населения. Государственная поддержка градообразующих предприятий отрасли. Совершенствование системы подготовки кадров для отрасли.

Интегративные положительные эффекты регулирования устойчивого развития морского промышленного рыболовства рыбохозяйственного комплекса РФ

Экологический	Экономический	Социальный
Регулируемый рост объёма природного капитала (самопроизводящая часть экономики), как источника потока природных услуг и реальных природных ресурсов, в том числе ВБР.	Обеспечение национальной, экономической и продовольственной безопасности РФ. Регулируемый рост уловов ВБР. Ликвидация ННН-промысла и браконьерского промысла. Увеличение производства пищевой, кормовой и технической продукции из ВБР. Рост производительности труда. Увеличение дохода и прибыли предприятий. Повышение и стабилизация рентабельности предприятий отрасли. Увеличение налоговых отчислений в бюджеты всех уровней.	Повышение уровня здоровья и качества жизни россиян. Увеличение потребления рыбных товаров. Рост доходов и повышение численности платёжеспособного населения. Создание новых рабочих мест. Повышение квалификации специалистов и работников. Освоение новых профессий. Рост занятости населения. Улучшение демографических процессов.

- геополитические

сокращение присутствия в Мировом океане и в исключительных экономических зонах иностранных государств;

- социально-экономические

низкий уровень среднедушевого потребления рыбных товаров; рост безработицы и нарастание социальной напряженности в отдалённых регионах.

В исключительно морской экономической зоне России обострились проблемы в области браконьерства и незаконного промысла водных биоресурсов и их теневого экспорта в государства Азиатско-Тихоокеанского региона. Незаконный, несообщаемый и нерегулируемый промысел (далее – ННН-промысел) сегодня превратился в биотерроризм XXI века. По данным FAO, оборот ННН-промысла составляет 10-35 млрд долл. США в год [6]. В 2006 г. в мире от сбыта нелегально добытых гидробионтов, при первой продаже, было выручено примерно

91 млрд долл. США. ННН-промысел сегодня является глобальной проблемой и имеет место практически во всех акваториях Мирового океана, как в пределах национальной юрисдикции, так и в открытом море.

ННН-промысел наносит серьёзный ущерб экономике Российской Федерации – и в её исключительной экономической зоне и на континентальном шельфе. Периодически ведут ННН-промысел иностранные суда под удобными флагами (Белиза, Камбоджи, Грузии, Сингапура, Монголии, Панамы и др.) [7]. Нередко браконьерским промыслом занимаются также суда под российским флагом. Уловы, добытые ННН-промыслом, передаются иностранным судам или поставляются в порты Японии, Республики Корея, Китая, Норвегии, Португалии и других стран для продажи.

В результате ННН-промысла в 2010 г. объём поставок рыбной продукции российского происхождения в Японию превышен в 6,8 раз по допустимым уловам камчатского краба. Разрешённые объёмы добычи вологатого краба составили 15-ти кратное превышение. Из доставляемых российским флотом в порты Японии объёмов морских ежей, только 20% общего количества добыты на законных основаниях. В 2010 г. из поставленного в порт Дон Хэ (Республика Корея) 5297 т краба и крабовой продукции лишь 315 т (5,95%) было выловлено и экспортировано на законных основаниях.

Ущерб от нелегальных поставок российской рыбы и других гидробионтов в Японию в 2010 г. составил 800 млн долл. США. Из России в 2010 г. было вывезено рыбы и морепродуктов в 2,5 раза больше, чем по данным Федеральной таможенной службы России. Аналогичная ситуация складывается и при экспорте рыбных товаров в Республику Корея. Принимаются законодательные и административные меры по противодействию ННН-промысла, но они – недостаточны [6].

По оценкам Правительства РФ, ФСБ, Счётной палаты и Администрации Президента РФ, ситуация с незаконным браконьерским промыслом в стране – неудовлетворительная. По статистическим оценкам, Россия теряет от нелегального промысла 30 млрд руб. в год [7]. Объём ННН-промысла на Дальнем Востоке в 2013 г., по оценкам МВД России, составил более 15 млрд руб. – 15% от всего годового оборота рыбодобывающих предприятий страны.

Распоряжением Правительства РФ от 25 декабря 2013 г. № 2534-р был утверждён Национальный план действий по предупреждению, сдерживанию и ликвидации ННН-промысла.

На основе экологических, экономических и социальных аспектов, декларирующих постановку задач по решению поставленной цели в рыбохозяйственном комплексе страны, были сформулированы политические принципы стратегии устойчивого развития морского промышленного рыболовства в России. Основные направления формирования системы регулирования устойчивого развития морского промышленного рыболовства РФ сформированы по блокам (административное, экономическое, научно-техническое и социальное), предусматривающим взаимосвязь и взаимозависимость интегративных задач и особенностей государственно-частного партнёрства, заключающиеся в решении государством неспецифичных для частного предпринимательства.

Разрабатывается механизм количественного определения регулирования устойчивого развития промышленного рыболовства, на основании которого предполагается осуществлять расчёт интегративного положительного ожидаемого экологического и социально-экономического эффекта, обеспечивающего постмодернизацию и инновационное развитие экономики рыбохозяйственного комплекса страны.

Разработанные концептуальные основы регулирования устойчивого развития морского промышленного рыболовства обеспечивают методологические подходы к решению специфических государственных проблем в рыбохозяйственном комплексе страны. Концептуальные основы позволяют осуществить формирование единой стратегии развития морского промышленного рыболовства рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации в средне- и долгосрочной перспективе и подготовить соответствующие программные документы по дальнейшему инновационному развитию экономики страны.

Практическая реализация положений данной концепции должна позволить целенаправленно сориентировать федеральные органы законодательной и исполнительной власти и органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации на решение задач по ликвидации социально-экономических проблем в сфере государственного регулирования устойчивого развития рыбной промышленности Дальневосточных регионов и страны в целом.

Практическая реализация положений данной концепции должна позволить целенаправленно сориентировать федеральные органы законодательной и исполнительной власти и органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации на решение задач по ликвидации социально-экономических проблем в сфере государственного регулирования устойчивого развития рыбной промышленности Дальневосточных регионов и страны в целом.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Lafferty W.M. The politics of sustainable development: global norms for national implementation // Environmental politics. – 1996. – V. 5. № 2.
2. Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию - Указ Президента РФ № 440 от 01.04.1996 // Российская газета. – 1996. 9 апреля.
3. Воробьев В.В. Потенциал рыбной промышленности и здоровье россиян // Рыбное хозяйство. 2007. № 1. – С. 21-24.
4. Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года // Приказ Федерального агентства по рыболовству № 246 от 30 марта 2009 г.
5. Крайний А.А., Бекашев К.А. Правовое обеспечение интересов Российской Федерации при реализации Международного плана ФАО по борьбе с ННН-промыслом // Рыбное хозяйство. – 2011. - № 6. – С. 40-44.
6. Бекашев К.А., Крайний А.А. Понятие, принципы и противоправность ННН-промысла // Рыбное хозяйство. – 2011. - № 5. – С. 30-36.
7. Бекашев К.А. В России принят национальный план действий по борьбе с ННН-промыслом // Рыбное хозяйство. – 2014. - № 2. – С. 31-34.

Conception of fishery sustainable development regulation in the Russian Federation

Vorobyev V.V., Doctor of Sciences – Center of Integrative Technologies, vvorobyev@mail.ru

The conception and model of fishery sustainable development state regulation, applied to Russian fishery complex, is considered.

Key words: conception, state regulation, sustainable development, fishery complex, marine commercial fishing, aquatic biological resources.

Анализ причин выбросов на промысле водных биологических ресурсов

Соискатель А.В. Голенкевич – Баренцевоморское отделение WWF России, соискатель А.А. Майсс – Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет (ФГОУ ВПО «Дальрыбвтуз»), agolenkevich@wwf.ru; artur.expert@yandex.ru

Ключевые слова: продовольственная сельскохозяйственная организация ООН (ФАО), рыбный промысел, орудия лова, выбросы водных биологических ресурсов, улов, прилов, размерно-видовой состав, промысловый цикл, сортировка, рыночная ситуация

В данной статье представлены результаты анализа причин выбросов водных биологических ресурсов в морях РФ, описаны структура и механизм данного явления, предложены общие методологические принципы решения проблемы.

Одной из самых острых проблем, стоящих перед современным мировым сообществом, на пути к внедрению экосистемного подхода и переходу к устойчивому рыболовству, являются выбросы ВБР. Так, по данным ФАО [1; 2], объёмы выбросов в мире оцениваются в несколько миллионов тонн в год, то есть примерно одна треть всех уловов выбрасывается за борт. Такой нерациональный подход к использованию водных биологических ресурсов приводит к сокращению запасов ценных промысловых рыб, искажает реальные объёмы вылова, загрязняет окружающую среду, оказывает негативное влияние на морские экосистемы [3; 4 и др.].

Осознав глобальный характер данной проблемы, многие страны и международные организации включились в борьбу с выбросами, а комитет по рыболовству и аквакультуре ФАО ООН, учитывая важность этой задачи, разработал «Международные руководящие принципы регулирования прилова и сокращения выбросов» [5], в которых изложен пакет положений, принципов, рекомендаций по оценке выбросов и их сокращению. Эта тема нашла отражение и в отечественных публикациях [4; 6; 7; 8 и др.], где представлен глубокий анализ проблемы выбросов, поставлены задачи и предложен комплекс практических мероприятий юридического, биологического и технического характера, которые необходимо выполнить для решения данной проблемы.

Следует также отметить, что в российском законодательстве существует ряд норм, запрещающих любые выбросы [9; 10], в соответствии с директивами ФАО, разработан и утвержден «Национальный план действий по предупреждению, сдерживанию и ликвидации незаконного, несообщаемого и нерегулируемого промысла» [11], а объёмы выбросов в последние годы значительно сократились. Однако, несмотря на это, в открытой печати представлено достаточно много примеров того, что и на Северном и на Дальневосточном бассейнах эта проблема существует [12; 13; 14; 15; 16 и др.]. Так, например, в Баренцевом море, благодаря активной и плодотворной работе Смешанной Российско-Норвежской Комиссии по Рыболовству (СРНК), масштабы выбросов удалось значительно сократить и добиться существенных результатов в их предотвращении. Но даже в этих условиях массовые выбросы ценных видов рыб и прилова

продолжают угрожать устойчивому рыболовству. Помнению некоторых авторов, в настоящее время наибольшую угрозу устойчивому промыслу трески и пикши в Баренцевом море представляют именно выбросы, и современный уровень законодательных и исполнительных механизмов рыбохозяйственной отрасли пока не в состоянии не только радикально исключить, но и достоверно оценить масштабы этого явления [7; 8].

Таким образом, несмотря на все усилия и меры по искоренению выбросов, которые предпринимаются в мире, данное явление в той или иной степени присутствует практически на любом промысле. Следует признать, что подобная живучесть выбросов не случайна и имеет определенные причины. В связи с этим, на наш взгляд,

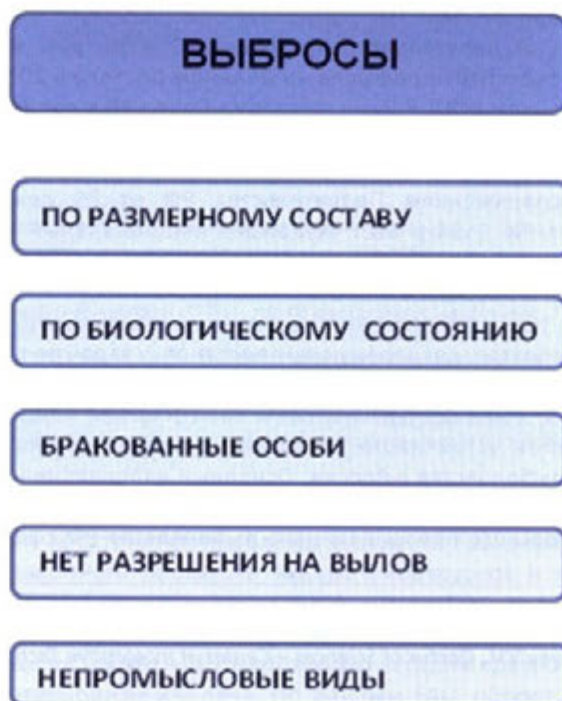


Рис. 1. Основные критерии выбросов

назрела потребность в теоретическом переосмыслении накопленного материала по данной проблеме, выявлении наиболее общих причин, закономерностей и принципов, которые с таким упорством порождают данное явление. Необходимо также отметить, что эта работа является логическим продолжением нашей предыдущей публикации [17], в которой рассматриваются базовые понятия и вопросы, связанные с определением данного явления, его структурой и классификацией.

Анализируя различные случаи выбросов, описанные в открытой печати и в сообщениях независимых экспертов, становится понятным, что основная, базовая причина этого явления во всех формах его проявления по сути одна. В процессе промысла возникает потребность или необходимость **избавиться от той части улова, которая по той или иной причине не принесет прибыли, или прибыль от ее реализации значительно ниже, чем у остальной части улова, или даже принесет убытки** (некомпенсированные расходы на переработку и хранение или штраф).

Этому выводу способствует понимание того факта, что на промысле, даже **при соблюдении Правил рыболовства и всех необходимых мер предосторожности, этот нежелательный, некоммерческий прилов в том или ином объеме может присутствовать в любом улове**. В категорию такого нежелательного прилова попадают все нецелевые, некоммерческие (неценные, некондиционные), то есть невостребованные по различным причинам объекты ВБР (рис.1) [17], которые после осуществления выброса становятся, как правило, неучтенными и неконтролируемыми.

Поэтому, по аналогии с ННН-промыслом, этот нежелательный прилов, можно назвать **ННН-приловом, то есть, невостребованным, неразрешенным и неучтенным**. (Необходимо отметить, что аббревиатурные составляющие этих терминов при общей смысловой базе имеют определенные различия). Соответственно, **выбросы можно определить как ННН-прилов, не использованный в переработке и выброшенный в море в живом или мертвом виде**. Обнаружить такой прилов и квалифицировать его как невостребованный (ННН) можно только после подъема улова на палубу в процессе сортировки или переработки. С этой позиции промысловый цикл условно можно разделить на 2 основных этапа:

Первый этап
До поднятия улова
на борт

Второй этап
После поднятия улова
на борт

На первом этапе, который начинается с прихода судна в район промысла и заканчивается поднятием улова на борт, в силу определенных причин **закладываются условия для выбросов**. Точнее происходит образование **той части улова, которая впоследствии на палубе или в рыбном цехе может быть оценена как ННН-прилов**.

Следующий этап, на котором решается судьба улова, начинается после поднятия улова на палубу и заканчивается обычно в процессе его сортировки. То есть, на данном этапе улов сортируется, определенная его часть квалифицируется как ННН-прилов, после чего принимается соответствующее решение и осуществляется

выброс. Таким образом, **выбросы осуществляются именно на втором этапе**, в соответствии с решением капитана и преднамеренными действиями экипажа. Однако это решение (субъективное по своей природе) не является произвольным и случайным. Оно должно быть обусловлено соответствующими объективными причинами.

Для более глубокого понимания этого процесса рассмотрим его подробнее: разделим промысловый цикл на отдельные операции, фазы [18], и попытаемся отследить, какие условия и в какой последовательности могут влиять на работу промыслового судна и действия экипажа, запуская и формируя механизм выбросов (рис. 2).

Так, на первой фазе промыслового цикла наиболее важным условием является **выбор участка для промысла**. Для этого капитану судна необходимо иметь блок оперативной информации об объекте лова, включая особенности вертикального и горизонтального распределения, биологические характеристики, фоновые данные, а также нормативно-правовые и экономические (спрос и цена на различные виды продукции), которая позволит выбирать оптимальное место и в определенной степени уменьшить вероятность ННН-прилова [19].

На второй фазе, в процессе поиска скопления, основной причиной формирования предпосылок для ННН-прилова является, **отсутствие точной информации о промысловой значимости обнаруженного скопления рыб, а именно – о его видовом и размерном составе**. Для этого судно должно быть оборудовано современными гидроакустическими приборами и иметь на борту специально подготовленного специалиста для их настройки и расшифровки получаемых данных [20].

Таким образом, можно сказать, что на этих двух фазах могут **закладываться предпосылки для формирования ННН-прилова**, в результате чего промысел может осуществляться на участках и горизонтах с высокой концентрацией молоди или нецелевых видов.

На третьей фазе, в процессе лова, определяющую роль в формировании нежелательного прилова играют основные параметры орудий лова (технические характеристики конструкций, уловистость и селективность), которые не могут обеспечить необходимый уровень видовой и размерной селективности, а также полностью исключить травматизм пойманных особей. В свою очередь, эти параметры в значительной степени регламентируются мерами регулирования рыболовства и зависят от уровня финансирования НИОКР, совершенствования орудий лова и их внедрения [21; 22].

И, наконец, на четвертой фазе, во время подъема улова на борт, в результате несовершенства промысловых схем и режимов лова, могут возникнуть дополнительные условия для повреждения части улова [23].

То есть, на 3 и 4 фазах **непосредственно осуществляется формирование ННН-прилова**, в результате чего в поднятом на борт улове оказываются нежелательные для рыбака особи (рис. 1). Кроме того, можно отметить, что процесс лова, который объединяет эти две фазы, происходит в нормативно-правовом поле и под наблюдением контролирующих органов, которые, в той или иной степени, могут оказывать (или не оказывать) на него воздействие.

Таким образом, мы убедились, что процесс формирования ННН-прилова осуществляется в течение

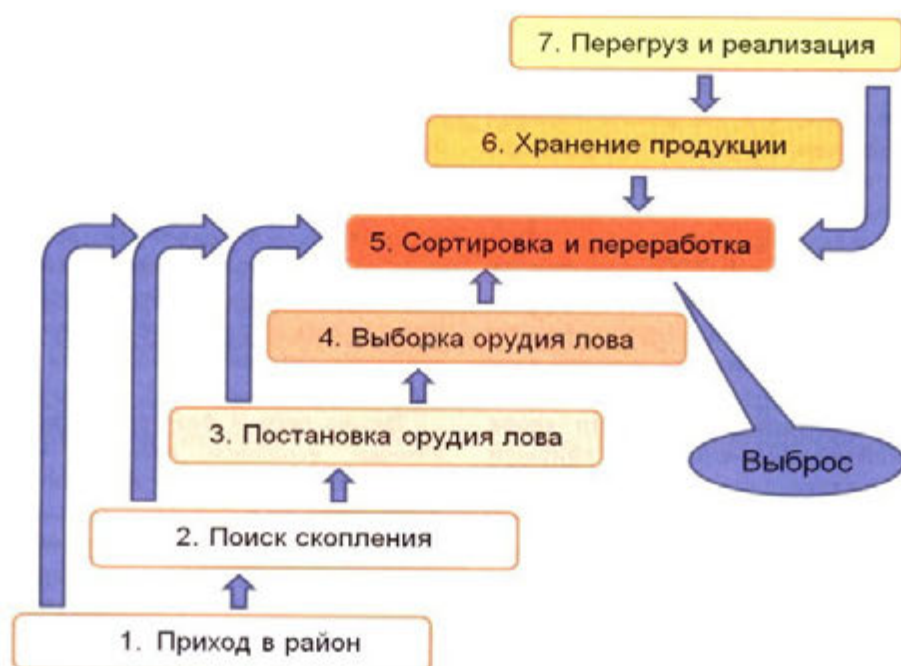


Рис. 2. Схема промыслового цикла рыбодобывающего судна, оборудованного технологической линией по переработке, заморозке и упаковке улова

всех четырех, указанных выше, фаз промыслового цикла и заканчивается после поднятия улова на борт, а весь первый этап можно дополнительно разделить на две части:

1. От начала промыслового цикла до начала лова, когда идет подготовка к процессу лова и закладываются предпосылки к формированию ННН-прилова.

2. Весь процесс лова, когда собственно и происходит формирование ННН-прилова.

С пятой фазы начинается второй этап промыслового цикла (см. выше), причем эта фаза является ключевой, кульминационной, так как именно в процессе сортировки улова или на начальных этапах переработки, в соответствии с основными критериями выбросов (рис. 1), определяется ННН-прилов и осуществляется его выброс. Поэтому здесь очень важно определить те условия, которые влияют на принятие решения о выбросе.

В первую очередь, это **рыночная ситуация**. Она выражается в производственных планах на выпуск определенного вида продукции, которая пользуется спросом и отличается высокой ценой. Можно также сказать, что выбросы происходят, когда низкие или даже демпинговые цены на определённые виды или категории продукции стимулируют рыбаков избавляться от малоценной части улова и выборочно использовать только наиболее ценные особи.

Вторым по значимости условием является **нормативно-правовая база**, регламентирующая процесс вылова и переработки улова, которая, по сути, ограничивает возможности этого выбора. То есть, если в улов попадают не включенные в разрешение на вылов объекты или не соответствующие требованиям Правил рыболовства о минимальных промысловых размерах, то они, как правило, выбрасываются.

Остальные фазы промыслового цикла уже не имеют непосредственного отношения к акту выброса, однако, условия, в которых осуществляется переработка,

хранение, перегруз и реализация продукции, могут оказывать влияние на принятие решения о выбросе. Сюда следует отнести **возможности судна по переработке** объектов вылова. Например, возможны ситуации, когда производственные линии не позволяют переработать весь улов, в результате часть его выбрасывается.

Здесь также имеет место **экономический фактор**, который определяет рентабельность переработки и хранения продукции. В результате, малоценные объекты не выдерживают конкуренции с более ценными за место на производственной линии и в трюме и выбрасываются.

И, наконец, на последней фазе **проблемы с перегрузом** (отсутствие транспортного судна, потери рабочего времени) и **реализацией** могут оказаться определяющими факторами для квалификации определенной части улова как ННН-прилов, с последующим ее выбросом. То есть, второй этап также можно разделить на две части:

1. Основная – от поднятия улова на палубу до акта выброса, в процессе которой определяется ННН-прилов и происходит акт выброса.

2. Дополнительная – после акта выброса до перегруза и реализации продукции, которая определяет объективные условия, обуславливающие этот акт.

Таким образом, мы приходим к пониманию, что элементарный по своей сути акт выброса (который обычно выполняется одним, доведенным до автоматизма, движением руки матроса-обработчика на конвейере) в действительности начинается в самом начале промыслового цикла и заканчивается в его конце, уже за пределами судна. То есть, это достаточно длительный процесс, который имеет определенный механизм, обусловленный рядом объективных причин.

Вполне очевидно, что если бы на первом этапе у экипажа была возможность **вылавливать только то, что им необходимо**, и они **точно знали где, когда и как это делать**, то и проблема выбросов в значительной степени

потеряла бы свою актуальность. В этой связи понятие «неконтролируемый прилов» приобретает двойной смысл. С одной стороны этот прилов бесконтрольно выбрасывается, с другой стороны он становится таким, потому что рыбаки далеко не всегда имеют возможность контролировать его вылов. То есть, он попадает в улов вопреки их намерениям. Отсюда также следует, что, воздействуя на указанные выше причины, на первом этапе промыслового цикла можно уменьшить возможности формирования ННН-прилова. Это приведет к тому, что по факту сократится объем ННН-прилова, а соответственно, и объемы выбросов.

С другой стороны не менее очевидно, что если бы имелась реальная возможность переработать, сохранить и выгодно реализовать весь улов, независимо от его размерно-видового состава и остальных характеристик (рис.1), то и выбросы также были бы сведены к минимуму. Соответственно, изменяя условия для второго этапа промыслового цикла, можно добиться того, что часть улова (потенциальный ННН-прилов) не квалифицируется как ННН-прилов, и, соответственно, не выбрасывается, а перерабатывается в продукцию.

Таким образом, изучив внутренний, причинный механизм всего процесса, приводящего к выбросам, можно приступить к системному решению данной проблемы. Для каждого конкретного примера выбросов, характерного на том или ином промысле, необходимо оценить условия, в которых осуществляется каждый этап, фаза промыслового цикла, определить факторы негативного воздействия, отследить их последовательность и особенности.

После этого можно приступить к разработке комплексного плана работы с этими факторами, ставить тактические и стратегические задачи, оперативные и долгосрочные цели, моделировать взаимодействие этих факторов и оценивать их кумулятивный эффект. Это, в свою очередь, позволит выбрать приоритетные направления и разработать наиболее эффективные решения для снижения объемов выбросов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Kelleher, K. Discards in the world's marine fisheries. An update. FAO Fisheries Technical Paper. No. 470. Rome, FAO, 2005. 131p.
2. Состояние Мирового рыболовства и аквакультуры. FAO, Рим, 2010. - с. 105-109.
3. Норинов Е.Г. Рациональное рыболовство: Монография. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2006. – 184 с.
4. Майсс А.А., Шевченко В.В., Экологические аспекты промышленного рыболовства: проблемы и пути решения. Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Сб. науч. тр. Камчат. НИИ рыб.хоз-ва и океанографии. Вып.26. Ч. 2. 2012. 74-87 с.
5. FAO. Международные руководящие принципы регулирования прилова и сокращения выбросов. Рим, FAO, 2010 г. <http://www.fao.org/docrep/013/i1672r/i1672r00.pdf>

6. Татарников В.А. Причины и последствия выбросов. Материалы НТК, посвящённой 125-летию со дня рождения Ф.И. Баранова. Светлогорск. 25-26 октября, 2011. – с. 184-194.
7. Васильев А.М., Комличенко В.В. Основные биоэкономические принципы и проблемы использования основного богатства Баренцева моря – северо-восточной арктической трески. Рыбное хозяйство, 2013. № 2, - С. 32-37
8. Васильев А.М., Комличенко В.В., Бакай А.Ю. Основные биоэкономические принципы и проблемы использования основного богатства Баренцева моря – северо-восточной арктической трески. Рыбное хозяйство, 2013. № 4 – С. 12-15
9. Правила рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна. Приложение к приказу Министерства сельского хозяйства РФ от 21 октября 2013 г. N 385
10. Правила рыболовства для Северного рыбохозяйственного бассейна. Приказ Росрыболовства от 16.01.2009 N 13.
11. Национальный план действий по предупреждению, сдерживанию и ликвидации незаконного, несообщаемого и нерегулируемого промысла. Распоряжение Правительства РФ от 25 декабря 2013 г. № 2534-р
<https://fishnews-prod.s3.amazonaws.com/docs/652/ob-utverzhenii-natsional-nogo-plana-deystviy-po-bor-be-s-enn-promyslom.pdf>
12. Соколов К.М. Оценка скрытого влияния промысла на популяцию Баренцево-морской трески (на примере выбросов ее молоди). Мурманск, 2005. - 115 с.
13. Шевченко В.В. В.А. Беляев. Биоэкономика промышленного рыболовства Баренцева моря / В.В. Шевченко, В.А. Беляев. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2009. – С. 109 – 125.
14. Буслев А.В., Бонк А.А., Варкетин А.П., Золотов А.О. Определение недоучёта вылова минтая и сельди: методические подходы и результаты. Методические аспекты и исследования рыб морей Дальнего Востока: Тр. ВНИРО. – М. ВНИРО, 2006. – Т. 146. – С. 322-328.
15. Варкетин А.И. К вопросу о качестве промысловых данных, используемых для расчёта запасов минтая в северной части Охотского моря методами математического моделирования// Тезисы докладов X Всерос. конф. по проблемам рыбопоискового прогнозирования (Мурманск, 6-8 декабря 2009 г.). – Мурманск: ПИНРО, 2009. – С. 43-44.
16. Астафьев С.Э., Волотов В.М., Улейский И.Г. Влияние содержания икры на выбросы минтая в Охотском море. Материалы междунар. Науч.-практ. Конф., Научно-практические вопросы регулирования рыболовства. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2010. – 367 с.
17. Голенкевич А.В., Классификация выбросов на промысле водных биологических ресурсов. Рыбное хозяйство, 2014. № 2 – С. 54-56
18. Лисиенко С.В. Организация и планирование промышленного рыболовства: учеб. пособие/ С.В. Лисиенко. – М.: МОРКНИГА, 2012. – с. 23-29.
19. Юдович Ю.Б. Промысловая разведка рыбы. М. Пищевая промышленность. 1974. – с. 66 – 104.
20. Кузнецов М.Ю. Гидроакустические методы и средства оценки запасов рыб и их промысла. //Изв. ТИНРО. – 2013. – Т. 172. – С. 20-51.
21. Мельников А.Н., Мельников В.Н., Селективность рыболовства: Учебник / Астрахан. Гос. Техн. Ун-т. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2005. – 376 с.
22. Кузнецов Ю.А. Майсс А.А. Факторы формирования негативных явлений на траловом промысле минтая. Рыбное хозяйство №3, 2012 г. – С. 77-79
23. Абалтусов С.М., Шевченко А.И. Сохранение качества сырья при траловом промысле минтая/Совершенствование и создание новых способов и орудий лова. Сборник научных трудов. ТИНРО, 1990 г.

The analysis of the causes of discards occurring in course of aquatic living resources exploitation

Golenkevich A.V. – WWF-Russia, The Barents Sea Regional Office, e-mail: agolenkevich@wwf.ru

Maiss A.A. – Far Eastern State Technical Fisheries University, e-mail: artur.expert@yandex.ru

In the article, the causes of discards occurring in course of aquatic living resources exploitation in Russian territorial seas are analyzed. The structure and mechanisms of this phenomenon are described, and general methodological principles for the problem solving are proposed.

Key words: aquatic living resources, discards, fisheries, Food and Agriculture Organization (FAO), fishing gear, bycatch, size and species composition, fishing cycle, sorting, market conditions

Экология воспроизводства популяций плотвы (*R. rutilus*) Запорожского водохранилища (Украина) и воблы (*R. rutilus caspicus*) Терской речной системы Республики Дагестан (Россия)

Н.М. Абдуллаева – Дагестанский государственный университет (ДГУ), О.Н. Маренков - Днепропетровский национальный университет имени Олеса Гончара, Н.И. Рабазанов, М. М. Шихшабек – Дагестанский государственный университет (ДГУ), Е. В. Федоненко - Днепропетровский национальный университет имени Олеса Гончара, physiolog1@yandex.ru
gidrobs@yandex.ua

Ключевые слова: плотва, вобла, Запорожское водохранилище, Терек, индивидуальная абсолютная плодовитость, гонадосоматический индекс, ооциты

Проведен анализ демографических показателей популяций плотвы Запорожского водохранилища Украины и воблы Терских систем Дагестана. Изучена структура и возрастной состав нерестовых стад рыб, размерно-весовые показатели особей, подсчитана индивидуальная абсолютная плодовитость для разных возрастных групп. Проведен гистологический анализ половых органов плотвы и воблы на разных этапах гонадогенеза. Установлена асинхронность развития ооцитов в летний период в популяциях изученных видов рыб.

Введение

В структуре рыбных сообществ закономерно уменьшилось количество реофильных видов рыб и увеличилась численность лимнофильных видов [16; 18; 22]. На сегодняшний день они доминируют в контрольных и промысловых орудиях лова. В свою очередь, установлено, что современное экологическое состояние многих водоемов южных широт и уменьшение в них эффективных площадей нерестилищ, вызывает ухудшение условий воспроизводства многих ценных промысловых видов рыб [11; 13; 23].

Экология размножения некоторых видов рыб в условиях Днепровских водохранилищ и придаточных водоемах Терека изучена не в полном объеме [2; 3; 13; 23]. Остается открытым вопрос влияния хозяйственной деятельности человека на некоторые жизненные циклы рыб, и, в первую очередь, на состояние и функционирование их репродуктивной системы [22; 17].

Исследование половых желез рыб имеет не только теоретический интерес, но и ценное прикладное значение. Определение периодов и фаз развития половых клеток (гаметогенез) и стадий развития половых желез (гонадогенез) используются для разработки шкалы зрелости гонад, которая необходима для решения ряда практических вопросов рыбохозяйственного значения [24].

Целью настоящих научных исследований было сравнительное изучение нерестовой популяции и особенностей воспроизводства плотвы обыкновенной (*Rutilus rutilus* Linnaeus, 1758) в условиях Запорожского водохранилища и каспийской воблы (*Rutilus rutilus caspicus* Linnaeus, 1758) дельтовых водоемов Терека.

Подобные исследования дают возможность создать базу данных количественных и качественных показателей развития

половых желез рыб в исследуемых водоемах, на основании которой будут разрабатываться и корректироваться режимы рационального использования рыбных ресурсов и мероприятия по воспроизводству промысловых запасов рыб.

В данной работе отражены лишь отдельные результаты наших комплексных исследований, проводимых в водоемах с нарушенным экологическим режимом.

Материалы и методы исследований

Материалом для исследований послужили половозрелые особи двух подвидов из рода *Rutilus*: обыкновенная плотва (*R. Rutilus*) и каспийская вобла (*R. rutilus caspicus*). Исследования проводились на акватории Запорожского водохранилища на двух контрольно-наблюдательных пунктах: в нижнем участке водохранилища и в Самарском заливе, а также на трех пунктах Терских водоемов: Аракумский, Нижне-Терский и Аграханский заливы. Научно-исследовательские обловы проводили на основании разрешений, выданных Государственным агентством рыбного хозяйства Украины (№ ДКРГ 044, 045, 2010 г., № ДКРГ 035, 036, 2011 г.) и Главным управлением охраны, использования и воспроизводства водных живых ресурсов и регулирования рыболовства в Днепропетровской области (№0001, 0002; 2012–2013 гг.) в рамках выделенных квот, а также по тематике кафедры экологии Дагестанского государственного университета «Воспроизводство и рациональное использование рыбных ресурсов Дагестанской части Каспия». Лов рыбы производили стандартным набором сетей, согласно классическим ихтиологическим методикам [9; 12]. Гистологические исследования рыб проводились при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках гранта № 13–04–90927

«Комплексная диагностика состояния рыб с использованием гистологических методов анализа в условиях антропогенного загрязнения водоемов».

Биологический анализ рыб проводился согласно общепринятым ихтиологическим методикам [8; 12]. Для определения показателей плодовитости отбирали навеску икры массой в 1г в среднем участке ястыка на четвертой стадии зрелости гонад. Икру предварительно взвешивали, навеску икры фиксировали раствором формалина. Далее рассчитывали абсолютную индивидуальную плодовитость рыб [6; 8; 9].

Для исследования репродуктивного потенциала популяции воблы и плотвы яичники их самок отбирали на разных стадиях зрелости. Стадию зрелости гонад определяли как визуально, так и при помощи гистологического анализа. Пробы гонад фиксировали в растворе Буэна с дальнейшей обработкой, согласно общепринятым гистологическим методам [10]. Для изготовления срезов использовали микротом санный «МС-2» и микротом «МЗП-01 Техном». Срезы гонад окрашивали гематоксилин-эозином и по Маллори [10]. Микрофотографии гистологических препаратов делали при помощи цифровой камеры «Sciencelab T500 5.17М», которая подключалась к оптическому микроскопу «Биолам 70». Описание срезов производили по Л. В. Челурновой и М. М. Шихшабекову [20; 22].

Статистическую обработку материалов выполняли с использованием пакетов прикладных программ для персональных компьютеров Microsoft Excel и STATISTICA.

Результаты и обсуждение

Плотва (*R. rutilus* Linnaeus, 1758) – важный промысловый вид в водохранилищах Днепровского каскада. Во время создания и становления Запорожского водохранилища плотва считалась малоценной рыбой и второстепенным объектом промысла – ее уловы находились на уровне 8,8% от общих уловов [4]. Тугорослая речная форма плотвы, которая водилась в районе днепровских порогов, характеризовалась мелкими размерами, средняя длина особей достигала 15-20см [7]. Промысловое значение плотвы выросло после акклиматизационных работ по вселению днепровской тарани (*Rutilus rutilus heckeli* Nordmann, 1840), которая обладала более высокими темпами роста [1]. После адаптации тарани к условиям водохранилища, она образовала гибридные формы с эндемичной популяцией плотвы.

Вобла (*R. rutilus caspicus* Linnaeus, 1758) – подвид проходных рыб рода *Rutilus*, обитающий в прибрежной зоне почти по всей акватории Северного Каспия. Размножается в дельтовых водоемах Терека, является важным объектом промысла на внутренних водоемах России. На сегодняшний день в водоемах Терской системы, после их реконструкции, промысловое значение воблы очень сильно изменилось – в уловах она попадает в единичных экземплярах, поэтому ее статистический учет не ведется.

На сегодняшний день наблюдается снижение объемов промысловых уловов как плотвы в Запорожском водохранилище, так и воблы в водоемах Терской системы. Это вызвало необходимость изучения современного состояния их популяций, а также поиска путей повышения эффективности их рыбохозяйственного использования.

Наши исследования показывают, что в контрольных орудиях лова возрастной состав популяции плотвы насчитывает 11 классов, в предыдущие годы – 9-10. Хотя и наблюдается тенденция к постепенному смещению возрастного состава популяции этих видов в сторону накопления старших возрастных групп, все же возрастной вариационный ряд достаточно упрощен с доминированием младших возрастных групп. У воблы возрастной ряд был более упрощен и насчитывал 7 классов. На возрастную структуру воздействует интенсивность промысла, в результате чего из водоема полностью изымаются старшие возрастные группы, в связи с этим популяции становятся маловозрастными. По половой принадлежности возрастные группы распределялись следующим образом: у плотвы: самки – от 3-х до 12 лет, самцы – от 2-х до 12 лет, а у воблы: самки и самцы – от 2-х до 8 лет. Ядро исследуемых популяций плотвы составляли особи 5-6 лет – 63,3%, воблы – 4-5 лет – 77,4%.

С увеличением возраста разница в темпах роста между самками и самцами сокращается, но фактические показатели длины и массы тела у самок остаются высокими по сравнению с одновозрастными самцами. Так, среднестатистическая длина промысловых особей плотвы составляла $20,8 \pm 0,17$ см, масса – $212,1 \pm 8,88$ г, а у воблы – $19,2 \pm 0,10$ см и $160,2 \pm 4,62$ г. При этом, у самок линейные и весовые показатели были выше на 10% и 33%, соответственно. У плотвы, также как и у воблы, заметно выражен половой диморфизм: самцы по длине на 8-12% мельче, чем одновозрастные самки и в нерестовый период приобретают брачный наряд в виде продольных рядов бугорков на чешуйном покрове, на поверхности анального и брюшных плавников. В возрасте 5 лет разница в показателях ежегодного прироста массы между разновозрастными особями составляет 70%. За период исследования коэффициент упитанности плотвы Запорожского водохранилища по Фультону существенно не менялся и составил $2,2 \pm 0,02$ единиц. Коэффициент упитанности и жирность (3-4 балла) свидетельствуют о благоприятных условиях нагула плотвы. У воблы терских водоемов эти показатели за последние годы сильно изменились, в связи с ухудшением экологических условий и появлением карликовой формы воблы [24].

Исследования показывают, что локальные популяции плотвы, которые она образует на разных участках Запорожского водохранилища и карликовая форма воблы в водоемах дельты Терека имеют существенные морфофизиологические отличия [5; 14; 16; 25]. У одновозрастных особей плотвы, которые обитают в Самарском заливе, средняя масса на 25-30% ниже, чем масса особей нижнего участка Запорожского водохранилища. Отмечено, что у карликовой формы воблы половая зрелость наступает в возрасте 2 года и при более низких размерах – длина тела 10-12см и масса 18-20г.

Исследования кормовой базы показали, что плотва на всех участках водохранилища в одинаковой степени обеспечена кормом. Поэтому причина торможения роста рыб в Самарском заливе не связана с кормовым фактором. Многолетние исследования [18; 19] подтверждают, что тугорослость плотвы вызвана гидроэкологическими факторами, а именно повышенным содержанием в воде тяжелых металлов (меди, марганца, никеля и т.д.).

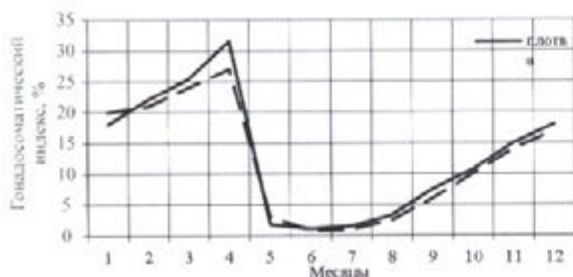


Рис. 1. Динамика показателей гонадосоматического индекса (ГСИ) плотвы и воблы в течение года

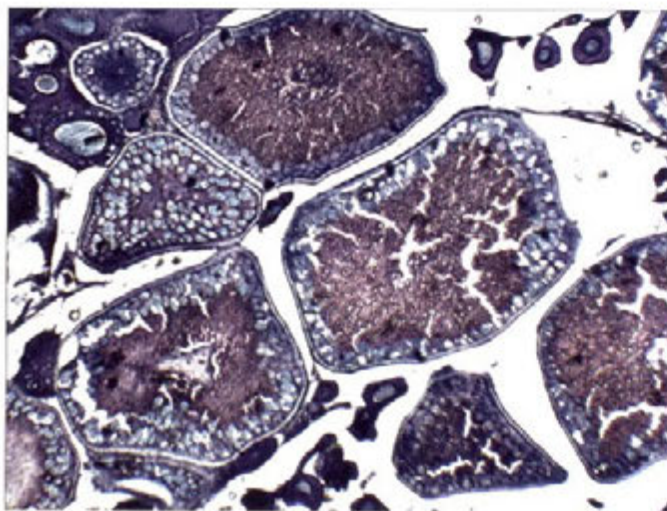


Рис. 2. Асинхронное развитие икры (середина августа) (ув. об. 7x x ок. 8x) – ооциты одновременно находятся на разных стадиях развития



Рис. 3. Фазы «D₁» и «D₂» третьей стадии развития гонад (ув. об. 7x x ок. 10x) – по периферии ооцита видны ряды вакуолей

Соотношение самцов и самок в нерестовой популяции плотвы и воблы составляет 1:1. Половозрелые самки, в основной массе, встречаются в возрасте 3 лет, самцы – 2 лет. Репродуктивным ядром популяции плотвы, как в предыдущие годы, были особи 4-6 лет, а воблы – 3-5 лет. В нерестовой популяции доминировали самки в возрасте 5-6 лет, и самцы – 5 лет. Отмечено, особенно у воблы, наличие в нересте мелких двухгодовалых самок и одногодовалых половозрелых самцов (до 0,4%), которые группами собирались возле крупных самок. В водоемах дельты Терека, после их реконструкции, появилась карликовая форма воблы, с присущими ей низкими воспроизводительными способностями: длина тела у половозрелых особей 10-12 см при массе 20-25 г.

Относительная масса гонад в среднем составляет 20% от общей массы тела самок плотвы, которые принимают участие в нересте. Максимальный показатель зрелости у самок рыб достигал 33,1% на IV стадии зрелости яичников. Этот показатель у самок значительно ниже. Наименьший вес гонад был отмечен у самок при длине тела 18 см и составлял 20 г, наибольший вес – у самки при длине тела 32 см и составил 160 г. Размеры икринок у самок разного возраста колеблются от 0,9 до 1,7 мм, но данный факт статистически не достоверен ($p < 0,05$). Диаметр одной икринки в среднем составляет 1,5 мм.

Индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП) плотвы разных возрастных групп колеблется в пределах от 21,3 (в возрасте 3-х лет) до 120,2 тыс. икринок, а в среднем равнялась $73,2 \pm 15,8$ тыс. икринок (табл. 1). У воблы эти показатели намного ниже и колеблются от 3,8 до 65,1 тыс. икринок при размерах самок от 10 до 29,1 см. В целом показатель пло-

довитости держится на уровне предыдущих лет, но на 8-10% ниже, из-за участия в нересте особей трехлетнего возраста. По сравнению с плодовитостью плотвы, которая заселяла район Запорожского водохранилища до его создания, ее плодовитость увеличилась практически в два раза [4].

При сравнении репродуктивных показателей плотвы разных по экологии участков Запорожского водохранилища установлено, что у плотвы с Самарского залива относительная масса гонад на 30% ниже (разница достоверна при $p < 0,05$), чем у плотвы нижнего участка водохранилища, но показатели ИАП находятся приблизительно на одном и том же уровне.

У воблы в дельтовых водоемах Терека чрезмерно низкий показатель ИАП объясняется наличием карликовой формы с низкими биологическими показателями: производительные способности, темпы роста, раннее наступление половой зрелости и др.

У плотвы Самарского залива наблюдается тенденция к увеличению численности икринок при уменьшении их объема, что является типичной адаптацией к неблагоприятным условиям существования вида.

Среди карповых рыб самый ранний нерест, при низкой температуре воды и за короткий период времени (менее месяца), характерен для плотвы и воблы. Их нерест, как в Запорожском водохранилище, так и в дельтовых водоемах Терека протекает дружно, единовременно, но с несколькими подходами производителей к нерестилищам, в зависимости от наличия подходящего нерестового субстрата, уровня режима и от температуры воды. Начинается нерест плотвы и воблы с первой декады апреля при температуре воды 9-12°C и длится меньше месяца (около 3-х недель). Плотва и вобла – типичные фитопланктофилы, они откладывают икру на затопленной водной и наземной растительности на мелководных участках в прибрежной зоне.

Известно, что среди пресноводных карповых рыб наблюдается большая неоднородность по характеру развития половых клеток и функционированию половых желез. Так, вобла и плотва относятся к группе рыб с синхронным ростом ооцитов, единовременным типом икротетания и кратковременным нерестом. По особенностям оогенеза самки воблы и плотвы относятся к I группе – зимующие в IV стадии зрелости яичников.

Во второй декаде апреля самки рыб на IV стадии зрелости обладали достаточно высоким гонадосоматическим индексом (ГСИ), который в среднем составлял $29,4 \pm 6,85\%$. Стоит отметить, что на протяжении последних дней перед нерестом у самок наблюдалось повышение ГСИ с 28,4% до максимальной величины – 31,5%, после чего происходил их массовый нерест. Заканчивается нерестовый период в первой декаде мая (рис. 1).

После нереста половые железы самок переходили на VI-II стадии зрелости, содержали пустые фолликулярные оболочки и единичные ооциты, которые подвергались резорбции. В этот период величина ГСИ принимала минимальные значения и в среднем составляла у плотвы 1,12,3%, у воблы – 1,5-2,8%. После массового нереста плотва и вобла практически не встречались в контрольных орудиях лова, а те особи, которые попадались в сети, были ослабленными. Позже их самки и самцы переходили на нагул, в это время их коэффициент упитанности и показатели жирности постепенно возрастали, а по завершении резорбционных процессов показатели зрелости достигали минимальных величин. Но при активном развитии гонад с увеличением ГСИ наблюдалось некоторое снижение упитанности и жирности рыб, что связано с использованием запасенных веществ на процесс оогенеза.

В зависимости от температуры воды резорбционные процессы в яичниках воблы и плотвы длятся около 1-1,5 месяца. После резорбции фолликулярных оболочек и остаточных икринок яичники переходят во II стадию зрелости, типичную для видов рыб с единовременным икрометанием. В этот период коэффициент зрелости минимальный 0,5-1,2.

В середине лета ооциты находились в фазе однослойного фолликула – фаза «С» и имели диаметр 110-195 мкм. Переход новой генерации ооцитов в период трофоплазматического роста в исследуемых водоемах начинается в конце июля-начале августа. Процесс вакуолизации цитоплазмы происходил асинхронно и продолжался у одних самок до конца августа, у других – до конца сентября (рис. 2).

Асинхронность развития гонад самок в летний период, скорее всего, может быть вызвана повышением температуры воды из-за аномально жаркого лета в июле-августе. Такое созревание ооцитов можно рассматривать как пример адаптации репродуктивной системы рыб к изменениям условий окружающей среды, особенно к колебаниям температурного и уровня режима водоемов.

С середины лета до начала осени половые железы переходили в III стадию развития (проходя фазы развития ооцитов «D₁»-«D₃»), росли и накапливали желток (рис. 3, 4), ГСИ увеличивался с 3,35 до 10,8%. Во время протекания фазы «D₃» ооциты имели диаметр 220-270 мкм. В яйцеклетках по периферии появлялся один ряд вакуолей, они были выстроены в цепочку, их размеры находились в диапазоне от 4,5 до 8,8 мкм. Через некоторое время в ооцитах появлялся второй ряд вакуолей и клетки переходили в фазу «D₂». Заканчивалась фаза заполнением периферической половины цитоплазмы ооцита 2-3 рядами вакуолей (рис. 3).

С увеличением количества вакуолей отмечалось их укрупнение, их диаметр достигал 10-26 (в среднем 16,0) мкм. Далее вакуоли появлялись во внутренней зоне цитоплазмы и занимали почти всю эту зону вплоть до ядра (рис. 4). Диаметр вакуолей почти не менялся. В этот период диаметр половых клеток достигал 380-450 мкм.

Далее желточная оболочка постепенно утолщалась. Между внутренними и наружными вакуолями образовывался желток (фаза «E₁»). Желток продолжал заполнять внутреннюю зону яйцеклетки, а также межвакуолярные пространства наружных рядов вакуолей, которые отселялись к периферии. Далее желток заполнял весь ооцит (фаза «E₂») (рис. 5). Диаметр ооцитов – 720±94,5 мкм.

Начиная с конца октября-начала ноября гонады вступали в IV стадию зрелости, в клетках происходил интенсивный вителлогенез, а показатель ГСИ находился в пределах от 15 до 21%.

В начале зимы половые железы самок содержали кроме ооцитов, в фазе активного вителлогенеза, еще и клетки в фазе начала накопления желтка, а также ооциты младших генераций. Во время завершения процесса накопления желтка наблюдалось слияние глыбок желтка в более крупные образования. Лишь следующей весной перед началом нереста ооциты, находящиеся в фазах трофоплазматического роста, выравнивались в своем развитии и переходили в фазу «F». Яйцеклетки достигали дефинитивных размеров, у них наблюдалось микропиле с замыкающей клеткой. После чего яйцеклетки могут быть овулированы при наличии благоприятных условий нереста.

Сперматогенез у воблы и плотвы протекает в июле. По особенностям прохождения этого процесса данные виды рыб относятся ко второй группе – сперматогенез завершается

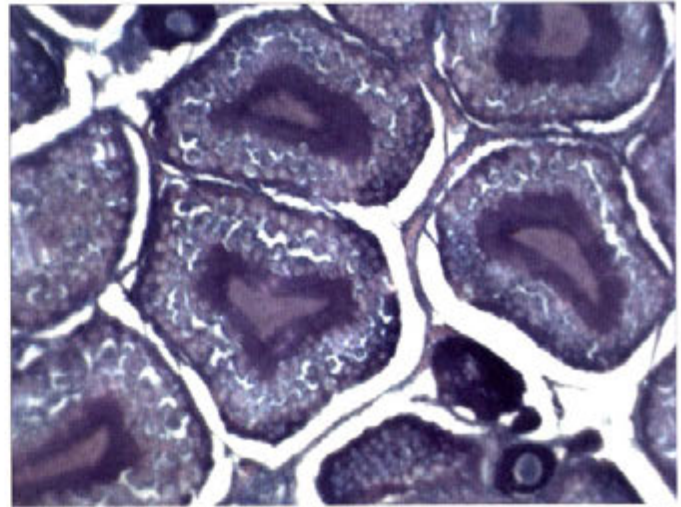


Рис. 4. Фаза «D₃» (ув. об. 7х х ок. 8х) – наружная половина ооцита заполнена вакуолями

только весной, зимуют самцы с семенниками во II-III стадии зрелости.

Выводы

1. По половой принадлежности возрастные группы распределялись следующим образом: самки плотвы – от 3-х до 12 лет, самцы – от 2-х до 12 лет, а у воблы самки и самцы от 2 до 8 лет. Ядро популяции плотвы составляли особи 5-6 лет – 63,3%, а у воблы – 4-5 лет – около 77,4%. У плотвы наблюдается незначительное смещение возрастного ряда в сторону накопления старших возрастных групп, но их численность остается низкой – на уровне 0,5%. У воблы наоборот – сокращается на 4 ряда, что объясняется интенсивным выловом ее из водоемов дельты Терека. Из-за активного промысла нерестовая популяция плотвы и воблы имеет ограниченный возрастной ряд и представлена у плотвы особями от 2 до 12 лет, у воблы – от 2 до 8 лет.

2. По особенностям сперматогенеза – ко второй группе – зимующие с семенниками во II-III стадии зрелости. По особенностям оогенеза самки воблы и плотвы относятся к первой группе – зимующие с яичниками в IV стадии зрелости.

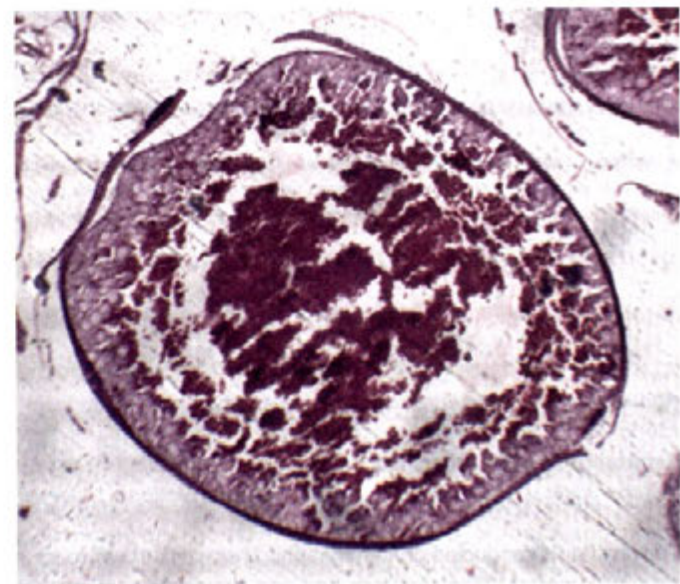


Рис. 5. Зрелая яйцеклетка, фаза «E₂» (ув. об. 7х х ок. 4х) желток заполняет весь ооцит, кроме кортикального слоя, где располагаются ряды альвеол

сти. В нерестовой популяции плотвы и воблы соотношение самцов и самок составляет 1:1. Половозрелые самки встречаются в возрасте 3 лет, самцы – 2 лет. Карликовые формы рыб созревают на год раньше. Репродуктивным ядром популяции, как в предыдущие годы, были особи 4-6 лет. В нерестовой популяции доминировали самки в возрасте 5-6 лет, и самцы – 5 лет. У воблы эти показатели составили: самки 3-5 лет, самцы – 2-5 лет.

3. Индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП) плотвы разных возрастных групп колеблется в пределах от 21,3 (в возрасте 3-х лет) до 120,2 тыс. икринок, а в среднем равнялась 73,2±15,8 тыс. икринок. Плодовитость воблы имеет большую амплитуду колебания (от 2,8 до 65,1 тыс. икринок) с довольно низкой минимальной величиной, характерной для мелкой воблы.

4. В процессе созревания половых желез у самок воблы и плотвы развитие ооцитов происходит асинхронно, что, скорее всего, вызвано влиянием гидроэкологических условий (температурой и уровнем режимом) в летний период. Развитие ооцитов выравнивалось в осенне-весенний период перед началом нереста.

5. Появление карликовой формы воблы в водоемах Терской системы объясняется ухудшением экологических условий, вызванные реконструкционными работами.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Круглороті (*Cyclostomata*). Риби (*Pisces*) / За загальн. ред. проф. О.Е. Пахомова. – Д.: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2008. – 304 с.
2. Бугай К.С. Размножение рыб в низовьях Днепра / К.С. Бугай. – Киев, 1977. – 213 с.
3. Владимиров В. И. Размножение рыб в условиях зарегулированного стока реки / В. И. Владимиров, П. Г. Сухойван, К. С. Бугай. – Киев. АН УССР, 1963. – 394 с.
4. Екологічний стан біоценозів Запорізького водосховища в сучасних умовах / О. В. Федоненко, Н. Б. Єсіпова, Т. С. Шарамок та ін. – Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2008. – 232 с.
5. Єсіпова Н. Б. Еколого-фізіологічна характеристика рыб, обитаючих в зоне антропогенного загрязнення / Н. Б. Єсіпова, Т. С. Шарамок, Е. В. Федоненко // Наукові записки. Серія біологія. – 2005. – № 3 (26). – С. 150–152.
6. Исследования размножения и развития рыб: методическое пособие / под ред. Б. В. Кошелева, М. В. Гулидова. – М.: Наука, 1981. – 224 с.
7. Кесслер К. Ф. Путешествие с зоологической целью к северному берегу Черного моря из Крыма в 1858 году / К.Ф. Кесслер. – К.: Изд-во Киев. ун-та, 1860. – 248 с.
8. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / [О. М. Арсан, О. А. Давидов, Т. А. Дяченко та ін.], за ред. В. Д. Романенка. – К.: Логос, 2006. – 408 с.
9. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення рыб з великих водосховищ і лиманів України / С. П. Озінковська, В. М. Єрко, Г. Д. Коханова [та ін.] – К.: ІРГ УААН, 1998. – 47 с.

10. Микодина Е. В. Гистология для ихтиологов: Опыт и советы / Е. В. Микодина, М. А. Седова, Д. А. Чмилевский, А. Е. Микулин, С. В. Пьянова, О. Г. Полуэктова. – М.: Изд-во ВНИРО. – 2009. – 112 с.
11. Моніторингові дослідження промислових іхтіоценозів Запорізького (Дніпровського) водосховища з обґрунтуванням заходів щодо раціонального ведення рибного промислу та відтворення рибних ресурсів: Звіт про НДР / Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара. – № ДР 0111У009044 – Д., 2011. – 55 с.
12. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) / И.Ф. Правдин. – М.: Пищ. пром-сть, 1966. – 376 с.
13. Рейнгард Л. В. Сравнительная характеристика годового цикла развития гонад главных промысловых рыб озера им. Ленина / Л. В. Рейнгард, Т. Н. Забудько-Рейнгард, Т. К. Трудова // Мат-лы итог. конф. ДГУ: – Д.: ДГУ, 1961. – С. 51 – 52.
14. Федоненко Е. В. Основные аспекты антропогенного влияния на ихтиофауну Запорожского водохранилища / Е. В. Федоненко, Н. Б. Єсіпова // Вісник ОНУ. – 2007. – Т. 12, вип. 5. – С. 88–92.
15. Федоненко О. В. Сучасний промисловий іхтіокомплекс Запорізького водосховища та його характеристика / О. В. Федоненко, Н. Б. Єсіпова // Рибе господарство. – 2004. – Вип. 63. – С. 242–245.
16. Федоненко О. В. Вплив антропогенних факторів на стан промислової іхтіофауни Запорізького водосховища: автореф. дис. д.б.н.: 03.00.16: захищено 19.03.2010 р. / Олена Вікторівна Федоненко. – Одеса: ОНУ, 2010. – 36 с.
17. Федоненко О. В. Гістологічна характеристика розвитку гонад самок плітки *Rutilus rutilus* (L.) Запорізького водосховища // О. В. Федоненко, О. М. Маренков // Вісник Запорізького національного університету: Збірник наукових праць. Біологічні науки. – Запоріжжя: Запорізький національний університет, №1, 2013. – с. 77 – 84
18. Федоненко О. В. Сучасний стан рибних ресурсів Запорізького водосховища / О. В. Федоненко, Н. Б. Єсіпова, О. М. Маренков // Рибогосподарська наука України №4 / 2011. – с. 52 – 56
19. Федоненко О. В. Фізіолого-біохімічні показники плітки (*Rutilus rutilus* L.) як індикатори стану Запорізького водосховища / О. В. Федоненко, Н. Б. Єсіпова, Т. В. Ананьєва // Вісник ОНУ. – 2012. – С. 62 – 65.
20. Чепурнова Л. В. Закономерности функций гонад, размножения и состояния популяций рыб бассейна Днестра в условиях гидростроительства / Л. В. Чепурнова. – Кишинев, издательство «Штиинца». – 1991. – 161 с.
21. Чугунова И. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. (Методическое пособие по ихтиологии) / И. И. Чугунова. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 164 с.
22. Шихшабеков М. М. Морфо-экологические исследования размножения рыб в водоемах с нарушенным экологическим режимом. Монография / М. М. Шихшабеков, Н. И. Рабазанов. Изд-во «Юнити-дана» – Москва, 2009. – 327с.
23. Шихшабеков М. М. О биологии размножения некоторых полупроходных рыб в реконструированных водоемах дельты Терека / М. М. Шихшабеков, Г. Ш. Гаджимурадов // Проблемы региональной экологии. М., 2012, №3. – с. 87 – 92
24. Шихшабеков М. М. Функциональные основы размножения рыб в водоемах Терской системы / М. М. Шихшабеков, Н. И. Рабазанов и др. // Матер. XI Международной конференции «Биологическое разнообразие Кавказа», Казань, 2009, с 383 – 385.
25. Шихшабеков М. М. Некоторые данные по экологии нереста воблы, леща и сазана в Аракумских водоемах Дагестана / М. М. Шихшабеков // Вопросы ихтиологии, 1968, Т.9, вып. 5, с. 806 – 817.

Reproductive ecology of roach (*Rutilus rutilus*) populations from Zaporozhe Reservoir (the Ukraine) and Caspian roach (*R. rutilus caspicus*) from the Terek River system (Dagestan Republic, Russia)

Abdullayeva N. M. – Dagestan State University, Makhachkala
Marenkov O. N. – Oles Gonchar Dnepropetrovsk National University, Dnepropetrovsk
Rabazanov N. I., Shihshabekov M. M. – Dagestan State University, Makhachkala
Fedonenko E. V. – Oles Gonchar Dnepropetrovsk National University, Dnepropetrovsk, e-mail: gidrobs@yandex.ru

The analysis is conducted on demographic characteristics of roach populations from Zaporozhe Reservoir (the Ukraine) and the Terek River system (Dagestan). The structure and age composition of spawning stock, size-weight characteristics of individuals, individual absolute fecundity are calculated for different age groups. Histological analysis of roach gonads at different stages of gonadogenesis is carried out. Asynchronous oocyte development in summer is revealed in the studied populations.

Key words: roach, Caspian roach, the Zaporozhe Reservoir, the Terek, individual absolute fecundity, gonadosomatic index, oocytes

Цитопатологические нарушения в эритроцитах *Brachydanio rerio* при загрязнении водной среды шестивалентным хромом

Д-р биол. наук, профессор Ю.Г. Симаков – Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского», Институт «Биотехнологий и рыбного хозяйства, ФГБОУ ВПО «МГУТУ», кафедра «Биоэкологии и ихтиологии», mgutu-bio@rambler.ru

Ключевые слова: хром, бихромат калия, рыбы, цитотоксичность, эритроциты, канцерогены

Основной загрязнитель – бихромат калия, попадающий в водоемы, образует ионы шестивалентного хрома, которые оказывают вредное воздействие на представителей трофической цепи гидробиоценоза. Целью статьи являлось – выявить цитотоксическое и цитогенетическое воздействие бихромата калия на эритроциты *Brachydanio rerio* и их генетический аппарат, как наиболее уязвимую для шестивалентного хрома клеточную структуру рыб. Выявлено, что цитотоксическое свойство соединений хрома, в частности, бихромата калия, можно определять по проявлению цитопатологических форм эритроцитов рыб и по увеличению частоты встречаемости микроядер в эритроцитах.

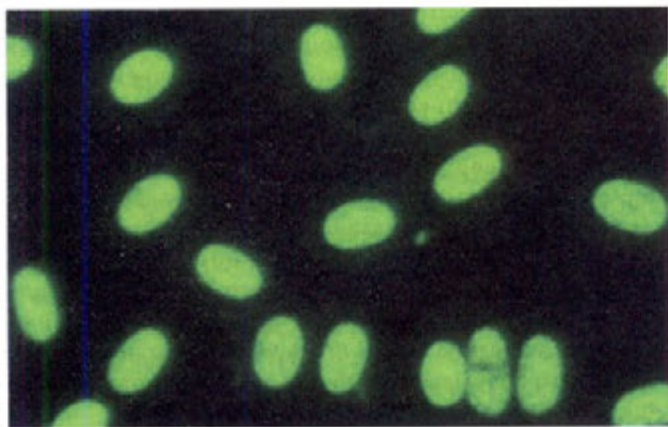


Рис. 1. Картина живой крови контрольных рыб (краситель акридиновый оранжевый) (ув. 40х15). Видны ядра эритроцитов (ДНК окрашивается в зеленый цвет).

Загрязнение водоемов тяжелыми металлами стоит в одном ряду с такими острыми проблемами как: эвтрофирование водоемов, влияние кислотных дождей, загрязнение химическими веществами и радионуклидами. Среди группы тяжелых металлов особое значение придается соединениям хрома, которые широко используются в промышленном производстве. Некоторые экологи считают, что хром относится к наиболее опасным загрязняющим веществам водной среды [1; 2]. Загрязнение окружающей среды соединениями хрома может быть потенциально опасно для человека и водных объектов, представляющих собой промысловые виды, в частности для рыб [3; 4]. Количество соединений хрома в окружающей среде все возрастает и достигает уровня, опасного для жизнедеятельности водных организмов.

Из различных соединений хрома, попадающих в рыбохозяйственные водоемы, наиболее опасным является шестивалентный хром, который обладает канцерогенными и мутагенными свойствами [5; 6]. Основным загрязнителем – бихромат калия, попадающий в водоемы, при растворении как раз образует ионы шестивалентного хрома,

которые оказывают вредное воздействие на представителей трофической цепи гидробиоценоза [7; 8]. Оценка этого воздействия уже частично дана на отдельных представителях водного биоценоза: на простейших, хирономидах, моллюсках и рыбах [9; 10; 11; 12].

Цель данного исследования – выявить цитотоксическое и цитогенетическое воздействие бихромата калия на эритроциты *Brachydanio rerio* и их генетический аппарат, как наиболее уязвимую для шестивалентного хрома клеточную структуру рыб.

Очень часто оценка токсичности соединений хрома основывается на выживаемости биологических объектов, которая сама по себе является менее чувствительным показателем, чем действие соединений хрома на цитологию и генетику клеток крови рыб.

Материал и методы исследования

Молодь рыб (*Brachydanio rerio*) по 10 особей в возрасте 2 месяца, длиной 2 см, помещалась в двухлитровые пластиковые аквариумы, в отстойную водопроводную воду (контроль) и в растворы бихромата калия с концентрациями 0,1; 0,5 мг/л и 1,0 мг/л. Кормление рыб осуществлялось французским кормом «Esturgeon» с размером гранул 200-300 микрон. Рыб перед опытом в течение недели адаптировали к новым условиям, затем переводили в растворы токсиканта. Опыты поставлены с трехкратной повторностью, в контроле и для каждой концентрации бихромата калия в общей сложности исследовано по 30 рыб. Все подобранные концентрации были взяты исходя из проведенных ранее исследований воздействия бихромата калия на образование хромосомных aberrаций в эпителии хрусталика рыб. Исследовали действие бихромата калия на частоту возникновения аномальных эритроцитов, появление микроядер и полиморфизма ядер у *Brachydanio rerio*.

Продолжительность опыта составила 15 дней. По окончании опыта готовили препараты крови рыб и производили учет аномалий эритроцитов и их ядер с применением световой и люминисцентной микроскопии.

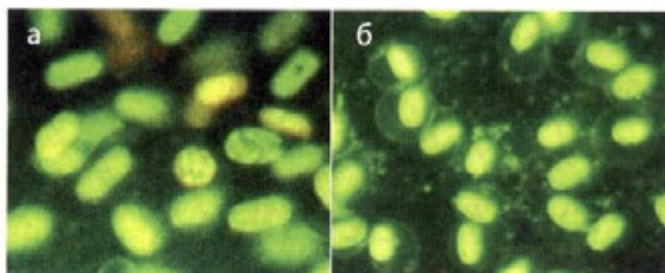


Рис. 2. Кровь данио после 15-дневного пребывания в растворах бихромата калия с концентрацией 0,5 мг/л. а – участок препарата с аномалиями ядер (пикноз, хроматинолиз, деформация ядер); б – участок препарата с аномалиями эритроцитов: смещение ядер к периферии; протуберанцы и микроядра (в центре)

Гематологический анализ периферической крови делали согласно общепринятым апробированным методикам, «Методическим указаниям по проведению гематологического обследования рыб» (Методические указания, № 13-4-2 / 1487 от 02.02.1999г.).

При люминисцентной микроскопии, которая проводилась с использованием микроскопа Биомед 3Л, для каждого анализа отбирали кровь у пяти рыб. Кровь бралась путем отрезания хвостового стебля, что давало возможность получить небольшую каплю крови на предметном стекле. Прижизненное окрашивание крови рыб осуществляли по общепринятой методике [13] (по Барталанффи и Биккинсу) 0,1% раствором акридинового оранжевого, разведенного 9-ю частями забуференного раствора Кребса-Рингера. Таким образом, не делался мазок крови, а получался препарат давленная – капля, на котором одновременно с морфологическими особенностями ядер эритроцитов, выявлялись и ДНК. Окраска ядер эритроцитов на ДНК позволяет исключить артефакты, любые другие частицы, близкие по размерам к микроядрам.

Помимо этого, нами проведено исследование мазков крови данио с использованием световой микроскопии. Для световой микроскопии готовились мазки крови по общепринятым методикам [14; 15; 16]. Окрашивание форменных элементов крови производили путем высушивания мазков на воздухе и фиксирования 96° этанолом. Мазки окрашивали азур-эозином по Романовскому (1 капля основного раствора на 1 см³ дистиллированной воды с рН 6,8-7,0) в течение 20 минут. Патоморфологические нарушения структуры ядра определяли согласно рекомендациям Л.Д. Житеневой с соавторами [17]. Анализ препаратов проводили путем изучения окрашенных маз-

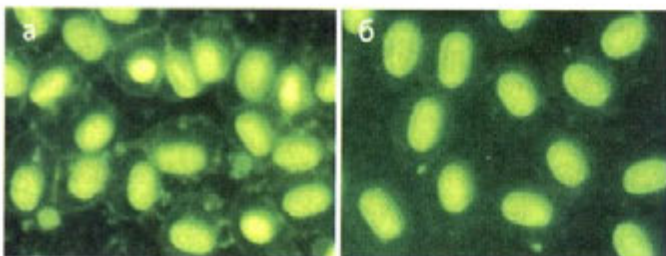


Рис. 3. Картина крови *Brachydanio rerio* после 15 дневной экспозиции в растворах бихромата калия с концентрацией 1,0 мг/л: а – золотистый цвет полиморфных ядер, смещение ядер к периферии, протуберанцы; б – участок препарата с наличием микроядер

ков с помощью микроскопа Биомед с фазово-контрастной оптикой при увеличении 15x40 и 15x100. Учитывали эритроциты с цитопатологическими отклонениями, а также исследовали аномалии ядер в контроле и при действии генотоксиканта.

Полученные данные подвергали статистической оценке с использованием пакета программ Microsoft Office Excel 2003, Statistica 6.0. на основе операционной системы Windows XP Professional. Для оценки достоверности разности средних и выборочных долей между показателями использовался критерий Стьюдента.

Результаты исследования и обсуждение

Исследование эритроцитов данио при люминисцентной микроскопии в контроле показало, что на препаратах в небольшом количестве встречаются как аномалии ядер, так и микроядра. Картина крови контрольных рыб представлена на рис. 1.

В исследованных эритроцитах частота встречаемости различных отклонений в морфологии ядер не превышает 1,53%, с учетом, что это проявляется не у всех рыб. Выявлено, что частота встречаемости эритроцитов с микроядрами у контрольных особей составляет 1,21%. При действии концентрации токсиканта 0,1 мг/л не отмечается морфологических отклонений в строении эритроцитов по сравнению с контролем.

При исследовании эритроцитов у рыб, находящихся в растворах бихромата калия с концентрацией 0,5 мг/л мы установили, что количество аномальных ядер в эритроцитах резко возрастает. Среди основных нарушений морфологии ядер можно отметить следующие аномалии: смещение ядер к периферии, пикноз, кариорексис, инвагинация ядра, хроматинолиз, ядра-кольца, протуберанцы, кариолиз. Наиболее частые цитопатологические – после воздействия шестивалентного хрома – смещение ядер к периферии эритроцита и протуберанцы. Ниже приводятся картина крови *Brachydanio rerio* после двухнедельного пребывания рыб в растворах генотоксиканта (Рис. 2, а, б).

Микроядерный тест, проведенный на 2000 эритроцитов данио, при концентрации 0,5 мг/л, показывает, что частота встречаемости эритроцитов с микроядрами составляет 5,63%. У части эритроцитов (3,66%) видны протуберанцы. Полученный показатель почти в 5 раз превышает частоту встречаемости микроядер в эритроцитах контрольных рыб и указывает на высокую генотоксичность шестивалентного хрома. Видимо, генотоксичное действие шестивалентного хрома проявляется и на молекулярном уровне, в которых пораженные участки ДНК начинают светиться красным цветом, и все ядро приобретает золотистый оттенок.

В следующем варианте опытов при концентрации бихромата калия 1,0 мг/л, все рыбы выжили в течение 15 дней. Картина различных участков препарата живой крови этих рыб в поле зрения люминисцентного микроскопа представлена на рис. 3.

В этом случае для ядер эритроцитов характерен полиморфизм (один из признаков токсического воздействия). Количество полиморфных ядер, несущих различные отклонения, особенно децентрализацию ядра и деформацию, доходит до 12,63%. Ряд ядер эритроцитов имеет желтоватую окраску, указывающую на молекулярные изменения в структуре ДНК. В эритроцитах рядом с ядром можно обнаружить микроядра.

При действии бихромата калия в концентрации 1,0 мг/л наблюдаются явные отличия, чем при действии более низких концентраций 0,1 и 0,5 мг/л. Анализ показывает, что основное поражение шестивалентный хром в этом случае наносит ДНК. Если при более низких концентрациях встречались как золотистые, так и зеленые ядра эритроцитов, то в данном случае, в большинстве ядер отмечается золотистая окраска. На микропрепаратах наблюдается больше аномалий – смещение ядра к периферии клетки. Зато частота встречаемости микроядер ниже, чем при действии бихромата калия в концентрации 0,5 мг/л, она составляет только 3,24%. Объяснить падение микроядерного индекса при концентрации шестивалентного хрома 1,0 мг/л, можно только одним – снижением количества митозов во время эритропоэза. Скорее всего, мутации при данной концентрации бихромата калия происходят на генном уровне, и меньше хромосомных мутаций, которые выявляются по образованию микроядер.

Окраска крови по Романовскому азур-эозином также дает возможность выявить аномальные формы эритроцитов после экспозиции молоди данио в растворах бихромата калия. Для более четкого выявления формы эритроцитов мы применили фазово-контрастное микрофотографирование, которое выявляет контур клетки. Сравнительные картины крови данио в контроле и при действии бихромата калия. Для примера мы приводим микрофото мазков крови данио при воздействии наибольшей из исследованных концентраций (1 мг/л). Морфологическое отличие контроля и опыта представлено на рис. 4.

Как видно из рис. 4а, значительная часть эритроцитов имеет правильную форму и характерное для нормы расположение ядра в центре клетки. При действии шестивалентного хрома (ион бихромата калия, обладающий канцерогенным и мутагенным свойством) в эритроцитах рыб отмечается: анизоцитоз, пойкилоцитоз, полиморфизм ядер и смещение ядра к периферии клетки (рис. 4б). Значительная часть эритроцитов имеет аномальные ядра. Анизоцитоз выражен слабо. Высокий процент полиморфизма ядер указывает на проявление мутагенного действия у исследуемого генотоксиканта.

Сходная картина аномалий эритроцитов наблюдается и при действии бихромата калия в концентрации 0,5 мг/л. Однако количество рыб, несущих цитопатологиче-

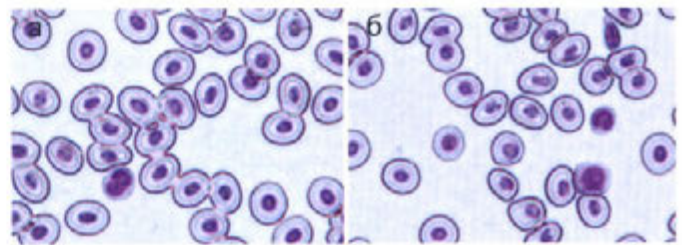


Рис. 4. Картина крови *Brachydanio rerio* в контроле и при действии бихромата калия в концентрации 1,0 мг/л в течение 15 суток (фазово-контрастная микроскопия): а – контроль; б – различные аномалии эритроцитов при действии бихромата калия

ские отклонения в крови, снижается при действии меньшей концентрации (см. сводную таблицу).

В периферической крови данио, при действии шестивалентного хрома, было обнаружено увеличение степени проявления патоморфологических форм эритроцитов (табл.). К их числу относится: пойкилоцитоз эритроцитов, который характеризуется, в основном, их полиморфизмом. Отмечены клетки грушевидной, ромбовидной формы. Подобное явление, как правило, происходит при действии генотоксиканта.

Данные, представленные в таблице, показывают, что при воздействии бихромата калия (действующее вещество – шестивалентный хром), процент встречаемости всех цитопатологических показателей в эритроцитах исследуемой выборки рыб при концентрации 0,1 мг/л близок к контролю, а при повышении концентрации токсиканта количество аномалий эритроцитов возрастает. Наибольшая частота встречаемости микроядер в эритроцитах отмечена при действии бихромата калия в концентрации 0,5 мг/л, в то время как при более высокой концентрации она падает, что, видимо, связано с подавлением митозов высокими концентрациями токсиканта.

Заключение и выводы

Таким образом, в результате проведения работы показано, что генотоксическое и цитотоксическое свойство соединений хрома, в частности бихромата калия, можно определять по проявлению цитопатологических форм эритроцитов рыб и по увеличению частоты встречаемости

Таблица. Типы цитопатологических нарушений в эритроцитах *Brachydanio rerio* и процент встречаемости аномальных клеток в выборке рыб при действии генотоксиканта

(В отличие от приведенных ранее показателей дан процент рыб с поражениями эритроцитов в указанной выборке). По данным обычной световой, люминисцентной и фазово-контрастной микроскопии.

Основные типы нарушений	Контроль	K2Cr2O7 –0,1 мг/л	Бихромат калия 0.5 мг/л	Бихромат калия 1.0 мг/л
Пойкилоцитоз	12,0	24,3	27,0*	54,0*
Анизоцитоз	6,0	9,0	24,0*	33,0*
Агглютинация	9,0	15,0	27,3*	36,0
Смещение ядер к периферии	3,9	6,3	36,0*	72,0*
Пикноз	0,6	6,0	6,0	9,0
Деформация ядер	18,0	21,6	42,6*	54,0*
Инвагинация ядра	0,0	9,0	18,0*	24,0*
Хроматинолиз	0,0	0,0	6,9,0	18,0*
Ядра-кольца	0,0	6,0	0,0	3,9
Протуберанцы	6,0	9,6	30,0*	39,3*
Вакуолизация цитоплазмы	0,0	6,3	18,0*	24,5*
Амитоз – деление только ядра	0,0	0,0	0,0	6,6*
Количество исследованных рыб	30	30	30	30

Примечание: * - $p < 0,05$ - достоверность разницы средних между контролем и действием бихромата калия.



микроядер в эритроцитах. Выявлена закономерность, что с увеличением концентрации хрома от 0,1 до 1,0 мг/л цитоморфологические отклонения в эритроцитах возрастают. В то же время частота возникновения микроядер в эритроцитах у рыб, находящихся в растворах бихромата калия, увеличивается только до применения концентрации 0,5 мг/л, а при более высокой концентрации – 1,0 мг/л – падает. Это связано, видимо, с подавлением митозов во время эритропоэза, при которых происходят хромосомные мутации, а впоследствии образуются микроядра.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мур Дж.В., Рамамурти С. Хром. Химические свойства // В кн.: Тяжелые металлы в природных водах. М.: Мир. 1987. С.72 – 87.
2. Кунин М. А., Симаков Ю.Г., Кунин А.М. Выживание личинок хирономид при воздействии бихромата калия и азотнокислого хрома. Водные экосистемы и организмы – 6.. Труды научной конференции МГУ им Ломоносова., М.: MAX Press, 2004. С. 55-57.
3. Pontasch K. W., Cairns J. Multispecies toxicity tests using indigenous organisms: predicting the effects of complex effluents in streams // Arch. Environ. Contam. and Toxicol.- 1991 - V.20 - N1. - P. 103-112
4. Fraker J.P. Toxicity study. Drilling fluid chemicals on aquatic life Car // J. Fish Aqwat. Soi. 1984. - V38, - P. 268–27.
5. Изтлеуов М.К. Патогенез нарушений гомеостаза, вызванных избыточным поступлением хрома в организм, и пути их коррекции. Диссертация на соискание ученой степени Д.М.Н. 2004. 356 с.

6. Симаков Ю.Г., Никифоров-Никишин А.Л., Бородин, А.Л. Хрусталик гидробионтов. Ростов н/Д. Изд-во Рост. ун-та. 2005. – 160 с.
7. Никаноров А.М., Жулидов А.В. Биомониторинг металлов в пресноводных экосистемах. Л.: Гидрометеонадат, 1991. - 210 с.
8. Симаков Ю.Г., Кунин М.А., Кунин А.М. Влияние бихромата калия и азотистого хрома на оогенез дрейссены. Водные экосистемы и организмы – 6.. Труды научной конференции МГУ им Ломоносова., М.: MAX Press, 2004. С. 99-100.
9. Гасанова С.Х., Симаков Ю.Г. Биотестирование генотоксичности загрязнителей воды по образованию микроядер в эритроцитах даanio. Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред. Тезисы докладов международной конференции. Москва. 4 –6 февраля 2013.- М.: БИНОМ. 2013 С. 42
10. Никифоров-Никишин А.Л. Морфологические особенности хрусталика гидробионтов и их применение в водной токсикологии. Дисс. на соиск. уч. степени доктора биол. наук. Спец. 03.00.18, М.: 2005. - 256 с.
11. Пирс Э. Гистохимия. М.: ИЛ. 1962. 944 с.
12. Ромейс Б. Микроскопическая техника. - М.: Иностранная литература, 1954. - 718 с.
13. Лилли Р. Патогистологическая техника и практическая гистохимия. М.: Мир, 1969. 645 с.
14. Иванова Н.Т. Атлас клеток крови рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность. 1983. 184 с.
15. Житенева Л. Д. Атлас нормальных и патологически измененных клеток крови рыб / Л.Д. Житенева, Т.Г. Полтавцева, О.А. Рудницкая.- Ростов-н/Дону: Кн. изд-во, 1989. - 112 с
16. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1973. - 343 с.

Cytopathological infringements in red blood cells of *Brachydanio rerio* when its water environment is polluted by hexavalent chrome

Simakov J.G., Doctor of Sciences – K.G. Rasumovskiy Moscow State University of Technologies and Management, e-mail: mgutu-bio@rambler.ru

Red blood cells and their genetic apparatus are cell structures most vulnerable to hexavalent chrome. The author studied cytotoxic and cytogenetic impact of potassium dichromate on red blood cells of *Brachydanio rerio*. It is shown that cytotoxic effect of chromium compounds (potassium dichromate particularly) may be discovered by appearance of cytopathogenic forms of red blood cells and by increase of micronucleus frequency in the cells.

Key words: chrome, potassium dichromate, fish, cytotoxicity, red blood cells, carcinogenes

Математическое моделирование при разработке проектов рыбозащитных устройств водозаборов

Д-р техн. наук, проф. П.А. Михеев – директор НИМИ ДГАУ, mikheev.pa@gmail.com;
канд. техн. наук С.Н. Салиенко – генеральный директор, А.М. Вахидов – главный специалист,
Д.Н. Новиков – инженер, Я.А. Куликова – начальник научно-аналитического отдела
ООО «Осанна», osannass@mail.ru; osannas@rambler.ru

Ключевые слова: математическое моделирование, рыбозащитное устройство, водозабор, объемный гидравлический экран, комплексное рыбозащитное устройство, жалюзийный экран, струегенератор, эксплуатация, эффективность, внедрение

Проведено исследование компьютерных моделей рыбозащитного устройства Объемный гидравлический экран и Комплексного рыбозащитного устройства. Показаны преимущества и недостатки их работы. Обосновывается необходимость проведения математического моделирования рыбозащитных устройств в конкретных условиях их эксплуатации на стадии разработки проекта новых рыбозащитных устройств или модернизации существующих РЗУ.

В соответствии с действующим законодательством РФ, при заборе воды из водных объектов рыбохозяйственного значения, строительстве и эксплуатации гидротехнических сооружений, необходимо проведение мероприятий, направленных на сохранение водных биологических ресурсов и среды их обитания, к которым относится установка эффективных рыбозащитных устройств и сооружений [1-4].

При проектировании рыбозащитных устройств (РЗУ) водозаборов необходимо учитывать: ихтиологическую и гидравлическую ситуации в зоне размещения водозаборного сооружения; конструкцию; производительность и режим работы водозабора; сезонные изменения уровня и скорости течения потока; ледовые условия и возможность контроля состояния РЗУ, его ремонта и так далее. Из-за различий в условиях эксплуатации конструкций водоприемников каждого отдельного водозабора, рыбозащитные устройства разрабатываются индивидуально для каждого объекта водопотребления.

Помимо ихтиологической ситуации водоема, одним из основных критериев, влияющих на работоспособность и эффективность функционирования РЗУ, т.е. на безопасность и сохранность водных биологических ресурсов и среды их обитания, является гидравлическая ситуация в месте установки рыбозащитного устройства. Для расчета гидравлических параметров и технических характеристик водоприемника и РЗУ на стадии разработки проекта, выбора типа и конструктивных решений РЗУ, как правило, используются известные в гидравлике модели и методики, применение которых дает общую оценку расчётных условий гидравлической ситуации в месте эксплуатации разрабатываемого РЗУ и параметров его конструктивных элементов. Однако при вводе устройства в эксплуатацию расчётные данные надёжности и эффективности РЗУ не всегда удовлетворяют требованиям нормативных документов (СП 101.13330.2012) [5].

В этой связи, при разработке проектных решений РЗУ, возрастают возможности математического моделирования, позволяющего максимально приблизить модель к фактическим условиям рассматриваемого водозаборного сооружения,

провести качественную оценку работы РЗУ и его отдельных элементов, прогнозировать гидравлические и геометрические параметры, отвечающие требованиям, предъявляемым к средствам защиты рыб.

В качестве примера рассмотрим рыбозащитное устройство «Объемный гидравлический экран» [6] и проведем анализ его работы, совместно с водозаборным сооружением, с использованием метода математического моделирования.

Согласно описанию авторов, рыбозащитное устройство «Объемный гидравлический экран» включает защитно-водоприемную поверхность, располагаемую в окне водозаборного сооружения и обрамленную насадками струегенератора, расположенными попарно, симметрично ее оси, под углом к водозаборному фронту.

Принцип действия устройства заключается в следующем: перед водозаборными окнами, с помощью гидравлических струй, истекающих из симметрично расположенных насадок струегенератора, формируется гидравлический экран, вынесенный из зон «высокоскоростного» течения воды в водозабор и ограждающий водоприёмник со стороны водоема. При этом течения, сливаясь в вершинах образовавшихся треугольных зон, формируют систему кумуля-

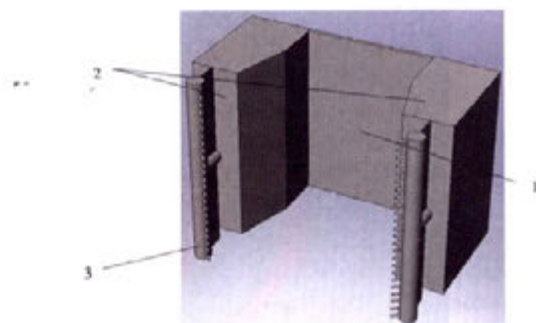


Рис. 1. Твердотельная модель РЗУ «Объемный гидравлический экран»: 1 – водоприёмное окно; 2 – опорные быки; 3 – струегенераторы с насадками

тивных струй. Эти системы струй, обладающие повышенной скоростью течения и транспортирующей способностью, по мнению авторов, действуют в зоне «незначительных» скоростей втекания воды в водозабор, обеспечивая захват молоди рыб и плавающий мусор и вывод их из зоны действия водозабора. Кроме того, перед водозаборным фронтом образуется система локальных течений, расположенных по длине всего водозаборного фронта и направленных по нормали от последнего в водоисточник. На удалении от водозабора формируются локальные водовороты, захватывающие и удерживающие в себе подходящую к водозабору молодь рыб. По мнению авторов, водообмен между водоворотами и гидравлическими экранами, переходящими в кумулятивные струи, способствует выносу рыбы от водозабора обратно в водоём [6].

Математическое моделирование рыбозащитного устройства «Объемный гидравлический экран» производилось на основе пакета прикладных компьютерных программ COSMOS FloWorks. Для реализации математической модели рассматриваемого объекта использовалась CAD-система SolidWorks, предназначенная для создания аналитической твердотельной модели. Для численного решения поставленной задачи программа использует метод итераций.

Модель РЗУ представлена твердотельной геометрической моделью с заданными граничными и начальными условиями, значениями физических параметров твердотельной модели и рассматриваемой среды.

Геометрическая модель состоит из водоприемного окна водозабора и струегенератора РЗУ (рис. 1). Входная часть окна выполнена в виде раструба. По краям входного отверстия во-

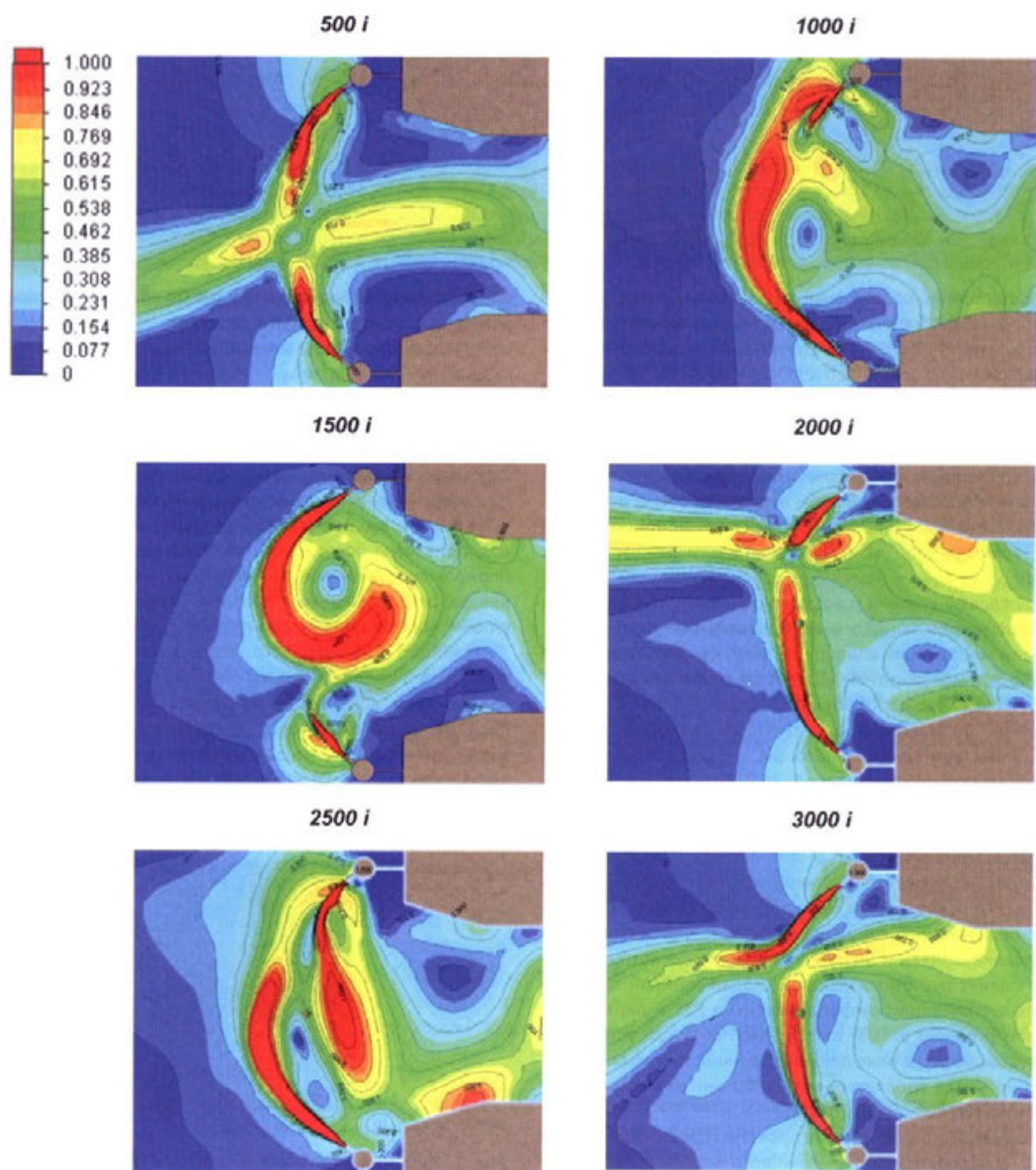


Рис. 2. Поля скоростей течения в расчетной области моделирования объемного экрана

доприемного окна установлены вертикальные коллекторы струегенератора с водоструйными насадками, для создания гидравлического экрана из струй перед водозаборным сооружением.

Параметры моделируемого сооружения: размеры водоприемного окна 4,0×3,0 м; расход водозабора 2,94 м³/с; расход воды, подаваемой на струегенератор, 0,43 м³/с (или 14,5% от расхода водозабора); размеры расчетной области модели 6,0×6,0×5,25 м; начальная скорость истечения струй из насадок принята 10 м/с, а скорость втекания водозаборного потока в водоприемное окно 0,25 м/с при отсутствии транзитного течения.

Результаты моделирования представлены на рис. 2 в виде полей скоростей, полученных в результате наложения двух струевых завес и водозаборного потока. Поля скоростей отображены в горизонтальной плоскости на уровне половины высоты водоприемного окна (вид сверху). Результаты получены на разных стадиях расчета: на 500-ой, 1000-ой, 1500-ой, 2000-ой, 2500-ой и 3000-ой итерациях.

Анализ данных математического моделирования показывает, что, в результате взаимодействия потоков, перед водоприемным окном формируется сложное нестационарное течение, характеризующееся быстрой сменой скоростей и направлений. Пошаговое рассмотрение результатов итерационного процесса, в ходе расчета модели, указывает на периодичность изменения режима течения.

Под воздействием водозаборного потока происходит деформация струй объемного гидравлического экрана (наблюдается на всех итерациях расчета) от плавного изгиба до перегиба в сторону водоприемного окна. Во всех случаях за гидравлическим экраном на входе в водоприемное окно образуются водоворотные зоны, которые стесняют поток, увеличивая скорости втекания до 0,6-0,7 м/с, что значительно превышает, допустимую по условиям рыбозащиты, скорость втекания воды (0,20-0,25 м/с).

Нельзя согласиться с утверждением авторов разработки о том, что водоворотные зоны будут способствовать выносу рыбы из водозаборного потока при осуществлении водообме-

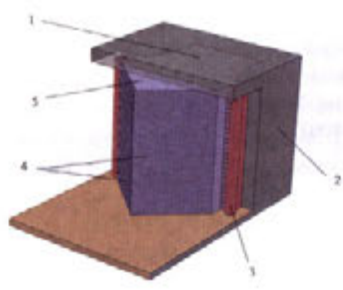


Рис. 3. Твердая модель комплексного рыбозащитного устройства: 1 – водоприёмное окно; 2 – опорные быки; 3 – струегенераторы с насадками; 4 – плоскости жалюзийных кассет; 5 – верхнее глухое покрытие

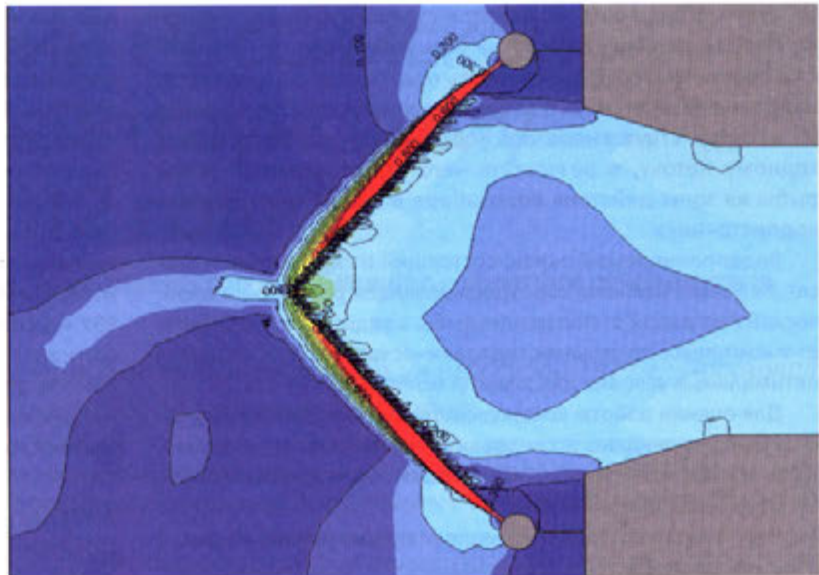
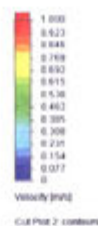


Рис. 4. Поле скоростей течения в расчетной области моделирования комплексного РЗУ

на с гидравлическими экранами. Как показали исследования [7], водоворотные зоны влияют на локомоторные показатели реореакции рыб, которые снижаются с повышением уровня турбулентности потока. В турбулентном потоке рыбы теряют равновесие и для стабилизации своего тела в пространстве используют плавники, в результате чего увеличивается их гидравлическое сопротивление и, как следствие, снижаются скорости плавания. Вихревая структура турбулентности характеризуется крутящим моментом гидродинамических сил, возникающих при вращении вихря. Если размер вихря и размер рыбы близки, то действие гидродинамических сил приводит к созданию крутящего момента, который стремится перевернуть и, соответственно, дезориентировать рыбу.

В то же время в местах образования водоворотных зон может наблюдаться скопление хищных рыб и птиц, поскольку вихревая структура турбулентности приводит к дезориентации рыб и снижению их плавательной способности. Это, в свою очередь, может стать причиной повышенной степени незащищенности рыб от хищников и подвергнуть их опасности истребления [8].

Таким образом, по результатам математического моделирования использование только гидравлических струй в РЗУ «Объемный гидравлический экран» не может обеспечить для защищаемой молодежи рыб не только защитные, но и отводящие функции. Это отмечают и зарубежные исследователи, оценивая эффективность защиты рыб гидравлическими экранами [8]. Также следует отметить, что данная конструкция не отвечает принятым в отечественной и зарубежной практике требованиям по экономичности, т.к. расход на создание системы струй превышает допустимые 5-10% от расхода водозабора.

В качестве альтернативы рассмотренного РЗУ может быть предложена конструкция комплексного рыбозащитного устройства, включающего физический (жалюзийный) экран и экран из струй.

Комплексное рыбозащитное устройство (рис. 3) состоит из объемного водопроницаемого экрана, выполненного из двух плоских жалюзийных кассет, расположенных под углом друг к другу и, соответственно, к подходящему потоку, струегенераторов, представляющих собой два коллектора с водоструйными насадками для создания объемного гидравлического экрана.

Струи, исходящие из насадок струегенератора, омывают поверхность каждого из жалюзийных экранов и сходятся в вершине кассет, где скорость подходного потока имеет наибольшее значение. В точке смешения струй, исходящих из насадок струегенератора, образуется противоток подходному потоку, в результате чего обеспечивается отвод рыбы из зоны действия водозабора в безопасную область водоисточника.

Водопроницаемый экран, состоящий из жалюзийных кассет, не только является сороудерживающей решеткой и физической преградой от попадания рыбы в водозабор, но работает в комплексе со струями гидравлического экрана, создавая оптимальные условия для защиты молоди рыб [9-11].

Для оценки работы комплексного рыбозащитного устройства было проведено исследование его математической модели при тех же исходных параметрах, что и модели объемного гидравлического экрана.

Результаты исследования модели представлены на рис. 4 в виде поля скоростей в горизонтальной плоскости на уровне половины высоты водоприемного окна (*вид сверху*). Скорости течения отображены различными цветами принятого цветового ряда.

На рис.4 видно, что под действием водозаборного потока происходит деформация струй гидравлического экрана, т.е. изгиб струй в сторону водоприемного окна, которая ограничивается жалюзийным экраном и представляет собой плавный изгиб струй без перегиба в направлении водоприемного окна. Гидравлический экран полностью перекрывает жалюзийный экран. Встречные струи соединяются и образуют локальный поток, направленный навстречу водозаборному потоку со скоростью 0,30-0,35 м/с. Этот поток способствует отводу молоди рыб от рыбозащитного устройства и водоприемного окна. При этом вихревые зоны во входной части водоприемного окна не столь очевидны как у предыдущей модели (см. рисунок 2), т.е. не происходит сужения сечения водозаборного потока на входе в водоприемное окно.

Таким образом, при использовании гидравлического экрана в комплексе с жалюзийным экраном формируется более устойчивая гидравлическая структура в области подхода водозаборного потока. Это объясняется тем, что при движении струй вдоль жалюзийного экрана происходит отрывное обтекание жалюзийных пластин струйным потоком, в результате – вдоль экрана формируется волновое течение с гребнями на кромке каждой пластины (вектор скорости направлен навстречу водозаборному потоку под углом к нему) и впадинами, образующимися между пластинами. Отрывное течение при обтекании пластин струйным потоком тем интенсивнее, следовательно, устойчивость струй в водозаборном потоке тем выше, чем больше скорость струйного потока вдоль жалюзийного экрана.

Анализ результатов математического моделирования показывает, что применение традиционных мето-

дов расчета не дает полного представления о гидравлической ситуации в месте размещения и эксплуатации рыбозащитного устройства, что может привести к внедрению низкоэффективных конструкций для конкретных условий эксплуатации и гибели водных биологических объектов.

Математическое моделирование позволяет оценить работу рыбозащитного устройства, подобрать наиболее оптимальный тип, место размещения и параметры его работы для конкретного объекта водопотребления, выявить недостатки РЗУ и устранить их, как на этапе разработки нового рыбозащитного устройства, так и при модернизации существующих РЗУ, что способствует развитию и внедрению высокотехнологичных, эффективных РЗУ, отвечающих современным нормативным требованиям.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Федеральный закон «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» от 20 декабря 2004г. № 166-ФЗ.
2. Федеральный закон «О введении в действие Водного кодекса Российской Федерации» от 3 июня 2006 года № 73-ФЗ.
3. Постановление Правительства РФ от 29 апреля 2013 г. N 380 «Об утверждении Положения о мерах по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания».
4. Постановление Правительства РФ от 30 апреля 2013 N 384 «О согласовании Федеральным агентством по рыболовству строительства и реконструкции объектов капитального строительства, внедрения новых технологических процессов и осуществления иной деятельности, оказывающей воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания».
5. СП 101.13330.2012 «Подпорные стены, судоходные шлюзы, рыбопускные и рыбозащитные сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.06.07-87»
6. Иванов, А.В. Перспективы использования водяных струй для предотвращения попадания молоди рыб и мусора в водозаборные сооружения /А.В. Иванов, Г.Г. Филиппов, А.Л. Эрслер А.Л. и др. //Электрические станции. – М., 2006. № 1. – С. 26-30.
7. Лупандин, А.И. Роль гидравлической неоднородности среды в поведении и распределении пресноводных рыб : дис. ... д.б.н. : 03.00.10. – М., 2006. – С. 20-23.
8. Fish Protection at Water Diversions: A Guide for Planning and Designing Fish Exclusion Facilities. – U.S. Department of the Interior, Bureau of Reclamation, Denver, Colorado, 2006. – Pp. 56, 224-227.
9. Михеев, П. А. Обоснование элементов рыбозащитного устройства на основе данных компьютерного моделирования /П.А. Михеев, Д.Н. Новиков, С.Н. Салиенко, Д.В. Дахова //Мелиорация и водное хозяйство, 2012. № 1. – С. 31-32.
10. Новиков, Д.Н. Оценка условий работы рыбозащитных устройств по результатам численного моделирования /Д.Н. Новиков, С.Н. Салиенко, П.А. Михеев Рыбоохранная мелиорация и сооружения: матер. Всерос. науч.-практ. конф. «Современное состояние проблемы рыбозащиты и рыбопропуска, их роль в сохранении водных биологических ресурсов» г. Новочеркасск 17-21 мая 2010 г. /НГМА. – Новочеркасск: Лик, 2010. – С. 87-93.
11. Салиенко, С.Н. Гидравлические исследования рыбозащитных устройств с жалюзийными экранами, омываемыми струями /С.Н. Салиенко, Н.Н. Михайлов, И.С. Блохин и др. Охрана и возобновление гидробиоты и иктитофауны. Тр. Акад. проблем водохоз. наук РФ, вып. 6. – Новочеркасск: НГМА, 2007. – С. 13-19.

The use of mathematical modeling when designing fish protection facilities for water intakes

Mikheev P.A., Doctor of Sciences – Novocherkassk Engineering Land Reclamation Institute, mikheev.pa@gmail.com

Salienko S.N., PhD, Vakhidov A.M., Novikov D.N., Kulikova Ya.A. – LLC «Osanna», osannass@mail.ru, osannas@rambler.ru

Computer models of Voluminal Hydraulic Screen and Complex Fish Protection Facility are examined and analyzed. Advantages and disadvantages of these fish protection facilities operation are given. The necessity of mathematical modeling of fish protection facilities in specific operational conditions when designing and upgrading is reasoned.

Key words: mathematical modeling, fish protection facility, water intake, Voluminal Hydraulic Screen, Complex Fish Protection Facility, louver screen, jet-generator, efficiency, application

О присоединении Российской Федерации к Кейптаунскому Соглашению 2012 года*

Заслуженный деятель науки РФ, д-р юрид. наук, профессор К.А. Бекашев – советник руководителя Росрыболовства, profbek@mail.ru

Ключевые слова: Торремолиноская конвенция о безопасности рыболовных судов 1977 г.; Протокол к Конвенции 1977 г.; Кейптаунское Соглашение 2012 г., история принятия

В статье рассматриваются структура мирового промыслового флота, история принятия Соглашения 2012 г, процедура изъятия судов, не подпадающих под действие Соглашения, контроль за выполнением Соглашения, целесообразность присоединения к нему РФ.

I. Общие замечания

По данным МОТ, рыболовство является самым опасным занятием в мире: число несчастных случаев в этом секторе в год превышает 24 тысячи, что соответствует примерно 80 погибшим на 100 тыс. рыбаков в год.

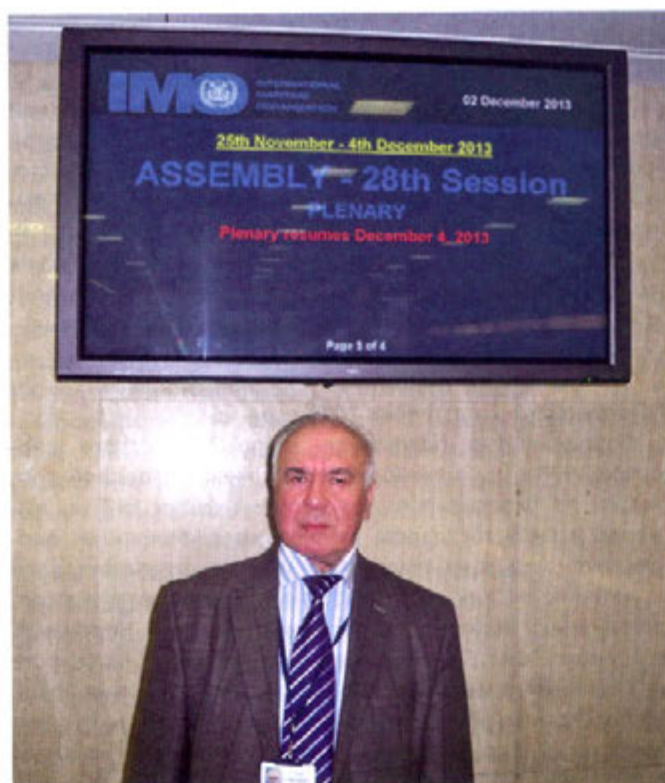
Общая численность рыболовных судов в мире составляет 4,72 млн единиц. Самым крупным является флот Азии, который насчитывает примерно 3,23 млн судов, или 68% от всего мирового флота, далее идет Африка – 16%, Латинская Америка и Карибский бассейн (8%), Северная Америка (2,5%) и Европа (2,3%).

Из всего количества судов только 3,2 млн (68%) работают в морских водах, а остальные 1,5 млн судов – во внутренних водоемах. Разграничение между внутренним флотом и морским флотом можно провести на основании: а) достаточно подробных национальных статистических данных (например, по Индонезии; Китаю, Японии); б) включению заявленных данных по рыболовному флоту, работающему в крупных внутренних водоемах (например, озера Байкал, Танганьика, Виктория, Вольта, реки Меконг, Амазонка, Нил и др.); в) приписки всего флота стран (например, Казахстан, Монголия, Мали, Нигер, Узбекистан, Белоруссия, Чад) к внутреннему флоту.

Несмотря на то, что в 2013 г. внутренний флот составлял лишь 32% от мирового флота, объемы промысла судов, работающих во внутренних водоемах, существенно различались по регионам. Выше всего они были в Африке (64%), затем в Азии (30%) и в странах Латинской Америки и Карибского бассейна (18%).

По моим подсчетам, в 2013 г. порядка 79% моторизованных рыболовных судов в мире имели габаритную длину 12 метров. Такие суда преобладали во всех регионах, особенно в странах Латинской Америки и Карибского бассейна, в Африке и на Ближнем Востоке. Однако только 2% моторизованных рыболовных судов соответствовали промысловым судам длиной 24 м и более (т.е. больше 100 брт).

Эта доля была выше в Тихоокеанском регионе и в Океании, Европе и Северной Америке. По нашим оценкам, основанным на статистических данных ФАО, ИМО и МОТ, рыболовных (промысловых) судов длиной 24 м



и более, работающих в морских водах, насчитывается около 64 тыс. единиц. Эта цифра примерно в три раза выше, чем число рыболовных судов, имеющих идентификационный номер ИМО.

В частности, в 2013 г. отдельные страны Африки (Кения, Малави, Маврикий, Мозамбик, Тунис, Уганда, Танзания) имели суммарно 393 судна; некоторые страны Ближнего Востока (Бахрейн, Иран, Оман) – 94 судна; 27 стран ЕС – 2936 судов; страны Латинской Америки и Карибского бассейна – 981 судно; отдельные страны Океании (Фиджи, Полинезия, Новая Каледония, Новая Зеландия, Тонга) – 136 судов длиной 24 м и более.

Достоверных данных о промысловых судах длиной 24 м других стран нет или имеющиеся данные проверить невозможно. Например, по данным ФАО, КНР имеет 193327 су-

* В марте 2014 г. я представил Руководителю Росрыболовства И.В. Шестакову докладную записку о необходимости присоединения Российской Федерации к Кейптаунскому Соглашению 2012 г. о выполнении Торремолиносского протокола 1993 г. о безопасности рыболовных судов. По моей рекомендации создана рабочая группа Росрыболовства для подготовки материалов к процедуре присоединения РФ к Соглашению 2012 г. В данной статье я попытался подробно изложить свои аргументы в пользу участия РФ в данном Соглашении.

дов, занимающихся морским рыболовством. Из этого числа неизвестно количество судов длиной более 24 м.

Достоверных данных о численности российских рыболовных (промысловых) судов нет, поскольку РФ не является участником Соглашения по обеспечению выполнения мер по международному сохранению и управлению рыболовными судами в открытом море от 24 ноября 1993 года. В Российской Федерации учет рыболовных судов ведут, по крайней мере, три ведомства, данные которых существенно разнятся. Так, в отраслевой системе мониторинга (ОСМ) зарегистрированы 4637 судов, из них примерно 1800 длиной 24 м и более.

Однако ОСМ регистрирует только суда, имеющие на борту спутниковую систему слежения. Многие суда длиной 24 м такую систему не имеют и, следовательно, не могут быть включены в статистику ОСМ.

В соответствии с Постановлением Правительства от 12 августа 2008 г. №601 учрежден Государственный рыбохозяйственный реестр, в который вносятся только суда, получившие разрешение на ведение рыбного промысла. По данным на 31 декабря 2013 г. в этом Реестре зарегистрировано около 1800 м судов длиной 24 м и более.

Третий реестр называется «Государственный судовой реестр», который, согласно ст. 35 КТМ РФ, ведет капитан морского порта. По данным, внесенным в этот реестр, на 31 декабря 2013 г. в нем зарегистрировано 6,5 тыс. рыболовных судов, в т.ч. суда длиной до 24 м.

По моим данным, согласованным с капитанами морских портов, в Российской Федерации рыболовных судов длиной 24 м и более насчитывается примерно 1800 единиц.

II. Краткая история принятия

Кейптаунского соглашения 2013 года

Определенные положения Торремолиносского протокола 1993 г. и Торремолиносской международной конвенции по безопасности рыболовных судов 1977 г. вызвало у ряда государств с большим рыболовным флотом трудности в их осуществлении, что препятствовало вступлению в силу этого Протокола и, вследствие этого, выполнению содержащихся в нем правил. Например, на 1 июля 2014 г. Протокол ратифицировали 17 государств (из 25 необходимых), а именно: Болгария, Хорватия, Куба, Дания, Франция, Германия, Исландия, Ирландия, Италия, Кирибати, Либерия, Литва, Нидерланды, Норвегия, Сент-Китс и Невис, Испания, Швеция, а также ЕС.

ИМО и ее комитеты длительное время изучали причины не вступления Конвенции 1977 г. и Протокола 1993 г. в силу. Оба документа способны были внести важный вклад в обеспечение безопасности на море в целом и безопасности рыболовных судов, в частности.

На XXVI сессии Ассамблеи ИМО в 2007 г. было принято решение о том, что эта цель может быть наилучшим образом достигнута путем заключения международного соглашения, относящегося к осуществлению положений Протокола 1993 г. к Конвенции 1977 года.

ИМО подготовила и провела Дипломатическую конференцию по принятию Соглашения 2012 года. В этой конференции принимала участие делегация РФ во главе с заместителем Министра транспорта В.А. Олерским. В делегацию, в качестве заместителя главы, входил руководитель Росрыболовства А.А. Крайний. Конференция одобрила Заключительный акт, к которому приложено Соглашение 2012 года.

Кейптаунское соглашение было одобрено на созванной ИМО международной конференции 11 октября 2012 года.

Оно состоит из 4 частей и приложений. В самом Соглашении приводится перечень статей Протокола, которые применяются к данному договору, в частности, таковыми являются статьи 2-8 и 11-14 Протокола 1993 года.

III. Процедура определения судов, подпадающих под действие Соглашения 2014 года

Соглашение 2012 г. устанавливает новые способы измерения рыболовных судов, а именно:

- а) валовая вместимость 300 считается равноценной длине (L) 24 м;
- б) валовая вместимость 950 считается равноценной длине (L) 45 м;
- в) валовая вместимость 2000 считается равноценной длине (L) 60 м;
- г) валовая вместимость 3000 считается равноценной длине (L) 75 м;

Эта методика измерения длины не совпадает с требованиями Международной конвенции по обмеру судов 1969 г. (с поправками), но она применима только к рыболовным судам, подпадающим под Соглашение 2012 года.

Напомним, под Соглашение подпадают только рыболовные (т.е. промысловые) суда. Оно не применяется к судам, используемым исключительно для спорта или отдыха, обработки рыбы и других живых морских ресурсов, исследования ресурсов, обслуживания или перевозки рыбы.

Если специально не предусмотрено иное, Протокол и Соглашение применяются к рыболовным судам длиной 24 м и более.

Под рыболовным судном понимается судно, используемое на коммерческой основе для промысла рыбы, китов, тюленей, моржей или других живых ресурсов моря.

Для того, чтобы Генеральный секретарь ИМО подсчитал количество рыболовных судов каждого участника Соглашения, необходимо, чтобы государства выполнили следующие три условия:

1. Государствам, выразившим свое согласие на обязательность Соглашения, будет предложено довести до сведения депозитария (Генерального секретаря) данные о количестве плавающих под их флагом рыболовных судов длиной 24 м и более (как определено в Торремолиносском протоколе 1993 г.), которые имеют разрешение на ведение промысла в открытом море;

2. Если информация, упомянутая выше в подпункте 1, является недоступной на момент изъяснения согласия, депозитарий обращается в Секретариат ФАО с просьбой предоставить данные о количестве рыболовных судов длиной 24 м и более, переданные ФАО Договаривающимся государством, которое является Стороной Соглашения ФАО о содействии соблюдению рыболовными судами в открытом море международных мер по сохранению живых ресурсов и управлению ими (Соглашение по открытому морю 1993 г.);

3. Если информация, упомянутая выше в подпункте 2, является недоступной, депозитарий получает информацию из баз данных региональных организаций по управлению рыболовством (РФМО) или других международных морских баз данных в целях получения данных о количестве рыболовных судов длиной 24 м и более, которые имеют разрешение на ведение промысла в открытом море и плавают под флагом Договаривающегося государства.

КБМ ИМО на своей 92 сессии 14 июля 2013 г. определил упрощенный порядок отчетности рыболовных судов государств-участников Протокола 1997 года.

Статья 3 (4) Соглашения 2012 г. предусматривает упрощенную процедуру присоединения (или ратификации) участников Протокола 1993 г. к Соглашению 2012 г., согласно которому государства, подписавшие Соглашения 2012 г. в соответствии с п. 2 «с» ст. 3 считаются выразившими согласие на обязательность для них Соглашения через 12 месяцев после даты его принятия.

Что касается государств, использующих упрощенную процедуру, Генеральный секретарь ИМО будет просить их подтвердить, действительно ли количество рыболовных судов, информация о котором была сообщена ИМО, когда данное государство выразило свое согласие на обязательность для него Торремолиносского протокола 1993 г., соответствует критериям статьи 4 (1) Соглашения. В случае отсутствия ответа депозитарий будет использовать процедуры, изложенные в резолюции КБМ 364 (92) от 14 июня 2013 года.

В случаях, когда применяются процедуры, изложенные в п. 1.2 или 1.3 резолюции КБМ 364 (92), депозитарий должен связаться с Договаривающимся государством Соглашения 2012 г., чтобы подтвердить данные о количестве рыболовных судов, полученных депозитарием. Договаривающееся государство должно в течение 60 дней подтвердить количество судов или предоставить более точные данные. В случае отсутствия ответа депозитарий будет использовать данные, полученные согласно изложенным выше процедурам.

IV. Процедура изъятия судов не подпадающих под действие Соглашения 2012 года

Соглашение предусматривает ряд условий освобождения рыболовного судна от обязанностей по выполнению соответствующих положений Соглашения. Эти условия можно объединить в две группы: освобождение на постоянной основе и на определенный срок.

А. Освобождение судов от обязанностей по выполнению Соглашения 2012 г. на постоянной основе.

Согласно правилу 3 Приложения, Администрация вправе освободить рыболовное судно от обязанностей по исполнению требований Соглашения. Основаниями для принятия такого решения, на наш взгляд, являются, по крайней мере, два условия: а) нецелесообразность применения положений Соглашения; б) неосуществимость на практике требований Соглашения вследствие типа судна, погодных условий и отсутствия в зоне промысла общих навигационных опасностей.

Однако при этом, такое судно должно соответствовать следующим четырем условиям:

1. Оно (т.е. судно) отвечает требованиям безопасности, которые, по мнению Администрации, соответствуют тому виду эксплуатации, для которого оно предназначено, и обеспечивает его общую безопасность и общую безопасность находящихся на нем людей.

2. Судно эксплуатируется исключительно в общей рыболовной (в широком смысле слова) зоне, установленной в прилегающих морских районах, находящихся под юрисдикцией соседних государств, которые установили эту зону в отношении судов, имеющих право плавать под их флагами, только в той степени и согласно условиям, на которые эти государства соглашаются в соответствии с международным правом.

3. Судно эксплуатируется только лишь в исключительной экономической зоне государства, под флагом которого оно имеет право плавать, или, если это государство

не установило такую зону, в районе находящемся за пределами территориального моря этого государства, или смежном с территориальным морем этого государства, определенном этим государством в соответствии с международным правом и простирающемся не более чем на 200 миль.

4. Судно эксплуатируется в исключительной экономической зоне или морском районе, находящемся под юрисдикцией другого государства или общей рыболовной зоне в соответствии с соглашением между заинтересованными государствами в соответствии с международным правом только в той степени и согласно условиям, которые эти государства соглашаются установить.

По моим подсчетам, руководствуясь перечисленными выше основаниями, Российская Федерация вправе освободить от действия Соглашения примерно половину своих рыболовных судов. Однако Администрация России должна уведомить Генерального секретаря об условиях, в соответствии с которыми предоставляется изъятие из действия Соглашения.

Б. Освобождение рыболовных судов от обязанностей по выполнению Соглашения на определенный срок.

В соответствии с п. 4 правила 1 Главы I Приложения к Соглашению, если государство-участник сделает вывод, что нет непосредственной возможности осуществить все меры, предусмотренные в главах VII (спасательные средства и устройства), VIII (экипаж судна), IX (радиосвязь), и X (подъемные средства), на существующих судах, это государство-участник может, в соответствии с планом, постепенно осуществлять положения главы IX в течение периода, не превышающего десяти лет, и положения глав VII, VIII и X в течение периода, не превышающего пяти лет.

Государство обязано сообщить Генеральному секретарю причину переноса срока выполнения требований Соглашения и представляет план постепенного осуществления п. 4 правила 1 главы I Приложения.

V. Краткий анализ позиций международных организаций о перспективах выполнения государствами Соглашения 2012 года

А. Генеральная Ассамблея ООН

Генеральная Ассамблея – высший орган ООН – одобрила принятие Кейптаунского Соглашения 2012 г. и рекомендовала государствам рассмотреть возможность изъятия согласия на обязательность для них этого Соглашения в кратчайшие сроки. (A/Res/67/79 от 30 апреля 2013 г.). Речь идет о призыве к скорейшему присоединению государств – основных субъектов международного права – к этому важнейшему для рыбаков международно-правовому документу.

68-я сессия Генеральной Ассамблеи 9 декабря 2013 г. приняла резолюцию «Мировой океан и морское право», в которой еще раз предложила «государствам, которые еще этого не сделали, ратифицировать Соглашение 2012 г. или присоединиться к нему». (A/Res/68/70 от 9 декабря 2013 г.).

Б. Международная морская организация (ИМО)

Поскольку Соглашение 2012 г. ратифицировали только 3 государства (Нидерланды, Исландия и Норвегия), ИМО предпринимает меры по ускорению ратификации этого важного международно-правового документа. В частности, по данному вопросу на 28-ой сессии Ассамблеи ИМО 4 декабря 2013 г. были приняты две резолюции.

Резолюция Ассамблеи ИМО А.1086(28) от 4 декабря 2013 г. называется «Вступление в силу и имплементация Кейптаунского Соглашения 2012 г.».

В ней подчеркивается важность установления наивысших стандартов безопасности рыболовных судов и содержится призыв их к скорейшей имплементации.

Ассамблея выразила обеспокоенность в связи с повышением смертности рыбаков и оставлением судов и призвала Стороны Торремолинского протокола 1993 г. как можно скорее подписать Кейптаунское Соглашение 2012 г. и принять меры в соответствии с ним, не дожидаясь вступления данного договора в силу, что способствовало бы сокращению потерь среди рыбаков.

Согласно Резолюции А.1086(28), реализация Соглашения 2012 г. станет еще одним важным шагом в сторону повышения безопасности судов, в т.ч. рыболовных, сокращения смертности рыбаков и аварий на море. Очень важно подчеркнуть, что Ассамблея ИМО призвала государства принять меры по выполнению положений Соглашения, не дождалась вступления его в силу. Разумеется, речь идет о государствах, которые ратифицировали этот документ. Согласно ст. 34 Венской Конвенции о праве международных договоров 1969 г. договор не создает обязательств или прав для третьего государства без согласия на то этого государства. Генеральный секретарь ИМО обязан принимать любые дополнительные меры, необходимые для помощи правительствам в процессе становления Стороной или имплементации Соглашения.

28-я Ассамблея ИМО одобрила другую очень важную резолюцию «Схема ИМО по идентификационным номерам судов» (А.1078(28) от 4 декабря 2013 г.). К резолюции приложена Схема, целью которой является повышение уровня морской безопасности, предотвращение загрязнения морской среды и мошенничества. Она не охватывает вопросы ответственности, ущерба, гражданских правоотношений и других коммерческих вопросов, связанных с работой судна. Схема может применяться администрацией на добровольной основе, как к старым, так и к новым судам, которые заняты на международных рейсах (в т.ч. промыслах).

Схема применяется к судам валовой вместимостью 100 т и выше.

Номер ИМО выдается IHS Маритайм в период постройки или в момент первичного внесения в реестр судов. Старым судам номер ИМО может быть присвоен при обновлении документации.

В Схеме подчеркивается, что присвоение идентификационного номера ИМО будет оказано на безвозмездной основе, а также подробно указаны все возможные способы обращения за идентификационным номером и координаты компетентных органов, занимающихся присвоением номера ИМО.

Стоит отметить, что принятие этой резолюции является гарантией соответствия рыболовных судов минимальным стандартам безопасности, которые предусмотрены положениями Торремолинской Конвенции 1977 г. и Протоколом к ней. Кроме того, принятие этой резолюции обеспечит ФАО эффективным инструментом в деле предотвращения, сдерживания и ликвидации ННН рыбного промысла.

Комитет по безопасности ИМО (КБМ) на своей 92-ой сессии 14 июня 2013 г. одобрил процедуру подсчета депозитарием количества рыболовных судов каждого Договаривающегося государства Кейптаунского соглашения 2012 года. Эта резолюция призывает государства, за-

явившие о своем согласии на обязательность Соглашения 2012 г., довести до сведения Генерального секретаря ИМО информацию о количестве плавающих под их флагом рыболовных судов длиной 24 м и более (как определено в Торремолинском протоколе 1993 г.), которые имеют разрешение на ведение промысла в открытом море.

Генеральный Секретарь ИМО неоднократно обращался к Правительству Российской Федерации с просьбой об ускорении ратификации Протокола 1993 г. и Соглашения 2012 года.

В. Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО)

Согласно ст. 8.4.1 Кодекса ведения ответственного рыболовства ФАО, «государствам надлежит обеспечивать, чтобы рыболовство велось с должным учетом безопасности для человеческой жизни».

Вопросы безопасности рыболовства на море подробно обсуждаются на сессиях Комитета по рыболовству ФАО. Например, на 30-ой сессии Комитета в 2012 г. государства с удовлетворением отметили сотрудничество ФАО, Международной организации труда (МОТ) и Международной морской организации (ИМО) в сфере обеспечения безопасности на море в рыбопромысловом секторе, отметив, что такое сотрудничество следует продолжать; b) выразили удовлетворение завершением разработки и публикацией нового стандарта безопасности для маломерных рыбопромысловых судов и завершением разработки новых руководящих принципов ФАО/МОТ/ИМО, нацеленных на оказание содействия компетентным органам в применении добровольных руководящих принципов по разработке, строительству и оборудованию рыбопромысловых судов всех типов и размеров; и c) подчеркнули важность работы по обеспечению безопасности промысла и труда на море.

Касательно сотрудничества с другими учреждениями системы ООН, Комитет постановил, что ФАО следует сосредоточить внимание на проблемах, имеющих отношение к ее основному мандату, и объединить усилия с партнерами, с том числе посредством улучшения координации действий с другими межправительственными органами в рамках системы ООН.

В 2001 г. ФАО опубликовала документ «Безопасность на море как неотъемлемая часть управления рыболовством», в котором говорилось, что вопросы безопасности на море следует включить в сферу общего управления рыболовством. В 2008 г., в рамках глобального исследования, Организация финансировала 16 тематических исследований в разных странах, направленных на анализ взаимосвязи между безопасностью на море и практиками управления рыболовством в рыбном хозяйстве или в отдельном рыболовческом предприятии по каждой из стран.

Результатом продолжительного сотрудничества ИМО, МОТ и ФАО в области безопасности рыболовства стала выработка ряда руководящих указаний и стандартов. Самыми последними по времени документами, совместно подготовленными тремя организациями, стали «Рекомендации по обеспечению безопасности» и «Руководящие принципы осуществления Кодекса безопасности рыболовных судов». Оба документа были одобрены руководящими органами ИМО, МОТ и ФАО.

В процессе выработки этих документов, которые были опубликованы на английском, французском и испанском языках, ФАО, в ходе реализации проектов на местах, ис-

пользовала их предварительные варианты в различных странах, с целью подтверждения актуальности содержащихся в них положений для различных типов судов и рабочих процессов.

По мнению ФАО, Соглашение 2012 г., помимо повышения уровня безопасности на море, станет полезным инструментом в борьбе с ННН-промыслом, поскольку на рыболовные суда, подпадающие под данное Соглашение, будет распространяться контроль государства порта. Также может возникнуть необходимость в содействии внесению поправок в законы о рыбном хозяйстве, для чего может потребоваться дальнейшая помощь ФАО.

В рамках программы по обеспечению глобальной безопасности на море для маломасштабного рыболовства в развивающихся странах, ФАО разработала веб-сайт «Безопасность для рыбаков» (GCP/GLO/200/MUL), который сегодня является одним из основных пунктов доступа к качественным материалам по безопасности на море и уделяет особое внимание рыбакам и рыболовным судам. За информацией на сайт, который поддерживается ФАО и управляется группой специалистов (включая экспертов МОТ и ИМО), можно обратиться по адресу: <http://www.safety-for-fishermen.org>.

Г. Европейский Союз

ЕС одним из первых ратифицировал Протокол 1993 г. и, в порядке имплементации его основных положений, Совет 11 декабря 1997 г. одобрил Директиву 97/70/ЕС о гармонизированном безопасном режиме для рыболовных судов длиной 24 м и более. В ней содержится программа имплементации государствами-членами ЕС технико-юридических положений Протокола и осуществления ими контроля своих и иностранных судов в морских портах.

Согласно ст.1 рассматриваемой Директивы, государства обязаны обеспечить выполнение требований Протокола в отношении судов, плавающих под их флагом и зарегистрированных в государствах Сообщества; занимающихся промыслом во внутренних или территориальных водах государств-членов ЕС; разгружающих свои уловы в морских портах государств-членов.

Комиссия ЕС 25 апреля 2002 г. приняла Директиву 2002/35/ЕС об одобрении приложений Протокола 1993 г. относительно противопожарной безопасности, спасательного оборудования, радиооборудования, защиты экипажа и т.д.

В начале 2014 г. Совет ЕС принял Директиву 2014/195/EU, в которой уполномочиваются государства ратифицировать Кейптаунское Соглашение 2012 г. в течение 2-х лет со дня принятия данной Директивы.

VI. Порядок контроля за выполнением Соглашения 2012 года

Протокол и Соглашение предусматривают также, распространяемую в международном морском праве, форму контроля как проверка и освидетельствование в целях обеспечения выполнения положений и правил, указанных выше документов.

Проверка и освидетельствование (далее – контроль) осуществляются должностными лицами Администрации или назначенными для этой цели инспекторами либо призванными ею организациями. В Российской Федерации Администрацией, согласно Постановлению Правительства РФ от 11 июня 2008 г. №444 «О Федеральном агентстве по рыболовству», является Росрыболовство, которое осущест-

вляет государственный надзор за торговым мореплаванием в части обеспечения безопасности плавания судов рыбопромыслового флота в районах промысла при осуществлении рыболовства. Эта норма была введена Постановлением Правительства РФ от 14 ноября 2011 г. № 929. Контроль за выполнением судами и их экипажами правил безопасности плавания рыболовными судами и ведением ими промысла осуществляют «Дальневосточный экспедиционный отряд аварийно-спасательных работ» и «Северный экспедиционный отряд аварийно-спасательных работ», созданные распоряжением Правительства от 10 апреля 2013 г. №580-р.

Если назначенный приказом Руководителя Росрыболовства инспектор или признанная организация установят, что состояние рыболовного судна или его оборудование в значительной степени не соответствуют данным свидетельства, или что судно не пригодно для выхода в море без опасности для судна или людей его на борту, этот инспектор или организация немедленно обеспечивают принятие мер по устранению недостатков и надлежащим образом уведомляют об этом Администрацию. Если такие меры по устранению недостатков не приняты, соответствующее свидетельство должно быть ими изъято, а Администрация государства флага – надлежащим образом об этом извещена. Если это судно находится в порту другого государства, то об этом уведомляется государство порта. Администрация такого порта вправе не разрешать судну выход в море или покинуть порт без опасности для судна или людей на его борту.

Соглашение 2012 г. подробно определяет порядок промежуточного и ежегодного освидетельствования спасательных средств и прочего оборудования (правило 7), радиоустановок (правило 8), конструкции, механизмов оборудования и снабжения (правило 9).

В результате освидетельствования выдается Международное свидетельство о безопасности рыболовного судна (за исключением судов, которые не подпадают под требования Соглашения 2012 г.). К такому свидетельству прилагается перечень оборудования. Если судну, на основании и в соответствии с Соглашением 2012 г., представляется изъятие, то ему выдается международное свидетельство об изъятии рыболовного судна.

Оба вида свидетельств выдаются Администрацией или уполномоченным на то лицом или организацией. В каждом случае Администрация несет полную ответственность за выданные свидетельства.

Международное свидетельство о безопасности рыболовного судна выдается на срок, установленный Администрацией, но не превышающий 5 лет. Международное свидетельство об изъятии для рыболовного судна действует не дольше, чем свидетельство, к которому оно относится. Если свидетельство выдается на срок менее 5 лет, Администрации может продлить действие свидетельства от даты истечения срока действия до максимального срока.

Любые свидетельства теряют силу при передаче судна под флаг другого государства. Новое свидетельство выдается только тогда, когда правительство, под флаг которого перешло судно, полностью удовлетворено соответствием его требованиям Соглашения 2012 года.

Если российское промысловое судно, при заходе в иностранный порт, не будет иметь надлежаще выданного свидетельства, то ему не будет разрешен выход из данного порта в международный рейс (промысел).

VII. Вступление в силу Соглашения 2012 года

Согласно ст. 3, с 10 февраля 2014 г. Соглашение открыто для присоединения. Все государства могут стать его участниками, выразив согласие на обязательность для них Соглашения путем: а) подписания без оговорки относительно ратификации, принятия или уведомления; б) подписания с оговоркой относительно ратификации, принятия или утверждения с последующей ратификацией, принятием или утверждением; в) подписания с учетом специальной процедуры, изложенной в п. 4 ст. 3 Соглашения; или г) присоединения.

Согласно п. 4 ст. 3 Соглашения, государство, которое до даты принятия Соглашения 2012 г. сдало на хранение документ о ратификации, принятии или утверждении Протокола 1993 г. или о присоединении к нему и подписанию Соглашения 2012 г. в соответствии с п. 2 (с) ст. 3, считается выразившим согласие на обязательность для него Соглашения 2012 г. через 12 месяцев после даты принятия Соглашения, если это государство не уведомит депозитария в письменной форме до этой даты о том, что оно не использует упрощенную процедуру, изложенную в этом пункте.

Соглашение 2012 г. вступит в силу через 12 месяцев после даты, на которую не менее 22 государств, рыболовный флот которых в совокупности составляет не менее 3600 судов длиной 24 м и более, эксплуатирующихся в открытом море, выразят согласие на его обязательность для них.

Для государства, сдавшего на хранение документ о ратификации, присоединении, утверждении Соглашения 2012 г. или присоединении к нему после выполнения требований, необходимых для его вступления в силу, но до даты вступления в силу, ратификация, принятие, утверждение или присоединение приобретают силу в дату вступления в силу Соглашения 2012 г. или через три месяца после даты сдачи на хранение соответствующего документа, в зависимости от того, какая дата наступит позднее.

Для Российской Федерации наиболее приемлемым является присоединение к Соглашению 2012 г., поскольку она не подпадает под признаки, изложенные в п. 4 ст. 3 данного договора.

VIII. Выводы и предложения

1. Российская Федерация является крупнейшей по численности судов и рыбаков рыболовной державой. Более 70% судов ведут промысел в морских районах, в том числе в открытых районах Мирового океана и в зонах иностранных государств. Практически все они осуществляют заходы в иностранные порты и подпадают, в соответствии с международным правом, под контроль должностных лиц государства порта.

Соглашение 2012 г. будет включено ИМО в перечень международных конвенций, соблюдение которых является обязательным (по типу Токийского или Парижского меморандумов). Следовательно, российские промысловые суда будут постоянно подвергаться контролю и, в случае необ-

ходимости, к ним могут быть применены принудительные меры, которые связаны для судовладельцев с большими финансовыми издержками.

2. Согласно ст. 1 Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г., ее нормы не распространяются на персонал промысловых судов. В связи с этим, жизнь и здоровье большой группы специалистов, работающих на рыболовных (промысловых) судах, не защищены нормами международного и российского права.

Согласно статистике, несчастные случаи на рыболовных судах увеличиваются ежегодно.

Данное обстоятельство обуславливает необходимость в присоединении Российской Федерации к Соглашению 2012 г.

3. На этапе оформления документов для присоединения к Соглашению 2012 г. необходимо выполнить ряд организационно-правовых мероприятий, в частности: а) выявить количество рыболовных судов, подпадающих под действие этого Соглашения 2012 г.; б) определить виды и типы рыболовных судов, которые должны быть изъяты из сферы действия Соглашения 2012 г. на постоянной и временной (на 3 и 5 лет) основе; в) сообщить Генеральному секретарю ИМО количество судов и их технические характеристики, которые (суда) будут подпадать под действие Соглашения 2012 г.; г) определить экономические издержки, в связи с присоединением Российской Федерации к Соглашению 2012 г.; д) разработать план мероприятий по обеспечению выполнения в рыбохозяйственной отрасли технико-юридических норм Соглашения 2012 г.; е) определить перечень законодательных и нормативных правовых актов, подлежащих изменению или разработке.

4. Поскольку Соглашение 2012 г. является межгосударственным договором, то присоединение к нему должно быть осуществлено в форме принятия Федерального закона и издания указа Президента Российской Федерации.

5. В целях непосредственного участия Российской Федерации в формировании политики ИМО, в части реализации Соглашения 2012 г. и разработки нормативных правовых документов по применению его базовых положений, представляется необходимым участие специалистов Росрыболовства и ФГУП «ВНИРО» на сессиях Ассамблеи, Комитета по безопасности на море и Юридического комитета ИМО на постоянной основе.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Беляшев К.А. Морское рыболовное право. М., 2007. – 413 с.
2. Международная конференция по безопасности рыболовных судов 1977 г. Заключительный акт Конференции, включая Торремолинскую Международную конвенцию по безопасности рыболовных судов 1977 г. Лондон, ИМО, 1978. – 210 с.
3. The State of World Fisheries and Aquaculture. 2014. FAO. Rome. 2014. 221 p.
4. Torremolinos Protocol and Torremolinos International Convention for the safety of fishing vessels. Cons. Ed. 1995. London. IMO. 1995. - 373 p.

On Russia accession to the Cape Town Agreement of 2012

Bekyashev K.A., Doctor of Sciences, Professor – profbek@mail.ru

In the article, the structure of global fishery fleet is considered, along with the Agreement assumption history, withdrawal of the Agreement rejected vessels, the Agreement execution control and reasonability of Russia accession.

Key words: *Torremolinos International Convention for the Safety of Fishing Vessels, the Protocol of Convention, Cape Town Agreement of 2012, assumption history*

Особенности промысла клыкачей *Dissostichus spp.* в тихоокеанских водах Антарктики

Д-р биол. наук Е.Н. Кузнецова – ФГУП «ВНИРО», А.С. Терентьев – ЮрНИРО, kuz@vniro.ru; iskander65@bk.ru

Ключевые слова: Антарктические моря, море Росса, продуктивные районы, клыкач *Dissostichus spp.*, СЯМ «ПАЛМЕР», зона АНТКОМ, морские птицы, млекопитающие

Наиболее продуктивные районы Антарктических морей связаны с материковым склоном. Относительно легкая доступность участков материкового склона тихоокеанского сектора в летний период позволяет вести там промысел клыкача *Dissostichus spp.* В сезон 2013/2014 г. здесь работало 20 судов, в том числе 6 – под российским флагом. В работе использованы данные, собранные в процессе поискового промысла на СЯМ «ПАЛМЕР» (судовладелец ООО «Южный Крест») в Тихоокеанском секторе Антарктики, в подрайонах 88.1 и 88.2. Проведены исследования биологического состояния антарктического клыкача *Dissostichus mawsoni* и видов прилова и наблюдения за морскими птицами и млекопитающими в зоне АНТКОМ.

Наиболее продуктивные районы Антарктических морей связаны с материковым склоном. В настоящий период основной промысел клыкача *Dissostichus mawsoni* ведется в море Росса (подрайон 88.1). С океанологической точки зрения главной особенностью этого района можно считать наличие непосредственной динамической связи внутреннего шельфа с океаническими водами [1]. Результатом проникновения относительно теплых вод на юг является раннее очищение от дрейфующего льда обширного участка акватории в восточной части моря вплоть до залива Мак-Мердо. Начало этого процесса приходится на конец ноября-начало декабря. Относительно легкая доступность участков материкового склона, в связи с ранним освобождением ото льда, позволяет в летний период проводить здесь промысел клыкача.

Рыболовство в зоне АНТКОМ (Комиссия по сохранению живых ресурсов Антарктики) осуществляется в соответствии с принятыми Комиссией Мерами по сохранению, где содержатся непосредственные указания по ведению промысла и оформлению

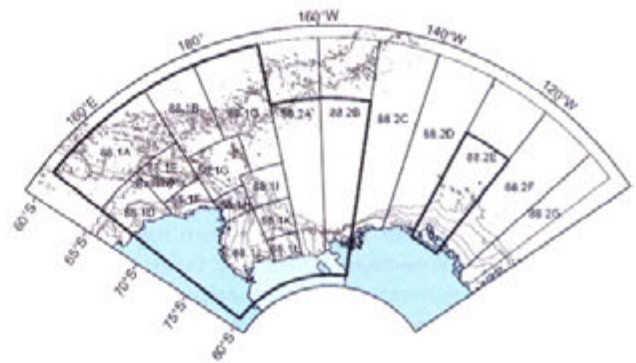


Рис. 1. Карта районов исследования (подрайон 88.1 и 88.2) документации. Редактирование и дополнение Мер по сохранению осуществляется ежегодно перед началом промыслового сезона на Сессии АНТКОМ.



Рис. 2. СЯМ «ПАЛМЕР»



Рис. 3. Схема яруса типа автолайн



Антарктический клякач

В соответствии с Мерами по сохранению, каждое промысловое судно обязано взять на борт двух наблюдателей (национального и международного). Система международного научного наблюдения была принята Комиссией в 1992 году. Основной целью научного наблюдения является сбор биологической и промысловой информации для оценки состояния популяций промысловых видов, а также оценки воздействия промысла на морские биоресурсы Антарктики. На судах, ведущих промысел клякача, научными

наблюдателями проводится мониторинг биологического состояния клякачей *Dissostichus spp.*, видов прилова, а также индикаторных видов уязвимых морских экосистем. Кроме того, они ведут наблюдение за морскими птицами и млекопитающими в зоне АНТКОМ. Районы промысла клякача практически не охвачены научными съемками, поэтому полученные в промысловых рейсах данные очень важны для изучения экосистемы Южного океана.

В работе использованы данные, собранные в процессе поискового промысла клякача на СЯМ «ПАЛМЕР» (судовладелец ООО «Южный Крест») в Тихоокеанском секторе Антарктики, в подрайонах 88.1 и 88.2 (рис.1).

«ПАЛМЕР» – ярусоловное судно норвежской постройки (рис.2), ледового класса (1A1 ICE-C).

Судно оснащено ярусом системы «Autolin», которая полностью механизмирует основные процессы работы с ярусами: наживление, выметку, выборку, и обработку яруса (рис.3). Основу яруса составляет хребтина, к которой на поводцах длиной около 36-40 см крепятся крючки – по одному на каждый поводец. Расстояние между поводцами составляет 140 см.

В сутки выполнялось от 2 до 3 постановок яруса, соответственно такое же количество выборок. Обычно выставлялся порядок из 12 кассет (7680 крючков), реже ставился более длинный ярус, состоящий из 18 кассет (11520 крючков). В качестве наживки применялся кальмар.

Международный промысел клякачей *Dissostichus spp.* в подрайонах 88.1 (море Росса) и 88.2 (море Амудсена) разрешен в период 1 декабря по 31 августа, обычно же завершается значительно раньше с выбором квоты. Подрайоны разделены на участки (рис.1). Общая квота на клякача для подрайона 88.1 на сезон 2013/2014 гг. была определена в объеме 3044 т, в т.ч. для участков U – в объеме 357 т, для участков BCG – 397 т, для участков NIK – 2247 т. Для подрайона 88.2 квота была определена в объеме 390 т, в т.ч. для участков CDEFG – в объеме 124 т, для участка H – в объеме 266 т. Промысел в зоне АНТКОМ ведется по «Олимпийской системе». «Олимпийская система» освоения квот, предполагает их общее использование, и промысел заканчивается с выбором квоты. Ярусный промысел клякача достаточно сложен. Поведение клякача изучено слабо,

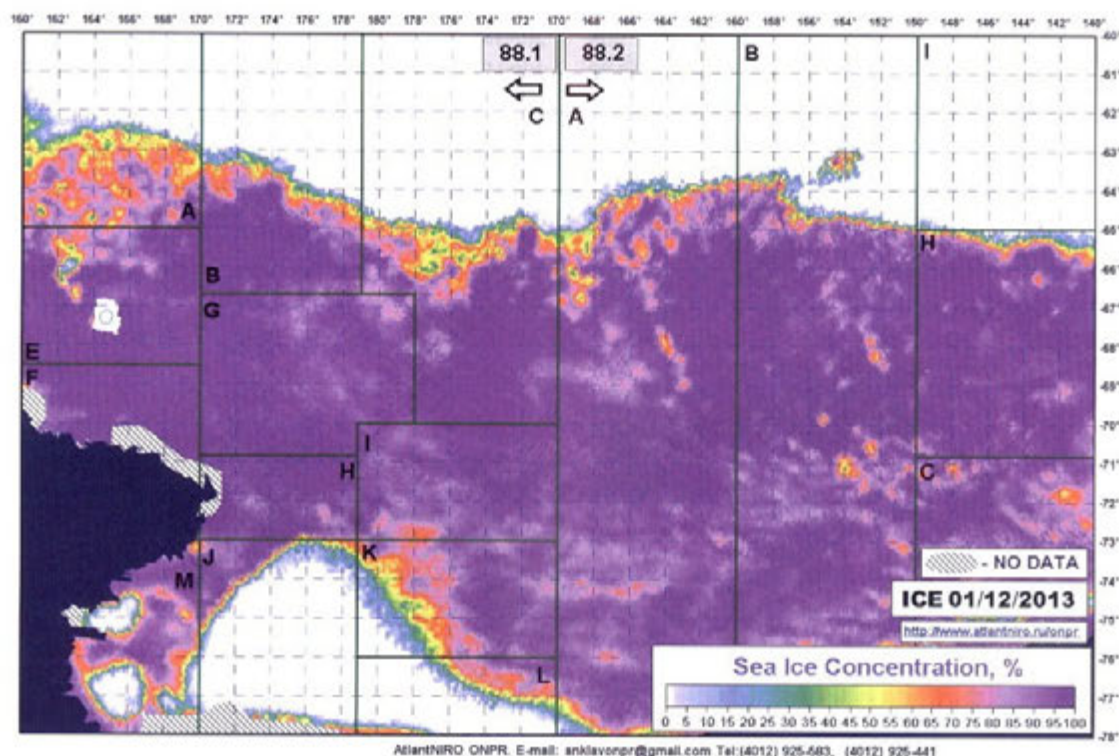


Рис. 4. Карта ледового покрова в тихоокеанском секторе Антарктики на 01.12.2013 г.



Рис. 5. Промысловая экспедиция из 4-х судов преодолевает ледовые преграды

в связи с труднодоступностью района и большими глубинами обитания взрослых особей. Основные промысловые скопления клыкача распределяются на глубинах более 1000 м, поэтому суда работают без гидроакустического поиска, и при выборе места для постановки яруса ориентируются преимущественно на рельеф дна. Исход рыбалки определяется большим опытом работы в районе и удачей.

В сезон 2013/2014 гг. промысел клыкача в тихоокеанском секторе Антарктики вели 20 судов, в том числе 6 судов под российским флагом.

Сложная ледовая обстановка не позволила начать промысел во всех участках подрайона 88.1 с 1 декабря. Путь в море Росса на участке между $64^{\circ}00,4'S$ и $76^{\circ}20,0'S$ был закрыт льдами (рис. 4). В период с 28 ноября по 26 декабря 2013 г. сплоченность ледового покрытия в подрайоне 88.1 колебалась от 1 до 9 баллов, в среднем составив 8,0 баллов. Plusовая температура воды отмечалась только вблизи границы зоны АНТКОМ ($+2,5^{\circ}C$).

Часть судов с 1 декабря начали работать на участках ВСГ, расположенных перед ледовым барьером. Несколько судов, в числе которых был «ПАЛМЕР», вошли в ледовую зону, пытаясь пройти к основным промысловым участкам. Для поиска участков наиболее разреженного льда использовались, ежедневно получаемые, ледовые карты (рис. 4).

Тяжелые погодные условия способствуют кооперации, поэтому совместно с «ПАЛМЕР», ледовые поля преодолевали российское судно «Янтарь 35» и два южно-корейских «Hong Jin 701» и «Hong Jin 707». На преодоление ледовых полей ушло 24 дня, и 18 декабря экспедиция вошла в море Росса.

К 19 декабря квота на участках ВСГ, находящихся перед ледовыми полями, была выбрана, и с улучшением ледовой обстановки почти все суда перешли на промысел в море Росса.

Динамика освоения квоты в подрайоне 88.1 представлена на рис. 6.

На участках НИК квота была выбрана к 11 января, после чего 5 судов из 20 переместились в подрайон 88.2. Остальные 15 судов продолжили работу на участках JL, где выбор квоты (промысел) продолжался до 17 января.

Динамика вылова клыкача в подрайоне 88.2 приведена на рис. 7. С конца декабря на участке Н работало 1 новозеландское судно. После закрытия участков НИК в подрайоне 88.1, сюда

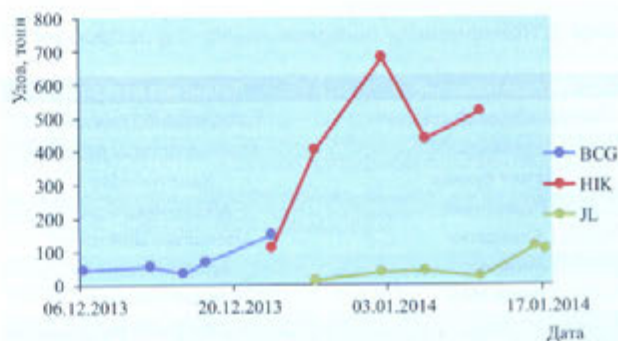


Рис. 6. Динамика уловов в подрайоне 88.1

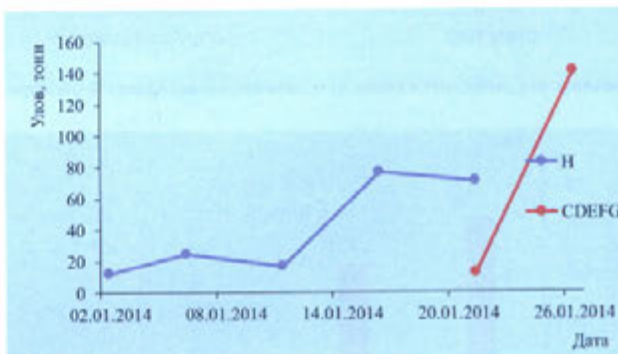


Рис. 7. Динамика уловов в подрайоне 88.2

к 16 января сначала подошло 1 судно Великобритании, а затем еще 1 норвежское и 2 российских судна, в т.ч. и СЯМ «ПАЛМЕР». С 19 января началось освоение небольшой квоты на участках CDEFG, и к 26 января она была выбрана.

На этом промысел клыкача в Тихоокеанском секторе Антарктики в сезон 2013/2014 гг. был завершен. В целом он продолжался 57 дней.

Биологическое состояние клыкача

В подрайоне 88.1 в уловах яруса встречен клыкач длиной от 60 до 186 см. Основу улова (90%) составляли особи от 87 до 157 см (рис. 8).

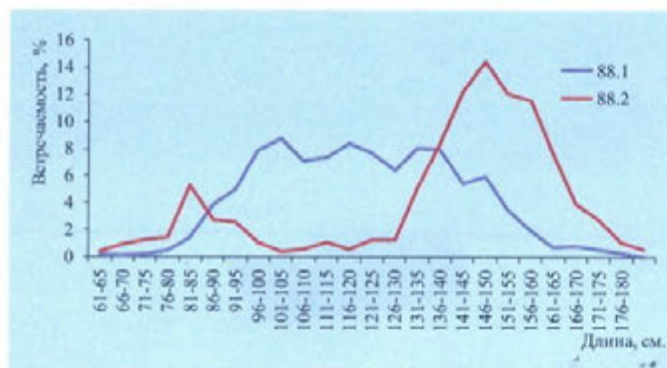


Рис. 8. Размерный состав клыкача в подрайонах 88.1 и 88.2

Соотношение полов было близким 1:1, с небольшим преобладанием самок (53%). Средняя длина самок составила 121,4 см, средняя масса – 25,3 кг, средняя длина самцов составила 120,2 см, средняя масса – 23,7 кг. Масса одноразмерных самцов и самок была сходной. В начале промысла, в 20-х числах декабря, большая часть самок (75%) находилась во II стадии зрелости (рис.9), а доля самок в III стадии равнялась 17%. В последующий период наблюдалось увеличение особей, находящихся в стадии зрелости III и уменьшение – находящихся во II стадии зрелости. К концу промысла (11 января) в подрайоне 88.1 доля самок в стадии зрелости II составляла 40%, в стадии III – 44% (рис.9).

Таблица 1. Компоненты питания клыкача в подрайонах 88.1 и 88.2

Русское название	Латинское название	88.1	88.2
Антарктический клыкач	Dissostichus mawsoni	-	+
Ледяная рыба	Chionobathyscus dewitti	+++	+++
Нототениевые	Nototheniidae	++	+
Паркетники	Muraenolepis spp	+	+
Бородатки	Artedidraco skottsbergi	+	+
Антимора	Antimora rostrata	-	+
Макрурусы	Macrourus spp	+++	+++
Скаты	Bathyraja spp.	+	-
Кальмары	Teuthoidea	++	++
Осьминоги	Octopodidae	+	+
Иглокожие	Echinodermata	+	-
Офиуры	Ophiurida	+	-
Креветки	Campylonotus spp.	+	+

*Примечание: «+» - встречаются редко; «++» - обычно; «+++» - часто; «-» - не встречаются

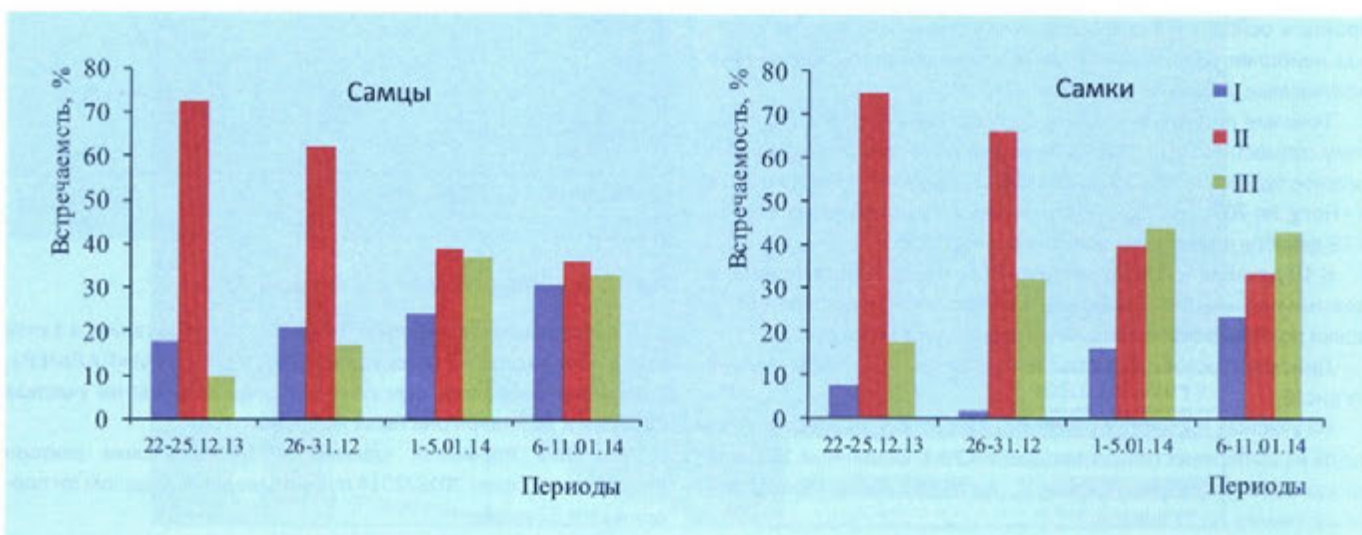


Рис. 9. Стадии зрелости самцов и самок клыкача в подрайоне 88.1

Большая часть самцов (73%) в декабре находилась в стадии зрелости II, к десятым числам января их доля сократилась до 36%. Доля самцов в стадии зрелости III в начале промысла составлявшая 10%, к концу увеличилась до 33% (рис.9).

В подрайоне 88.2 в уловах яруса встречены рыбы от 45 до 183 см, массой от 2,5 до 101 кг. При сходном размерном диапазоне, рыбы в подрайоне 88.2 были значительно крупнее, чем в подрайоне 88.1 (рис.8, 10).

Средняя длина рыб составила 138,6 см, что на 17,7 см больше, чем в подрайоне 88.1. Средняя масса составил 33,4 кг, что на 8,7 кг превышало среднюю массу рыб в подрайоне 88.1. Среди молоди выделялись рыбы длиной 81-85 см, массой 3-10 кг, среди взрослых рыб – длиной 141-160 см, массой 29-52 кг. Присутствие молоди в уловах в подрайоне 88.2 определялось работой судна на участках, близких к шельфовой зоне.

Соотношение полов было близким 1:1. Самки в подрайоне 88.2 отличались более крупными размерами, чем самцы. Длина самок колебалась от 57 до 183 см, масса – от 2,5 до 101 кг. Самцы имели длину от 51 до 170 см, массу от 3,3 до 64,7 кг. Средняя длина самок составила 143,3 см, средняя масса – 40,1 кг; средняя длина самцов составила 134,5 см, средняя масса – 32,9 см.

В диапазоне от 57 до 124 см одноразмерные самцы, в большинстве размерных групп, массой немного превосходили самок (рис.11), в среднем разница составила 0,3 см. В диапазоне со 125 до 170 см одноразмерные самцы в большинстве размер-

ных групп превосходили самок на величину от 0,5 до 8 кг на сантиметровой класс, в среднем разница составила 1,6 см.

Большая часть рыб (60-100%) находилась в стадии зрелости III (рис.12).

Клыкч характеризуется очень большими размерами и высоким темпом роста, что обеспечивается наличием массовых видов рыб или беспозвоночных, служащих ему кормовыми объектами. Ежегодно проводимые исследования биологии клыкача позволяют косвенно оценить состояние его кормовой базы.

Степень наполнения желудков клыкача не зависела ни от района, ни от времени поимки рыб. Практически во всех уловах присутствовали особи с пустыми желудками. В подрайоне 88.1 они составили 46%, в подрайоне 88.2 – 50%. Среди питающихся рыб наибольшую долю (около 60%) составляли рыбы с высокой степенью наполнения желудков (3 и 4).

В целом по двум подрайонам в желудках клыкача обнаружены организмы 13 таксонов (табл. 1).

Наиболее часто в желудках клыкача встречены следующие объекты питания: ледяная рыба *Chionobathyscus dewitti*, макрурусы *Macrourus spp.*, нототения *Nototheniidae* и кальмар *Teuthoidea* (рис.13).

В большинстве случаев в желудках клыкача присутствовал один компонент питания, гораздо реже – 2, очень редко – 3 компонента и более. В подрайоне 88.2 наблюдались некоторые различия в накормленности и составе пищи рыб разных размерных групп (табл.3). В особенности это касалось молодых рыб, длиной до 100 см, на них приходилось наибольшее количество рыб с пустыми желудками (79%). В составе питания молодых рыб доминировала ледяная рыба, тогда как у рыб больших размеров в питании доминировал макрурус. Кроме того, в желудках молоди довольно часто встречалась креветка *Campylonotus spp.* (17%).

В двух подрайонах, как по встречаемости, так и по массе в желудках клыкача доминировали ледяная рыба и макрурусы. Соответственно в тихоокеанском секторе Антарктики в летний

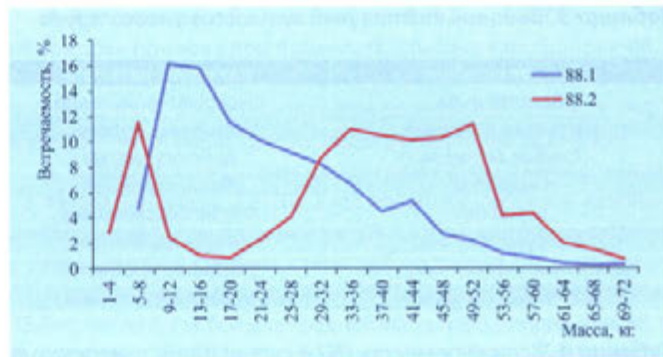


Рис. 10. Масса клыкача в подрайонах 88.1 и 88.2

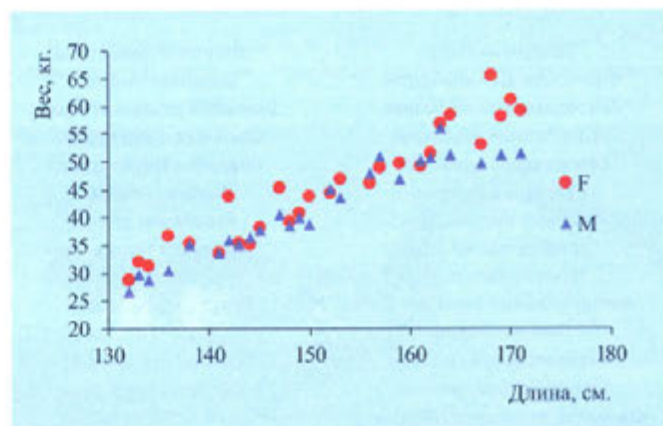


Рис. 11. Масса одноразмерных самцов и самок клыкача

сезон 2013/2014 гг. пищевые потребности антарктического клыкача, в основном, обеспечивались за счет скоплений макруруса и ледяной рыбы, отчасти кальмара [2].

Таблица 2. Содержимое желудков у рыб разных размерных классов

Содержимое желудков, %	45-99 см.	100-149 см.	150-183 см.
Кол-во пустых желудков	79	48	45
Ледяная рыба	50	35	35
Макрурусы	33	57	60
Кальмар	12	12	19
Креветка	17	3	2
Присутствие 2 и более компонентов	11	19	31

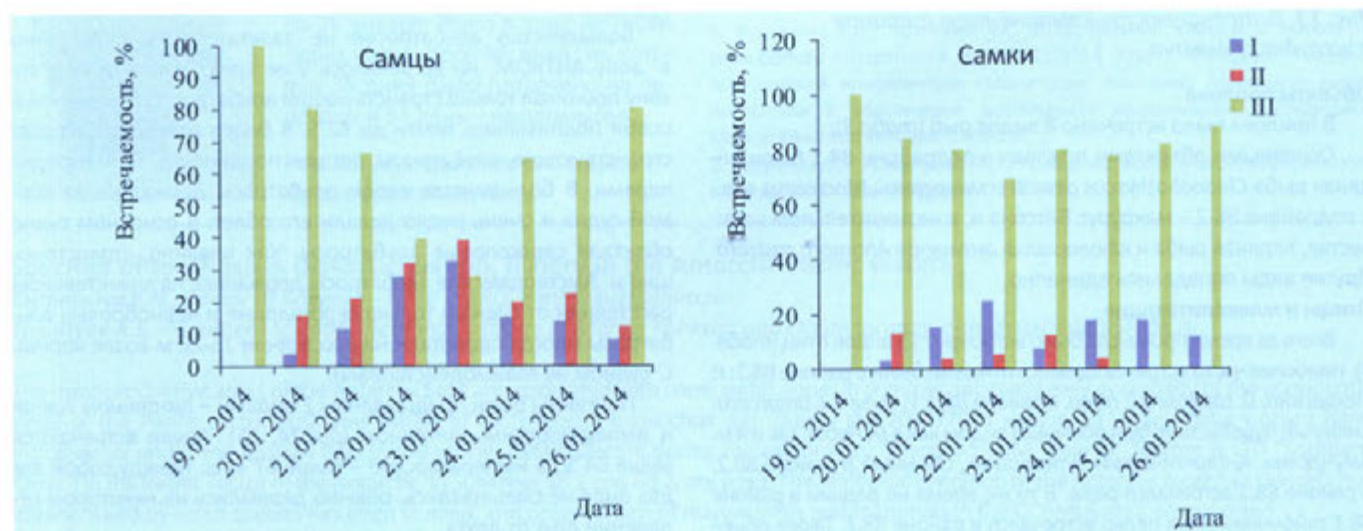


Рис. 12. Стадии зрелости самцов и самок клыкача в подрайоне 88.2

Таблица 3. Видовой состав рыб прилова в уловах яруса

Русское название	Латинское название	88.1	88.2
Ледяная рыба	<i>Chionobathyscus dewitti</i>	+	+
Настоящая нототения	<i>Notothenia coriiceps</i>	+	+
Голубая антимора	<i>Antimora rostrata</i>	+	+
Скат Итона	<i>Bathyraja eatonii</i>	+	+
Бородатка	<i>Artedidraco skottsbergi</i>	+	-
Макрурус Витсона	<i>Macrourus whitsoni</i>	+	+
Южноатлантический макрурус	<i>Macrourus holotrachys</i>	+	-
Малогозый паркетник	<i>Muraenolepis microps</i>	+	-

Таблица 4. Встречаемость (%) в сутки птиц и морских млекопитающих

Вид		Район	
Русское название	Латинское название	88.1	88.2
Птицы			
Тайфунник Пила	<i>Pterodromia inexpectata</i>	27 - 57	1 - 2
Странствующий альбатрос	<i>Diomedea exulans</i>	3 - 17	н
Амстердамский альбатрос	<i>Diomedea amsterdamensis</i>	3 - 17	н
Чернобровый альбатрос	<i>Diomedea melanophrys</i>	3 - 17	н
Сероголовый альбатрос	<i>Diomedea chrysostoma</i>	3 - 17	н
Капский голубок	<i>Daption capense</i>	62 - 88	н
Снежный буревестник	<i>Pagodroma nivea</i>	43 - 73	79 - 84
Чернобрюхая качурка	<i>Fregatta tropica</i>	3 - 17	3 - 6
Качурка Вильсона	<i>Oceanites oceanicus</i>	н	1 - 2
Антарктический буревестник	<i>Thalassoica antarctica</i>	3 - 17	52 - 60
Пингвин Адели	<i>Pygoscelis adeliae</i>	3 - 17	13 - 19
Императорский пингвин	<i>Aptenodytes forsteri</i>	н	14 - 20
Гигантский буревестник	<i>Macronectes giganteus</i>	3 - 17	2 - 3
Южный гигантский буревестник	<i>Macronectes giganteus</i>	3 - 17	1 - 2
Поморник	<i>Catharacta maccormicki</i>	н	1 - 2
Млекопитающие			
Малый полосатик	<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	3 - 17	3 - 6
Касатка	<i>Orcinus orca</i>	н	1 - 3
Тюлень крабоед	<i>Lobodon carcinophagus</i>	12 - 38	34 - 40

Примечание: н – вид не был встречен.

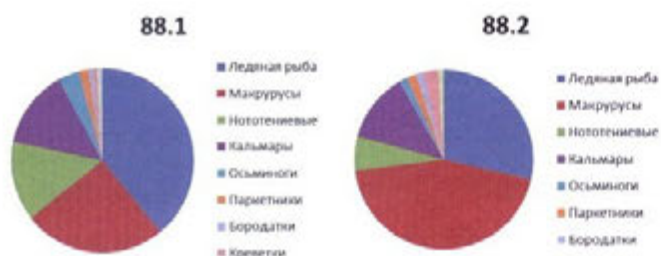


Рис. 13. Встречаемость компонентов питания в желудках клыкача

Объекты прилова

В прилове было встречено 8 видов рыб (табл.3). Основными объектами прилова в подрайоне 88.1 были ледяная рыба *Chionobathyscus dewitti* и макрурусы *Macrourus spp.*, в подрайоне 88.2 – макрурус Витсона и, в незначительном количестве, ледяная рыба и клюворылая антимора *Antimora rostrata*. Другие виды попадались единично.

Птицы и млекопитающие

Всего за время промысла было встречено 15 видов птиц (табл. 4). Наиболее часто встречающимися птицами были в районе 88.1: *P. inexpectata*, *D. capense* и *P. nivea*, в районе 88.2: *P. nivea* и *T. antarctica*. Снежный буревестник был обычным видом как в м. Росса, так и в м. Амундсена. Антарктический буревестник, обычный в районе 88.2, в районе 88.1 встречался реже. В то же время не редкий в районе 88.1 тайфунник Пила редко встречался в районе 88.2. Также обычный в районе 88.1 капский голубок ни разу не отмечался в районе 88.2. В районе 88.2 не были отмечены альбатросы, хотя в районе

88.1 они были представлены 4 видами. В то же время в районе 88.2 по пути судна ни разу не отмечались такие виды как *O. oceanicus*, *A. forsteri* и *C. maccormicki*. В целом в м. Росса было встречено 12 видов птиц, а в м. Амундсена – 10. Эта разница несущественна и, может быть, отчасти объясняется лучшими условиями для наблюдения в районе 88.1. В районе 88.2. довольно часто стояли туманы, что затрудняло наблюдение птиц. Отсутствие поморников вблизи судна в районе 88.1, по-видимому, можно связать с тем, что в этом районе путь судна пролегал довольно далеко от берега, и оно находилось вне зоны полетов поморников.

Большинство альбатросов не залетало непосредственно в зону АНТКОМ, но встречалось у ее края. Глубже всех в эту зону проникал только странствующий альбатрос. Его одиночные особи поднимались почти до 62°S. В более северных широтах странствующие альбатросы летали поодиночке или изредка парами. В большинстве своем альбатросы держались за кормой судна и очень редко делали его облет. В основном судно облетали сероголовые альбатросы. Как правило, странствующие и Амстердамские альбатросы держались на значительном расстоянии от судна и только сероголовые и чернобровые альбатросы иногда пролетали на расстоянии 15-20 м возле кормы. С судном не взаимодействовали.

Пингвины были представлены 2 видами – пингвином Адели и императорским пингвином (рис.14, 15). Адели встречаются выше 64°S., а императорские – выше 67° ю.ш. Между собой эти два вида не смешивались, обычно держались на некотором отдалении друг от друга.

Было встречено 3 вида морских млекопитающих. Наиболее часто в обоих районах встречались тюлени-крабоеды (рис.16).



Рис. 14. Пингвины Адели *Pygoscelis adeliae*

Усатые киты, представленные *B. bonaerensis*, нечасто встречались в обоих районах. Касатки были отмечены только в районе 88.2. Все животные встречались поблизости ото льда, а тюлени – на льду. Так как промысел велся на чистой воде, то непосредственно во время промысла эти животные не отмечались.

Выводы

1. Общая продолжительность промысла клыкача в Тихоокеанском секторе Антарктики в сезон 2013/2014 составила 57 дней. В подрайоне 88.1 квота, определенная в объеме в 3001 т, была выбрана к 17 января, в подрайоне 88.2 квота, определенная в объеме 390 т, была выбрана к 26 января.

2. В сезон 2013/2014 гг. на промысле клыкача работало 20 судов, в т.ч. 6 – под российским флагом. В декабре и первой декаде января практически все суда работали в подрайоне 88.1. С третьей декады января, после закрытия основных промысловых участков в подрайоне 88.1, в основном, суда перешли на промысел в подрайон 88.2, где работали до выбора квоты.

3. СЯМ «ПАЛМЕР» потратил на преодоление ледовых полей между 64°00' 4" S ю.ш. и 76°20' 0" S 24 дня. В подрайоне 88.1 работал с 21 декабря по 11 января, в подрайоне 88.2 – с 17 по 26 января. Всего в зоне АНТКОМ судно находилось 66 дней, из которых 35 дней было потрачено на переходы и 31 день – на промысел.

Рис. 15. Императорский пингвин *Aptenodytes forsteri*



4. В уловах яруса было встречено 9 видов рыб. Основными объектами прилова при промысле клыкача в подрайоне 88.1 были ледяная рыба и макрурусы, в подрайоне 88.2 – макрурус Витсона и, в незначительном количестве, ледяная рыба и голубая антимора. Другие виды попадались единично.

5. В подрайоне 88.2 при сходном размерном диапазоне (длина 45-183 см, масса 2,5-101,1 кг) преобладали более крупные особи клыкача, чем в подрайоне 88.1. Несмотря на присутствие в уловах молоди, средняя длина рыб составила 138,6 см, что на 17,7 см больше, чем в подрайоне 88.1. Средняя масса составила 33,4 кг, что на 8,7 кг больше средней массы рыб в подрайоне 88.1. В диапазоне 125-170 см одноразмерные самцы в большинстве сантиметровых классов массой превосходили самок на величину от 0,5 до 8 кг (в среднем 1,6 см). В подрайоне 88.1 разницы в массе одноразмерных самцов и самок не наблюдалось.

6. В желудках клыкача встречены объекты питания, относящиеся к 11 таксонам. Наиболее часто встречались: ледяная



Рис. 16. Тюлень-крабобед *Lobodon carcinophagus*

рыба, макрурусы, нототения и кальмар. Как по встречаемости, так и по массе в желудках клыкача в двух подрайонах доминировали ледяная рыба и макрурусы. Соответственно, в тихоокеанском секторе Антарктики пищевые потребности антарктического клыкача в летний период 2013/2014 гг. в основном обеспечиваются за счет скоплений макруруса и глубоководной белокровки, отчасти кальмара.

9. Во время нахождения СЯМ «ПАЛМЕР» в зоне АНТКОМ было встречено 15 видов птиц и 3 вида млекопитающих.

ЛИТЕРАТУРА:

- Кузнецова Е.Н., Терентьев А.С. 2014. Питание клыкача в тихоокеанском секторе Антарктики в сезон 2013/2014. 2014. // Материалы I научно-практической конференции «Мониторинг состояния природной среды Антарктики и обеспечение деятельности национальных экспедиций». Минск: «Экоперспектива», с.109-114
- Саруханян Э.И., Смирнов Н.П. 1986. Водные массы и циркуляция Южного океана // Л.: Гидрометеиздат. С.228.

Specifics of toothfishes *Dissostichus* spp. fishery in the Antarctic Pacific waters

Kuznetsova E.N., Doctor of Sciences – FSUE VNIRO, e-mail: kuz@vniro.ru

Terentyev A.S. – Southern Scientific Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography, e-mail: iskander65@bk.ru

The most productive areas of the Antarctic Seas are associated with continental slope. In summer, relatively easy availability of the continental slope of the Pacific sector facilitates fishing of toothfishes *Dissostichus* spp. During the 2013/2014 season 20 vessels have worked here, including six under the Russian flag. In the article, data collected during the exploratory fishery on SNM "Palmer" (owner is LTD "Southern Cross") in the Pacific sector of the Antarctic, in Subareas 88.1 and 88.2, are used. The biological condition of the Antarctic toothfish *Dissostichus mawsoni* and by-catch species has been studied, and observations of marine birds and mammals in the CCAMLR area are reported.

Key words: CCAMLR area, the Antarctic Seas, continental slope, toothfishes *Dissostichus* spp. fishery, biological conditions of the Antarctic toothfish, marine birds and mammals

Морские биоресурсы в социально-экономическом развитии регионов Крайнего Севера Дальнего Востока

Д-р экон. наук, профессор В.С. Рувиль, – СВГУ, ГНУ ВНИОПТУСХ, аспирант О.В. Воробьев, ГНУ ВНИОПТУСХ, Ruv_67@mail.ru; VOA07bk.ru

Ключевые слова: морские биоресурсы, морской зверь, Крайний Север, традиционный вид деятельности, коренные малые народы Севера, промысел морского зверя, безотходная переработка

В статье представлена проблема восстановления морского зверобойного промысла и переработки морских биоресурсов прибрежных территорий Охотского моря Крайнего Севера и экономическая эффективность возобновления этого промысла.

Регулирование промысла, в частности, является определяющим путем установления допустимого улова, как правило, для конкретного запаса морских организмов, а также соответствующего его состоянию и структуре промыслового усилия (в том числе количества и типов судов на промысле, разрешенных орудий лова, районов и сезонов промысла). При этом биомасса и структура запаса поддерживаются в оптимальных параметрах, обеспечивающих высокий темп его пополнения, с учетом ареала обитания запаса, его пищевых возможностей, взаимодействия между различными видами и т.д. В случае чрезмерной эксплуатации запаса уменьшается его часть, участвующая в пополнении и, соответственно, биомасса запаса.

Если же реальное изъятие меньше оптимального, то при неизменных пищевых возможностях замедляется пополнение запаса, что ведет к его «старению» и, в конечном счете, также к снижению биомассы.

К другим мерам управления морскими живыми ресурсами, применяемыми в практике государств, относятся:

- учет при организации рыболовства естественных колебаний биомассы, в том числе при климатических изменениях, природных аномалиях;
- искусственное повышение биологической продуктивности морских водоемов, в частности, путем улучшения среды их обитания и развития аквакультуры;
- проведение мелиоративных обловов.

По морскому законодательству некоторых государств это включает в себя все меры, принимаемые в целях использования таких ресурсов, в том числе рекреационного и систему распределения прав на такое использование.

В соответствии с Конвенцией ООН по морскому праву, государства сотрудничают в управлении морскими живыми ресурсами в районах открытого моря и исключительной экономической зоны, где прибрежное государство имеет, в частности, суверенные права в целях управления живыми и другими природными ресурсами. Тем же прибрежным государствам, которые не имеют научно-технических средств, необходимых для управления морскими живыми ресурсами в своих исключительных экономических зонах, Всемирной конференцией ФАО по управлению и развитию рыболовства рекомендовано развивать, в целях такого управления, международное сотрудничество.

В некоторых международных договорах предусмотрены меры в целях достижения единообразного управления морскими живыми ресурсами по всему ареалу обитания запасов, как в

экономических или рыболовных зонах, так и в районах открытого моря за их пределами:

- Конвенция о многостороннем сотрудничестве в области рыболовства в северо-западной части Атлантического океана 1977 г.;
- Конвенция о сохранении лосося в северной части Атлантического океана 1982 г.;
- Соглашение между Правительством СССР и Правительством США, о взаимных отношениях в области рыбного хозяйства 1988 г. и др.

На наш взгляд, развитие морского зверобойного промысла необходимо осуществлять на основе государственного и законодательного регулирования.

Государственное регулирование включает разработку морских ресурсов: биологических ресурсов моря; глубоководных ресурсов и ресурсов морского дна; морской энергии; использование морского пространства и защиту морской среды.

В раздел морских биологических ресурсов моря следует включить и развитие морского зверобойного промысла.

В XXI в. Япония, например, развивает свою систему рыбного хозяйства, основанную на принципе: добытая рыба и морепродукты являются частной собственностью Японии. Рыба, выращенная в национальных акваториях, является собственностью страны, которой данные акватории принадлежат.

Этот принцип заложен в отношениях собственности, как внутри страны, так и в межгосударственных отношениях, которые возникают в процессе использования рыбы и рыбопродуктов. Эти отношения регулируются экономическими механизмами, которые учитывают не только природную ренту вообще, но и дифференцированную природную ренту, в зависимости от местоположения и плодородия эксплуатируемой морской акватории. Природная рента включает цену использования биологических ресурсов, которую ресурсопользователь оплачивает владельцу ресурсами.

Введение 200-мильных зон положило конец бесплатному промыслу в Мировом океане. Данное положение указывает на то, что обязательные расходы требуются производить не только в собственной экономической зоне государства, но, в ближайшее время, и в открытой части Мирового океана.

Забой морского зверя должен в первое время быть исключением (2-3 года), так как необходимость изъятия этих млекопитающих очевидна, пока не наступит равновесие в биоресурсах Мирового океана (в частности, Охотского моря).

Рыболовные страны мира, в отличие от России, проводят жесткое государственное регулирование развития рыбной от-

Таблица 1. Рентабельность добычи на 1 т добычи сырья морзверя (тыс. руб.)

Виды ресурса (за 1 шт.)	Средне-оптовая цена на 1кг добычи сырья	Производственная цена	Себестоимость	Прибыль	Налоги, платежи			Рентабельность
					наличие бюджета	Социальный бюджет	Всего	
Кольчатая нерпа	0,75	0,56	0,40	0,6	0,19	0,02	0,21	40,63
Крылатка	1,00	0,75	0,40	0,35	0,25	0,02	0,27	87,50
Ларга	1,00	0,75	3,00	-2,25	0,3	0,16	0,46	-75,00
Морж	7,50	5,63	3,00	2,63	1,86	0,16	2,02	87,50
Морской заяц	1,75	1,30	1,00	0,31	0,44	0,05	0,49	31,25

Таблица 2. Стоимость промысловых ресурсов морских млекопитающих, млн. руб.

Показатель	Настоящие тюлени (нерпа)
Стоимость ед. ресурса, тыс. руб.	3,4
Стоимость промыслового потенциала	3311,60
Стоимость ОДУ	246,5
Стоимость запасов всех промысловых видов	16568,20

расли, основанное на законодательной и нормативно-правовой базе, в интересах общества и каждого отдельного гражданина страны. А именно:

- развитие национального рыболовства для насыщения внутреннего рынка рыбными товарами, учитывая их особую ценность для здоровья нации;
- сохранение и воспроизводство национальных рыбных ресурсов.

Следует заметить, что ни одна из рыболовных стран мира не рассматривает свое рыбное хозяйство как источник пополнения бюджета. Исключением является Россия.

В развитых странах-лидерах Европы, Америки, Азии и в развивающихся странах, например, Марокко, Корея, Македония приняты и действуют среднесрочные и перспективные программы государственной поддержки развития рыбопромышленных комплексов. Этот опыт был бы полезен при развитии морского зверобойного промысла, используя материально-техническую базу рыбного промысла.

Однако в рыбопромышленном комплексе России к началу XXI в. ситуация сложилась неблагоприятная и может быть стабилизирована на основе государственного регулирования использования водных биологических ресурсов созданием специализированных кластеров.

В настоящее время до 60% вылавливаемой рыбы не поступает в российские морские порты. Экспортная лихорадка не только лишает россиян дешевой рыбы, но и приносит огромные убытки государственной казне.

Значительная часть доходов от зарубежных поставок, по некоторым оценкам, до 700 млн долл. США, поступает недобросовестным судовладельцам и торговцам, которые не вкладывают средства в развитие и обновление производственной базы отрасли и воспроизводство биоресурсов.

Усиление роли государства через систему мер государственного регулирования в рыбохозяйственном комплексе во многом зависит от действующей нормативно-правовой базы. Одним из первых ФЗ, который подвел законодательную базу по проблеме изучения и использования ресурсов Мирового океана, в частности континентального шельфа, стал ФЗ от 30 ноября 1995 г. №187-ФЗ «О континентальном шельфе РФ».

В соответствии с Указом Президента РФ от 29 августа 1997 г. №950 «О мерах по обеспечению охраны морских биоресурсов и государственного контроля в этой сфере» на федеральную службу охраны РФ были возложены задачи по государственному контролю за охраной и рациональным использованием биологических ресурсов территории моря, ИЭЗ и континентального шельфа РФ. ФЗ от 17 декабря 1998 г. № 191-ФЗ «Об исключении ЭЗ РФ» определил порядок и виды использования живых ресурсов в этой зоне.

26 февраля 1999 г. вышло Постановление правительства РФ №226 «О создании отраслевой системы мониторинга водных биологических ресурсов, наблюдения и контроля за деятельностью судов», 15 июля 2003 г. вышло Постановление № 425, «О совершенствовании отраслевой системы мониторинга водных биологических ресурсов, наблюдения и контроля за деятельностью судов».

Введены налоги на морские ресурсы, находящиеся в воде и не являющиеся чьей-то собственностью. Этот налог можно считать подарком иностранным компаниям. В Норвегии, например, ни один судовладелец не платит за квоты. Квоты изначально бесплатны, облагаться налогом должна прибыль. Норвежские и другие иностранные компании покупали российскую квоту трески в воде непосредственно на аукционах по 900 долл. США за 1 тонну. Российские рыболовные компании платили налог 50% от продажной стоимости 1 т готовой продукции, с учетом перевода готовой продукции в сырец, равной 1,5 т еще до начала промысла.

Для иностранных компаний возможность покупки российских квот даже за высокую цену, дополнительно к своим бесплатным квотам, является ценным подарком. Очевидно нарушение международных принципов управления морскими живыми ресурсами, которые относятся к трансграничным и общим запасам.

Механизм экономического использования живых ресурсов Мирового океана может быть представлен как социально-политическая система, основанная на международном морском праве, т.е. трех подсистем: национально-правовая, организационная, экономическая.

Функционирование механизма использования водных биологических ресурсов рыбохозяйственного комплекса состоит в социализации бизнеса, степень эффективности которого определяется уровнем жизни населения.

Классификация факторов которые влияют на устойчивое развитие рыбохозяйственного и морского зверобойного промыслов, позволяет сделать вывод, что для развития этих комплексов сегодня необходимо усваивать новые технологии, использовать новую технику, инновации, горизонтальную и вертикальную интеграцию, организацию кластеров, учитывать экологию окружающей среды и современную стратегию аквакультуры.

Без менеджерских исследований и использования регионального и мирового рынков сбыта продукции ускоренными темпами, отрасли рыбного и морского зверобойного промыслов не смогут эффективно развиваться.

Таким образом, основой в развитии рыбного и морского зверобойного промыслов является их экономическая эффективность.

Разберем на конкретном примере: рентабельность добычи на 1 т. добытого сырья морского зверя (табл.1); стоимость ресурсов

Таблица 3. Стоимость реализованной продукции с одного зверя (руб./кг.)

Вид продукта	Стоимость	Выход из одной гол. %	Вес в кг.
Сердце	50,0	100	0,8
Легкие	50,0	100	0,7
Шкура	450,0	79,0	7,7
Жир	50,0	78	27,3
Мясо	39,0	96,5	38,4
Печень	50,0	96,5	2,9
Голова	25,0	96,8	0,9
Кости	10,0	100	12,5
Половые органы	50,0	98,8	0,6
Итого:	1 213,6	-	97,8

морских млекопитающих (табл. 2); стоимость реализации продукции с одного зверя (табл. 3). Табличный материал в таблицах подтверждает эффективность возобновления промысла морского зверя.

Итого: у одной особи, примерно, 2890 руб. без реализации меха. Реализация выделанной шкуры – 2770 руб. Издержки на забой – 1450 руб. Если забой 1000 штук, то реализация сырца – 2890 тыс. руб. Выделанная шкура – 2770 тыс. руб. Вычтем расходы на забой и доставку, амортизационные расходы, зарплату, налоги и т.д. – 1850 тыс. рублей. Итого за 1000 штук – 2890 тыс. руб. плюс за шкуры 2770 тыс. рублей. Чистая прибыль составит 2,5 млн руб. (Расчет выполнен автором, приближенно).

Таким образом, возобновление зверобойного промысла экономически эффективно. Следует учесть возможность использования плавсостава и механизмов рыбного промысла. Сроки забоя морского зверя совпадают с прекращением рыбного промысла. Наш расчет по использованию только трех судов, дает прибыль около 20 млн долл. США ежегодно, начиная с третьего года после запуска проекта.

Восстановление зверобойного промысла морских млекопитающих в Охотском море позволит решить в Дальневосточном регионе ряд социально-экономических вопросов. Развитие судового промысла даст стране дополнительно: рабочие места; более тысячи тонн мяса и жира высокого качества; 30-33 тыс. кожевенно-меховых шкур; сырье для медицинской промышленности. Постройка и введение в эксплуатацию новых зверобойно-рыболовных судов повысит эффективность и экологическую безопасность ведения промысла морских биологических ресурсов Охотского моря.

Спрос на продукцию зверобойного промысла повысит закупочные цены, рентабельность прибрежного промысла и, как следствие, обусловит снижение государственных дотаций, которые в настоящее время являются основным источником жизнеобеспечения малочисленных народов, проживающих в Дальневосточном регионе (Магаданской, Камчатской, Сахалинской областей, Хабаровском крае, утукском и Корякском автономных округах).

Положение о координированном управления морскими живыми ресурсами в территориальном море, исключительной экономической зоне, а также в районах открытого моря, предусмотрено в Конвенции ООН по морскому праву, в соответствии с которой государства, омываемые замкнутым или полузамкнутым морем, стремятся координировать управление морскими живыми ресурсами моря.

Общий допустимый улов и объем фактической добычи, по прогностической оценке динамики общих запасов (МагаданНИРО), составили в 1978 г. до 1300 тыс. голов. По фактическим данным с 1972 по 1990 гг. – до 300 голов. С 1990 г. по настоящее время поголовье морского зверя растет и, по последним данным исследований 2006 г., численность достигает до 5000 голов, а по фактическим данным – более 7000.

В дальнейшем, после 2006 г. аэросъемки не проводились из-за отсутствия финансовых средств.

Национальная безопасность России, применительно к российскому Северу, во многом определяется естественно-историческим, торгово-промышленным, инфраструктурным и оборонным факторами.

Экономический детерминизм в современных условиях все более уступает место социальным, экологическим и культурным аспектам организации общества.

От меры вовлечения ресурсов Севера в общероссийский оборот на основе глубокого территориального разделения труда, специализации районов, комбинирования и производственного кооперирования зависит не только продовольственная безопасность этих регионов, но и угроза национальной безопасности России, которая заключается в том, что ресурсы Севера во все увеличивающейся доле экспортируются, а это существенно сдерживает формирование внутреннего рынка и не позволяет северным регионам выйти из затяжного кризиса. В первую очередь, нужно полностью обеспечить сырьем и полуфабрикатами российскую промышленность и затем установить объем экспорта.

Стабилизация рыбного промысла и возобновление морского зверобойного промысла на базе рыбного позволит в дальнейшем вывести северные регионы на путь ускоренного развития.

ЛИТЕРАТУРА:

1. В.А.Черешнев, «Северное измерение глобальных проблем», «Российский Север: социально-экологическая стратегия». М: 2009 г.
2. Концепция проекта федерального закона «Об Арктической зоне РФ».
3. Рувиль В.С. Сборник выступлений и докладов всероссийского научно – практического семинара «Землепользование в местах проживания КМНС России: законодательство и практика», 29-30 июня 2010 г.,
4. Материалы выступления губернатора Магаданской области на заседании Государственной думы, г. Магадан, 2012 г.
5. Шелепа А.С., Бойко А.Н., Вольникова А.Ф. Отчет о научной и производственной деятельности за 2012-2013 гг. ДВНЦ Россельхозакадемии, ГИУ Дальневосточный научно-исследовательский институт экономики, организации и планирования АПК Россельхозакадемии.
6. Статистический сборник (юбилейный выпуск), г. Магадан, 2013 г.
7. Рувиль В.С. Докторская диссертация 2008 г.

Marine biological resources in socio-economic development of the Northern Far East regions

Ruvil V.S., Doctor of Sciences, Vorobyev O.V., postgraduate student – All-Russian Research Institute of Industry, Work and Management Organization in Agriculture - Ruv_67@mail.ru; VOA07bk.ru

In the article, the problem of sea-hunting industry renewal and marine resources processing on the Okhotsk Sea, along with economical efficiency of such renewal is presented

Key words: marine biological resources, sea beast, the far North, a traditional activity, the indigenous small peoples of the North, sea-fishing, waste-free processing

Характеристика современного промысла антарктического криля *Euphausia superba* (период с 2003 по 2013 гг.) в Антарктической части Атлантики (АЧА)

Канд. техн. наук С.М. Касаткина – Атлантический научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГУП «АтлантНИРО»), канд. биол. наук А.Ф. Петров, д-р биол. наук К.В. Шуст, канд. биол. наук Е.Ф. Урюпова, А.М. Сытов – Всесоюзный научно-исследовательский институт рыболовства и океанографии (ФГУП «ВНИРО»), ks@atlant.baltnet.ru; antarctica@vniro.ru

Ключевые слова: антарктический криль, Антарктическая часть Атлантики, трал, динамика показателей вылова, промысловые суда

Авторы обсуждают состояние современного промысла криля в Антарктической части Атлантики (АЧА), включая межгодовую динамику показателей вылова, основные характеристики промысловых судов национальных флотилий – участников промысла и технологий тралового лова. Особое внимание уделено анализу российского промысла криля, который велся в 2008-2010 годах. В заключение обсуждаются перспективы развития промысла криля во взаимосвязи с разработкой новых технологий переработки и производства продукции из криля и борьбой за ресурсы криля между странами-участницами АНТКОМ.

Антарктический криль – главный промысловый ресурс в водах Южного океана. СССР приступил к комплексному изучению криля в АЧА с 1961 г., а с 1971 г. начался его промысел. Япония начала экспериментальный лов только в 1972 г., остальные страны присоединились позже.

В 1982 г. суммарный мировой вылов криля по всем районам Антарктики достиг рекордного уровня в 528,7 тыс. т, при-

чем вылов СССР составил 93% (491,7 тыс. т). С 1986 по 1992 г. мировой промысел стабилизировался на уровне 300-400 тыс. тонн. Отечественный промысел криля прекратился с сезона 1992/93 годов. Вплоть до 2006 г. вылов удерживался на уровне 90-120 тыс. т (рис. 1). В последующие годы наметился рост показателей вылова криля, который с 2008 г. удерживается в диапазоне 150-216 тыс. т (рис. 1).

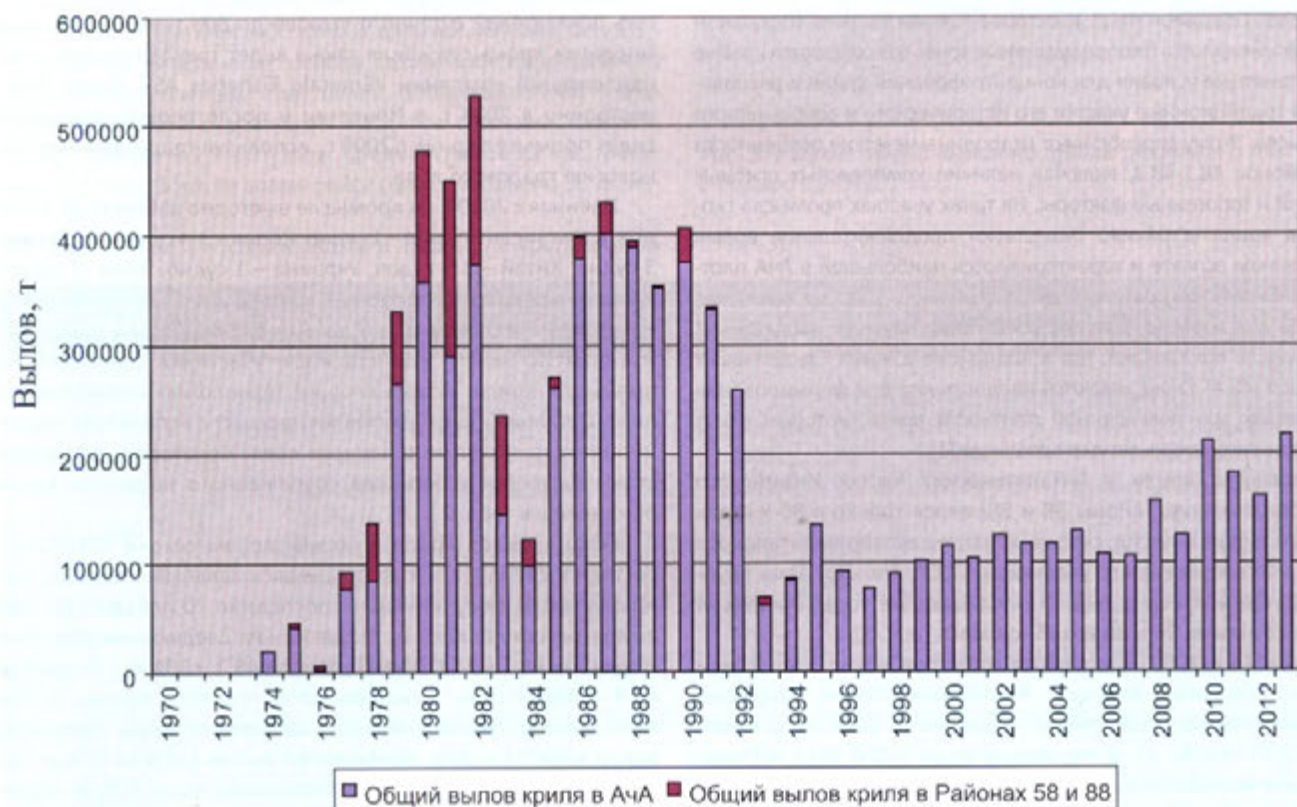


Рис. 1. Динамика годового вылова криля в зоне Конвенции [1]

Таблица 1. Годовые показатели вылова криля (тонн) в АЧА разными странами [2]

Страна	Год											
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Китай	-	-	-	-	-	-	-	-	1956	16021	4265	31945
Япония	51080	59682	33583	22793	32711	24301	38803	21020	29919	26390	16258	
Корея	14353	21276	24522	28911	43074	33088	38032	42828	45649	30642	27101	43860
Польша	16365	8905	8968	4335	6411	7413	8035	8148	6994	3044	-	
Россия	-	-	775	-	-	-	222	9654	8065	-	-	
Украина	32016	17715	12261	22438	15207	-	8133	-	-	-	-	4448
США	12175	10150	8550	2159	-	-	-	-	-	-	-	
Норвегия	-	-	-	-	9229	39780	63293	44174	119409	102461	102797	129644
Чили	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2453	10661	7253
Общий вылов	125989	117728	118164	129024	106548	104582	156519	125823	211985	181011	161082	217354

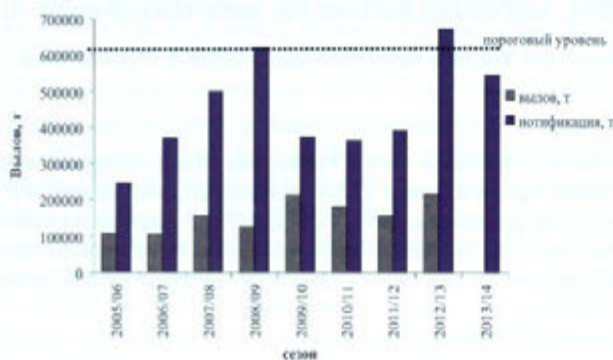


Рис. 2. Реальный и заявленный вылов криля в АЧА

Несмотря на циркумполярное распределение криля в водах Южного океана, практически весь его промысел сосредоточен в Антарктической части Атлантики (АЧА), а именно – в Подрайонах 48.1, 48.2 и 48.3. Именно здесь, вблизи приостровных систем Антарктического полуострова (Подрайон 48.1), Южных Оркнейских островов (Подрайон 48.2) и острова Южная Георгия (Подрайон 48.3), формируются биопродуктивные зоны, где создаются крайне благоприятные условия для концентрирования криля и располагаются традиционные участки его исторического и современного промысла. Этому способствуют гидродинамические особенности подрайонов 48.1-48.3, включая наличие комплексных огибных течений и топогенные факторы. На таких участках промысла скопления криля устойчиво существуют продолжительное время в сезонном аспекте и характеризуются наибольшей в АЧА плотностью биомассы, достигающей на локальных участках величины 500-700 г/м² и выше. Данные российских научных наблюдений и промысла показывают, что в подрайоне Южных Сандвичевых островов (48.4) также имеются предпосылки для формирования устойчивых зон повышенной плотности криля, которые могут быть привлекательными для промысла [1].

Промысел криля в Антарктических частях Индийского и Тихого океанов (Районы 58 и 88) велся только в 80-х годах прошлого века и носил, скорее, характер экспериментального лова, в то время как его участники (СССР, Япония) вели крупномасштабный лов в АЧА. В последующие годы промысел криля в Районах 58 и 88 возобновлялся (рис. 1).

Начиная с 2000 г., в разные годы лов криля в АЧА вели Россия, Польша, Япония, Республика Корея, Украина, Великобритания, США, Чили, Норвегия (с 2006 г.) и Китай (с 2010 г.) (табл. 1). В последние годы (2006-2013 гг.) наибольшие выловы получены Норвегией (610,7 тыс. т), Кореей (304,2 тыс. т) и Японией (189,4 тыс. т).

Наблюдаемый рост показателей вылова криля в последние годы в немалой степени связан с развитием норвежского

промысла. Впервые Норвегия приступила к промыслу криля в 2006 г., имея годовой вылов 9,2 тыс. тонн. Сейчас на долю Норвегии приходится более 60% ежегодного годового вылова криля. За период 2006-2013 гг. общий вылов криля в АЧА составил 1264199 т, из которых – 610 тыс. т приходится на долю Норвегии (табл. 1). Развитие норвежского промысла неотделимо от использования современной технологии непрерывного лова, позволяющей постоянно подавать криль на борт траулера, перекачивая его из тралового мешка непосредственно в процессе траления с помощью специальной насосной системы. Под флагом Норвегии промысел криля ведут два траулера, использующих технологию непрерывного лова: прежде всего, это траулер «Saga Sea» компании «Aker BioMarine», который был построен в США (1974 г.), прошел две капитальные модернизации и является флагманом норвежской крилевой флотилии. Компания «Aker BioMarine» также владеет траулером «Antarctic Sea», который был переоборудован для целевого промысла криля из голландского контейнеровоза постройки 1999 года. Оба траулера компании «Aker BioMarine» реализуют технологию непрерывного лова, одновременно буксируя по два трала, что позволяет достигать показателей суточного вылова до 800 тонн. Под флагом Норвегии промысел криля также ведет траулер «Juvel», принадлежащий компании «Emerald Fisheries AS». Судно было построено в 2003 г. в Норвегии и после переоборудования ведет промысел криля с 2009 г., используя традиционную технологию тралового лова.

Начиная с 2010 г. на промысле ежегодно работает до 13 судов, в том числе Япония – 1 судно, Корея – 3-4 судна, Норвегия – 3 судна, Китай – 3-5 судов, Украина – 1 судно, Чили – 1 судно. Украина прекратила промысел криля в 2008 г. и возобновила его в 2013. На сегодняшний день норвежские суда «Saga Sea» и «Antarctic Sea» – единственные участники современного промысла криля, использующие технологию непрерывного лова. Остальные суда-участники промысла используют традиционную технологию тралового лова. Некоторые характеристики траулеров-участников современного промысла криля приведены в табл. 2.

Общий вылов криля в промысловом сезоне 2012/13 гг. составил 217354 т и остается максимальным годовым выловом криля, полученным за последние 20 лет (рис. 1). Этот вылов распределился по подрайонам следующим образом: Подрайон 48.1 – 154100 т; Подрайон 48.2 – 30450 т, Подрайон 48.3 – 32019 тонн. Основная часть годового вылова (почти 86%) была получена в период с февраля по июнь. Промысел криля вели 11 судов. Наибольший вылов (129644 т) был получен 3 судами Норвегии, что составило около 60% от общего годового вылова. Остальная часть вылова распределилась между странами-участницами промысла следующим образом: Чили – 7257 т (1 судно), Китай – 31945 т (3 судна), Корея –

43860 т (4 судна), Украина – 4648 т (1 судно) (SC-CAMLR-XXXII/BG/01, 2013). Впервые в промысле не участвовала Япония. В то же время Китай увеличил вылов криля почти в восемь раз по сравнению с прошлым сезоном (табл. 1).

Нужно отметить, что результаты вылова зависят не только от промысловой стратегии судовладельцев. При планировании рейсов стоит помнить, что на количественные показатели скопления криля в конкретном районе оказывают влияние сразу несколько факторов, среди которых горизонтальная циркуляция вод, температура воды, дрейфующий лед, питание криля, поверхностное распределение кремния и т.д. [4].

Российский опыт промысла криля

В небольших масштабах российский промысел криля возобновлялся в 2008-2010 годы. Промысел вел траулер РТМКС «Максим Старостин» (ОАО «Мурманский траловый флот») – первый отечественный траулер, который опробовал технологию непрерывного лова на промысле криля. Эта прогрессивная технология лова использовалась наряду с традиционной технологией тралового лова.

Началом российского промысла криля является приход судна «Максим Старостин» в район о-ва Южная Георгия в конце июля 2008 года. В этом районе лов криля, как правило, заканчивается к середине сентября. Судно впервые работало на промысле криля, и этот первый опыт был скорее «пристрелочным», чем промысловым. Всего за месяц (с 25 июля до 25 августа) было добыто 222 т криля. В последующие годы судно работало гораздо более результативно.

В сезон 2009 г. было выполнено два рейса. Траулер «Максим Старостин» вел промысел в подрайоне Южных Оркнейских островов (48.2). В ходе рейса (с 4 января по 9 марта 2009 г.), как и в предшествующем рейсе, значительные усилия экипажа были направлены на модернизацию конструкций применяемых тралов и определение оптимальных режимов работы судовой фабрики по переработке криля.

В первой половине января промысел вели традиционными методами с использованием пелагических тралов DANA 400 m/2000 и Maritiem-400 Krill. В дальнейшем лов осуществлялся исключительно на основе технологии непрерывного лова с использованием бим-тралов. Продолжительность тралений достигала 5 сут., а уловы – 550 т за траление, скорость судна с тралом – 1,5-2,5 узлов. Средний вылов за час траления – 3,7 тонн. Всего за время рейса было выполнено 56 трале-

ний (общая продолжительность лова – 879 час. или 15-16 час. на 1 траление), общий вылов составил 3135 т, средний улов за час траления – 3.6 т/час.

На следующем рейсе (с 15.03 по 03.06.2009 г.) траулер «Максим Старостин» также вел промысел в р-не Южных Оркнейских о-вов. Наиболее результативно судно работало на северо-западном шельфе о-ва Коронейшен, где на глубинами 240-600 м были обнаружены плотные скопления криля. Улов за час траления достигал до 9 т/час, составляя в среднем 5,4 т/час. В марте за 12 промысловых дней было выполнено 6 постановок трала. Общий вылов составил 1360 т за 270 часов тралений (средний – 5 т/час), что составляет примерно 113 т за судо-сутки лова.

В апреле, несмотря на то что промысловая обстановка была нестабильной и лов регулярно прерывался штормами силой до 6 баллов и силой ветра до 21 м/с, было выполнено 8 тралений. Одно траление составляло примерно 2-е суток. Общий вылов составил 2347 тонн. Средние показатели лова – 7,15 т/час и 109.9 т/сутки. Максимальный улов достигал 250 т/сутки (более 11 т/час).

В мае было выполнено 8 тралений за 21 промысловый день. Общая продолжительность лова – 457 часов. Средний вылов за час траления изменялся от 7,8 т в первой декаде до 1,6 т в последней декаде мая. Общий вылов составил 2616.5 т криля.

В первых числах июня произошло ухудшение промысловой обстановки и «Максим Старостин» покинул рай-

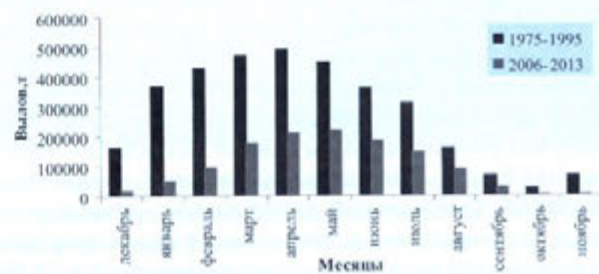


Рис. 3. Ежемесячный вылов на промысле криля в АЧА в период 1975-2013 гг.

Таблица 2. Суда, участвовавшие в промысле криля в 2006-2013 гг.[3]

Страна	Название судна	Параметры траулера			страна постройки (год)
		длина, м	мощность главного двигателя, кВт	водоизмещение, т	
Норвегия	«Antarctic Sea»	134,0	3960	9132	Нидерланды (1999)
	«Saga Sea»	92,0	4500	4865	США (1974) перестройка (1989, 2005)
	«Juvel»	99,5	6000	5500	Норвегия (2003)
Корея	«Insung Ho»	95,6	2834	2999	Япония (1970)
	«Kwang Ho»	93,5	~3600	3314	Япония (1986)
	«Maestro»	110,0	5296	7765	Германия (1990)
Япония	«Adventure»	92,3	2854	3832	Германия (1982)
	«Fukuei Maru»	104,0	3700	4350	Япония (1972)
Чили	«Betanzos»	72,0	2700	1438	Испания (1974)
	«An Xing Hai»	114,5	5152	6394	Украина (1987)
Китай	«Kai Fu Hai»	125,0	5920	7641	Испания (1992)
	«Kai Hai»	104,0	5152	4407	Украина (1990)
	«Lian Xing Hai»	102,6	3824	4630	Польша (1981)
Польша	«Dalmor II»	94,0	3200	3861	Польша (1986)
	«Alina»	120,0	5920	7805	Испания (1995)
Россия	«Максим Старостин»	108,0	5296	7765	Германия (1989)
Украина	«Море Содружества»	103,1	5152	6394	Украина (1986)

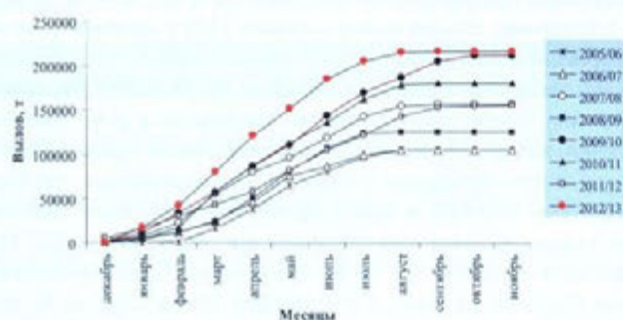


Рис. 4. Кумулятивные кривые ежемесячного вылова в АЧА, начиная с промыслового сезона 2005/06 гг.

он промысла, проработав три дня. Общий вылов за рейс (с 15.03 по 03.06.2009 г.) составил 6410,5 т, при среднем улове за час траления 5,6 т/час.

В 2010 г. промысел велся с января по март к западу от острова Коронейшен. Технология непрерывного лова использовалась с 6 по 17 января 2010 года. Далее был осуществлен переход к традиционному способу лова. За период рейса общий вылов составил 8065 т, средний улов за час траления – 12,5 тонн.

После двух летних испытаний и настроечных работ в качестве базовых конструкций лова для промышленного лова крыля были приняты:

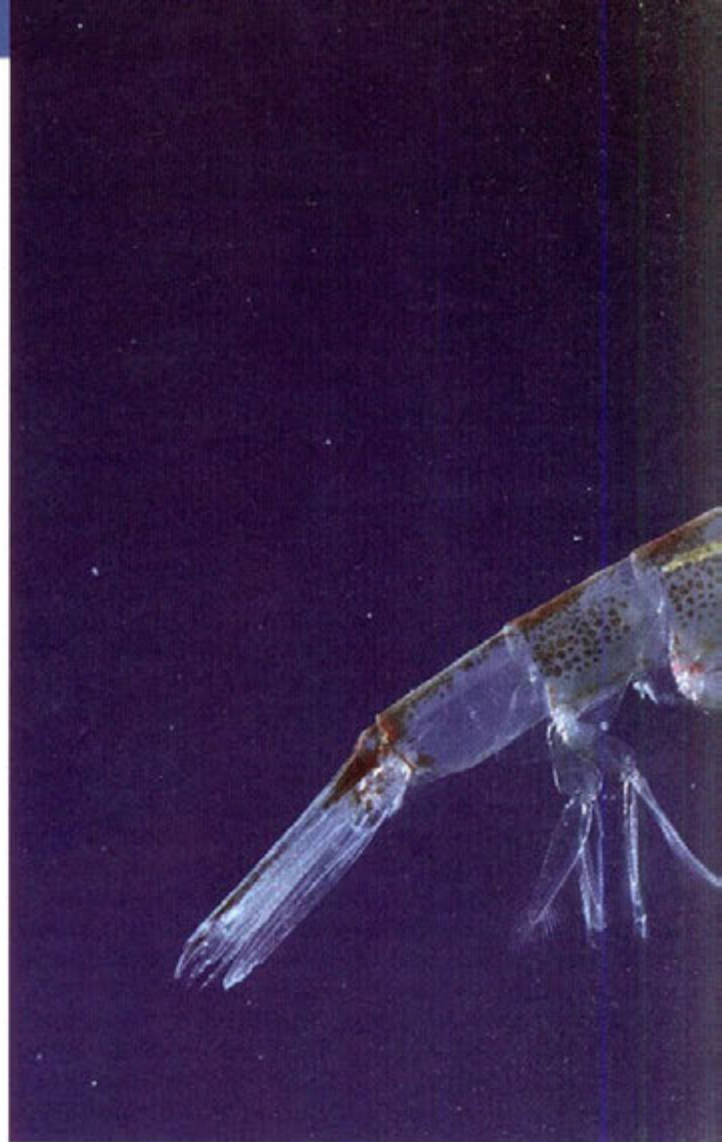
Бим-трал (непрерывная технология лова). Сетной материал – полиамид. Размер ячеи от устья до мешка – 120 мм. Вертикальное раскрытие устья трала – 18 м, горизонтальное – 12 м. Длина тралового мешка – 40 м. Размер внешней ячеи мешка – 90 мм, размер ячеи внутренней вставки – 14 мм. Заданное горизонтальное раскрытие трала (12 м) обеспечивалось бимом длиной 18 м и весом 3000 кг. В качестве траловых зондов использовались зонды Magrol и SCANMAR. Специальный электронасос, установленный в конце тралового мешка, соединялся с резиновым шлангом, по которому улов непрерывно перекачивался на борт судна.

Разноглубинный трал (традиционная технология лова). Длина трала – 240 м. Сетное покрытие – полиамид. Длина тралового мешка составляла 60 м, размер внешней ячеи – 90 мм и размер ячеи внутренней вставки – 20 мм. Вертикальное раскрытие трала – 40 м, горизонтальное – 35-40 м. Для поддержки заданных параметров устья применялись две траловые доски весом 3,5 т каждая. Траловые зонды Magrol и SCANMAR устанавливались на верхней подборе в устье трала.

В целом, за период 2008-2010гг., траулером «Максим Старостин» было выловлено 17765 т крыля. При этом, в 2009 г. за 109 судов-суток лова было выловлено 9471 т, при среднем вылове в 109,9 т/сутки. В 2010 г. аналогичные показатели составили: 65 судов-суток лова, общий вылов – 8065 т, средний вылов – 124,1 т/сутки. Промысловые операции сопровождался анализом размерного и биологического состояния крыля в уловах [5].

Перспективы промысла

Величина биомассы крыля в АЧА (Подрайоны 48.1, 48.2, 48.3 и 48.4) оценивается в 60,3 млн тонн. Величина общего допустимого вылова крыля составляет 5,61 млн тонн. Однако, исходя из предохранительного подхода, ежегодный вылов крыля ограничен величиной порогового уровня в 620 тыс. т, который был введен АНТКОМ в 2007 году. По мнению российских специалистов, срочной необходимости в этом ограниче-



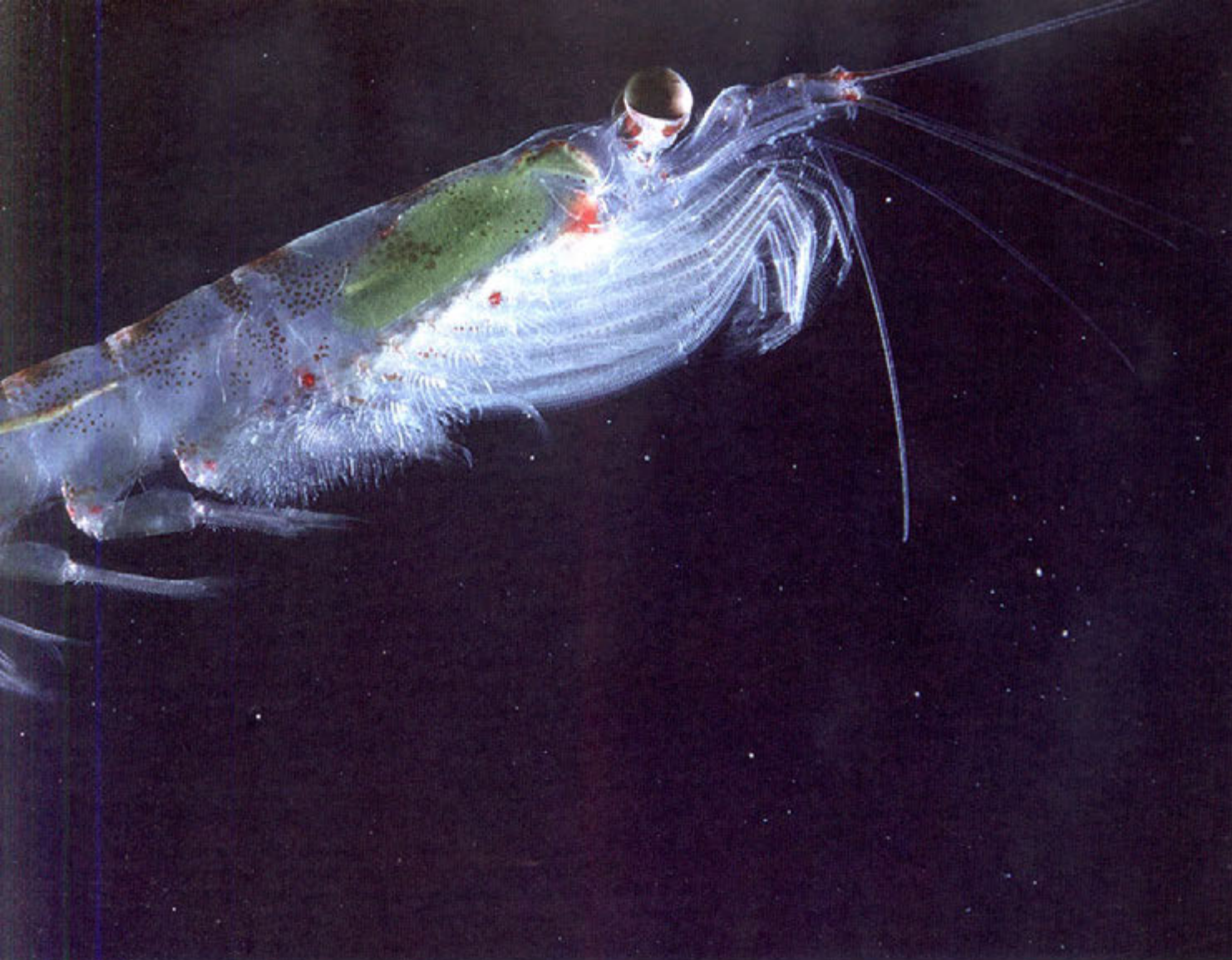
нии не было, поскольку научные данные о негативном влиянии промысла на популяции зависимых хищников (морские птицы, млекопитающие и др.) отсутствуют.

Распределение порогового уровня в пределах АЧА производится в соответствии со следующим соотношением: Подрайон 48.1 – 25% (155 тыс. т), Подрайон 48.2 – 45% (279 тыс. т), Подрайон 48.3 – 45% (279 тыс. т), Подрайон 48.4 – 15% (93 тыс. т) (СМ 51-07, Список действующих мер, 2013). Достигнутый вылов крыля оказался намного ниже порогового уровня, оставляя резерв на развитие промысла в АЧА почти в 400 тыс. тонн. Динамика пространственного распределения вылова свидетельствует о наличии резервов на увеличение вылова в каждом из Подрайонов 48.1-48.4 (табл. 3).

Шесть стран представили заявки на участие 19 судов в промысле крыля в сезоне 2013/14 годы. Предполагается, что промысел крыля будет вестись судами Норвегии (3 судна), Польши (2 судна), Кореи (3 судна), Китая (6 судов), Чили (4 судна), Украины (1 судно). Заявленный вылов в Подрайонах 48.1-48.4 составил 545000 т, он, как и прежде, не отвечает возможностям стран-участниц (рис. 2). Научный Комитет АНТОМ неоднократно указывал на нереальные заявки на вылов крыля, представляемые странами-участницами.

Объемы заявок на вылов крыля свидетельствуют об интересах целого ряда стран к промыслу крыля и желании заявить об этом. Основным фактором, сдерживающим развитие промысла, является сложность освоения новых технологий переработки, которые могли бы обеспечить возможность реализации больших объемов продукции [3].

Промысловый сезон определен периодом 1 декабря-30 ноября. В последние годы (2006-2013 гг.) промысел устой-



чиво ведется с февраля по середину сентября. Однако около 85% годового вылова достигается с марта по июль (рис. 3 и 4).

Наблюдаемый сдвиг периода лова в сторону осенне-зимних месяцев Южного полушария, по сравнению с годами исторического лова, в немалой степени обусловлен происходящими климатическими изменениями и их влиянием на распределение криля [6; 7]. В соответствии со сложившейся стратегией промысла траулеры ведут лов в Подрайонах 48.1 и 48.2 до тех пор, пока позволяет ледовая обстановка или будет достигнут региональный пороговый уровень. По мере закрытия льдом традиционных участков промысла в Подрайонах 48.1 и 48.2 суда начинают передислоцироваться в район острова Южная Георгия, где лов ведется, в основном, с конца июня до середины сентября. Показатели промысла значительно варьируют между судами и национальными флотилиями. Анализ промысловой информации позволяет констатировать, что сложившая пространственно-временная динамика распределения криля

в АЧА позволяет добиваться эффективных тралений при использовании разных технологий тралового лова, обеспечивая высокие суточные выловы, с учетом требований и возможностей судовой переработки криля [3]. Наиболее успешный современный промысел с использованием традиционной технологии тралового лова ведут Япония и Корея. В частности, японское судно в месяцы производительного лова (март-июль) устойчиво добывалось величин CPUE от 25 до 40 т/час, что позволяло иметь суточные выловы 250-350 т при суточном усилии в 8-10 часов. Норвежские суда, использующие технологию непрерывного лова, в эти же месяцы имели суточные выловы 450-800 т, т.е. суточный вылов каждого из двух буксируемых тралов составлял 225-400 тонн. Эти выловы достигались за счет высокого промыслового усилия (около 24 час. непрерывного траления при одновременном буксировании двух тралов), при невысоких CPUE (от 10 до 17 т/час), развиваемых каждым орудием лова [8].

Таблица 3. Ежегодный вылов криля в промысловых подрайонах в сезоны 2005-2013 гг.

Промысловый сезон	Достигнутый вылов, т				
	48.1	48.2	48.3	48.4	Всего
2005/06	88833	3102	14613	0	106548
2006/07	18417	65590	20575	0	104582
2007/08	2884	93384	60251	0	156519
2008/09	33971	91852	0	0	125823
2009/10	15322	50000	8713	0	211985
2010/11	9215	116572	38483	0	181011
2011/12	75629	29039	56614	0	161082
2012/13	153828	31306	32220	0	217354
Итого	531505	470980	244581	0	1264894

Основными видами продукции из криля на современном этапе промысла являются: замороженный криль целиком, сыро-мороженное и варено-мороженное мясо криля, крилевый жир, мука, паста и порошок.

В настоящее время существует 812 патентов, заявленных на приготовление новой продукции из криля (2002). 38% этих патентов относится к выработке медицинской продукции из криля, 11% – к выработке продуктов для использования в аквакультуре. Патенты, ориентированные на использование криля в медицинских целях, обнаруживают наиболее высокую тенденцию к росту в последние годы [9]. В открытой для пользования международной базе данных на апрель 2014 г. зарегистрировано 1273 патента, разработанных с использованием криля [10].

Разработка технологий добычи, переработки и производства новых видов продукции является не только условием достижения высокой эффективности промысла, но и важнейшим двигателем борьбы за ресурсы криля. Лидером здесь является Норвегия. Упомянутая выше, компания «Aker BioMarine» в сезон 2010/11 гг., имея вылов 79 тыс. т криля, реализовала частично переработанной продукции на 55,6 млн долл. США. Увеличение объемов продаж крилевого масла (Superba™ krill Oil) с 6 до 74 т за период с 2009 по 2012 гг., при неуклонном росте цен на этот продукт, разительно сказалось на финансовом состоянии компании «Aker BioMarine» (из отчета компании, август 2012 г.). Норвегия уже наглядно продемонстрирует, что достижение высокой эффективности промысла возможно путем увеличения стоимости продукции, произведенной из тонны сырья. При этом главной стратегией Норвегии является рост объемов добычи и переработки.

С 2010 г. к Норвегии подключился Китай, в котором при поддержке государства финансируются не только развитие промысла криля, но и всей инфраструктуры исследований в области состояния запасов криля, разработки способов лова, технологий переработки, подготовки квалифицированных управленческих, инженерных и научных кадров [11]. При поддержке государства финансируется создание технопарка для добычи и обработки криля, где будет сосредоточено производство новых продуктов. Крилевая флотилия Китая по количеству траулеров и водоизмещению является лидером на промысле криля в текущем сезоне 2013/14 годов. Все это, несомненно, в ближайшем будущем сделает Китай одним из основных лидеров в борьбе за ресурсы криля и на рынке продукции из него.

Неотъемлемой частью в борьбе за ресурсы является участие в научных программах АНТКОМ по обеспечению мониторинга состояния ресурсов криля. Китай и Норвегия, помимо исследований по национальным программам, с 2011 г. реализуют совместную норвежско-китайскую пятилетнюю программу NorkChik по изучению состояния ресурсов криля в подрайоне Южных Оркнейских островов. Проведение научных исследований в АЧА приобретает особую значимость в свете дискуссии в АНТКОМ в отношении

предложения Европейского Союза о целесообразности регулирования промысловых мощностей и промысловых усилий, с учетом вклада стран в исследования промысла и оценки запаса.

Ресурсы криля, доступные для российского рыболовства по состоянию на 2014 г., в соответствии с мерами сохранения АНТКОМ [12] и правовыми возможностями российского промысла криля в зоне АНТКОМ, практически не ограничены, как с правовой точки зрения, так и по ОДУ. Также очень важным моментом является то, что символическая плата в размере 8000 долл. Австралии, существующая за подачу уведомления о промысле в АНТКОМ, значительно ниже таковой по сравнению с другими промыслами за пределами ИЭЗ РФ. Например, на акваториях северной и западной Африки (Марокко, Мавритания, Сенегал) плата за доступ к ресурсам на порядки выше.

Таким образом, даже на российских судах, при традиционных методах вылова и переработки на промысле криля, может быть достигнута высокая эффективность. На сегодняшний день криль по сочетанию потенциала вылова и потребительских свойств является крупнейшим и перспективным ресурсом Мирового океана, на который российским рыбопромышленникам рекомендуется обратить особое внимание.

ЛИТЕРАТУРА:

1. CCAMLR Statistical Bulletin (1974-2013). Vol. 25. Hobart, Australia: CCAMLR, 2013.
2. Касаткина С. М., Шнар В. Н. Особенности динамики вод и распределения криля в подрайоне Южных Сандвических островов: потенциальные участки промысла // Вопросы промышленной океанологии. 2009. Вып. 6. № 2. С. 128-138.
3. Промысловое описание продуктивных районов Атлантического океана (к югу от параллели 50° с.ш.) и Юго-Восточной части Тихого океана. Калининград: Каприс, 2013. С. 279-316.
4. Масленников В.В. Климатические колебания и морская экосистема Антарктики. – М.: Изд-во ВНИРО, 2003. 295 с.
5. Sologub D.O., Remeslo A.V. Distribution and size-age composition of Antarctic krill (*Euphausia superba*) in the South Orkney Island region (CCAMLR Subarea 48.2). CCAMLR Science, Vol. 18 (2011). P. 123-134.
6. Nicol S. Krill, currents and sea ice; the life cycle of *Euphausia superba* in relation to its changing environment // Bioscience, 2006. Vol. 56. №2. P. 111–120.
7. Kasatkina S.M., Gasyukov P.S. Assessment of spatial-temporal dynamics of standardised CPUE for krill fishery in the Area 48 // CCAMLR Scientific paper. 2011. WGEMM-11/28, 15p.
8. Gasyukov P. and Kasatkina S. Dynamic of the krill fishery in the Area 48 and its relation to climate variability and changes in fishing technology// CCAMLR Scientific paper. 2013. WGEMM-2013/25. 24p.
9. Nicol S., Foster J., Kawaguchi S. The fishery for Antarctic krill – recent developments // Fish and Fisheries, 2011. P. 1-11. DOI: 10.1111/j.1467-2979.2011.00406.
10. // <http://ep.espacenet.com/> - The Worldwide Patent Database
11. Chi H., Li X., Yang X. Processing status and utilization strategies of Antarctic krill (*Euphausia superba*) in China // World Journal of Fish and Marine Sciences, 2013. Vol. 5. № 3. P. 275-281.
12. Список действующих мер по сохранению 2013/2014 гг. Хобарт: Комиссия по сохранению морских живых ресурсов Антарктики, 2013. 259 с.

The description of the Antarctic krill *Euphausia superba* fishery in the Atlantic Antarctic area during the recent decade

Kasatkina S.M., PhD – Atlantic Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography, ks@atlant.baltnet.ru

Petrov A.F., PhD, Shust K.V., Doctor of Sciences, Urupova E.F., PhD, Sytov A.M. – Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, antarctica@vniro.ru

The authors consider state of modern krill fishery in the Atlantic Antarctic area, including annual catches dynamics, national fishing vessels main characteristics and trawling technologies. Special attention is given to the analysis of Russian krill fishery in 2008-2010. In the conclusion, prospects of krill fishery development in view of modern krill processing technologies and CCAMLR-countries krill competition are discussed.

Key words: Antarctic krill, the Atlantic Antarctic Area, trawl, catch dynamics, commercial vessels

День угря – 2014

Канд. экон. наук А.А. Курмазов – Российско-Японская Комиссия по урегулированию претензий, связанных с рыболовством, kurmazov55@mail.ru

Ключевые слова: японский угорь, сокращение запасов, личинка, искусственное выращивание, изучение, нерестилища

Японский угорь занимает особое место в богатой и разнообразной японской рыбной кухне. Быстрое снижение запасов угря и дефицит продукции угря на японском рынке будоражит японское общество в последние годы. Стремление сохранить культуру угря и восстановить запас этой рыбы стало стимулом для активизации научных исследований этого важного промыслового объекта в Японии. Особенно значимый результат достигнут в изучении экологии нереста японского угря и в разработке биотехнологий его полноциклового культивирования.

Что такое японский угорь?

Японский угорь – по-японски «унаги» или «нихон-унаги» (лат. – *Anguilla japonica* Temminck et Schlegel) – одна из любимых и очень дорогих рыб в Японии. Очень дорогим угорь стал в Японии последние три года, в связи с резким сокращением запасов и уменьшением поступлений продукции на рынок.

Обычно сезон угря – лето. Но в последнее время его стали готовить круглый год. Главное блюдо из угря – «кабаяки». «Кабаяки» готовят из филе угря, которое обжаривают на древесном угле, постоянно смачивая специальным соусом. Именно соус позволяет проявить замечательные вкусовые свойства угря. Жареного угря «кабаяки» подают, укладывая сверху на рис. Такое блюдо называется «унаги-домбури» или сокращенно – «унадон». Когда жареного угря подают с рисом в лакированной коробочке, такое блюдо называется «унадзю».

Своего угря «нихон-унаги» (японского угря) в Японии не хватает. Поэтому в больших объемах его импортируют из Китая и Тайваня (рис.). Это культивированный японский угорь. Доля культивированного японского угря на рынке Японии составляет 98-99%, и только 1-2% попадают в торговую сеть из рек и прудов Японии.

В 2000-е годы личинок угря стали вывозить из Европы для последующего выращивания до товарного вида в Китае и Тайване и реэкспорта в Японию. Эти две азиатские страны являются основными поставщиками (не только европейского, но и американского) товарного угря в Японию (рис.).

Японский угорь «унаги», как и другие виды из семейства речных угрей – катадромная рыба, которая нерестится в океане, а для нагула возвращается на материк в реки, где и становится добычей рыбаков. В Японии также популярен другой угорь – морской, или по-японски «анаго» (лат. – *Conger myriaster* (Brevoort)), весь жизненный цикл которого проходит в морской среде. Также известен он под англоязычным названием конгер. Имеет внешнее сходство с обычным угрем, однако по вкусу и структуре мяса сильно отличается. Впрочем, довольно заметно вкусовые качества японского угря отличаются и от других речных угрей – американского, европейского или, например, африканского. Полного гастрономического аналога японскому угрю в мире не найдено.

Лето – сезон угря

Настоящая летняя жара в Японии наступает после завершения сезона дождей, примерно в последней декаде июля. Аномально высокие температуры воздуха обычно наблюдаются в период летнего дождя. Дождь – это последние 18-20 дней каждого времени года. Летнее дождье приходится на конец июля-начало августа. В это время японцы отмечают *Доё-но усхи-но хи* – «День быка середины лета» [6]. В 2014 г. этот день пришелся на 29 июля.

Существует версия появления обычая есть угря в летнюю жару: это был предприимчивый ход, чтобы повысить спрос



Рис. 1. Японский угорь «унаги» (лат. – *anguilla japonica*)

на угря. В его основе лежало убедительное соображение, что в летнюю жару организм ослабевает, и будет лучше, если его поддержать высокопитательным мясом угря.

В летнюю жару антенны вкусовых ощущений японцев настроены на запах жареного угря. Специальные рестораны, где подают только жареного на углях угря – «унагия» – легко отыскать по запаху. Аромат «кабаяки» не спутать ни с чем, даже не очень искушенному едоку.

За годы концентрации угря в Японии он стал в этой стране массовой едой. Миллионы японцев привыкли к ней из-за ее доступности и высоких вкусовых и питательных качеств. Привычка сформировала массовый спрос. Неудовлетворенный спрос превратился в проблему национального и даже международного масштаба.

Японский угорь и Международная Красная книга

Возможность занесения японского угря в Красную книгу Международной организации сохранения природы (IUCN) как вида, которому грозит исчезновение, весьма взволновало японское общество.

В 2013 году Министерство окружающей среды Японии включило японского угря в список видов, которым угрожает полное исчезновение. И, несмотря на то, что в 2014 г. промысел личинок этого вида восстановился до определенного уровня, в целом состояние запасов угря продолжает оставаться в опасном для вида положении. Поэтому основные страны производители японского угря – Япония и Китай – подтвердили необходимость мер по его спасению. А японские ученые ведут интенсивные исследования по выяснению причин резкого снижения численности угря.

Не без учета решения японского правительства в июне 2014 г. Международная организация сохранения природы (IUCN) внесла японского угря в Красную книгу под категорией *Endangered A2bc ver.3.1*. Решения данной организации не являются обяза-

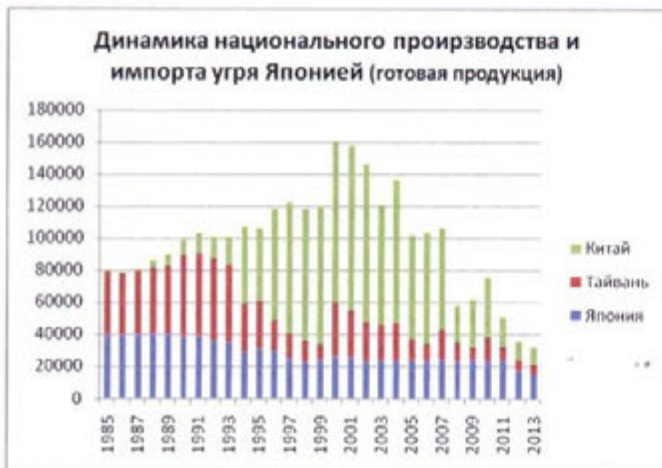


Рис. 2. Динамика национального производства и импорта угря Японией (готовая продукция)
Примечание: 1) по данным [1,2,3]. 2) Япония – национальное производство; Китай и Тайвань – импорт.

тельными, носят рекомендательный характер. При этом не произойдет ограничения международной торговли угрем и не будет введен запрет на промысел.

Больше всего Японии беспокоит, что будет через два года. В 2016 г. в Южной Африке на встрече в рамках международной конвенции СИТЭС будет решаться вопрос о будущем статусе японского угря. Значительная часть мировой общественности склоняется в пользу ограничений международной торговли японским угрем. А данное решение будет уже иметь обязательный характер.

Причины сокращения запасов угря

Казалось бы, основная причина снижения запасов угря лежит на поверхности: быстрый рост популярности и потребления привел к избыточному вылову личинок угря с целью дальнейшего культивирования до товарного вида. Но не все так просто. Оказалось, что облагороженные берега рек и озер, аккуратно забранные в бетонные или каменные каркасы, также влияют на снижения запасов угря.

К такому выводу пришла группа ученых НИИ атмосферы Токийского университета и других научно-исследовательских организаций [9]. Бетонирование берегов и другие работы по обустройству береговой линии моря и впадающих рек становятся причиной быстрого снижения запасов японского угря. При этом ученые считают, что если восстановить характер береговой линии и естественную среду, то это поможет восстановлению запасов угря. Не меньший ущерб запасам угря наносят дамбы и плотины на реках [7]. А реку, обойденную вниманием цивилизации, найти в Японии трудно.

Группа исследователей провела сравнительный анализ данных – по долям в процентах естественных условий обитания, потерянных в результате облагораживания береговой линии, и по динамике вылова японского угря на 9 озерах и 18 реках, которые являются основными районами промысла угря в Японии.

В результате проведенных работ было выявлено, что после 1960 г. уловы угря имеют тенденцию снижения по всем промысловым районам. При этом чем сильнее обустроено побережье, тем значительней падение уловов. Из 18 рек наибольший вылов угря приходится на р. Кумагава в префектуре Кумамото – 61%. В этой реке ежегодное сокращение вылова было самым значительным – в среднем 14,7%.

Чем больше площадь забетонированных берегов, тем значительнее снижение вылова угря. Например, наименьшему «благоустройству» подверглась р. Симантогава (префектура Коти

на острове Сикоку). Река известна своей нетронутостью и натуральными ландшафтами. Здесь и сокращение вылова угря самое незначительное – 1,3% в год.

Еще хуже обстоит дело на озерах. Так, в основном районе промысла на озерах в префектуре Ибараки (озера Касуми-га-ура и Китаура), где добывалось в прежние годы до 97-98% всего улова угря (около 200 тонн в 1970-е годы) и где практически исчезли естественные не обустроенные берега, вылов упал до нуля. Такая же картина наблюдается на озере Тэганума в префектуре Тиба.

Место угря в культуре питания японцев

Угорь, как съедобная рыба, был известен в Японии более 1,5 тысяч лет назад. Однако большую популярность угорь приобрел в Японии в эпоху Эдо.

Эдо – это старое название Токио. Так назывался населенный пункт, где основал свое правительство сёгун Токугава Иэясу в 1603 году. Замок Эдо находился на берегу мелководной части залива, который сейчас называется Токийским заливом. Мелководную часть стали постепенно засыпать грунтом, отвоевывая у моря пространства для возведения построек. Образовалась заболоченная местность с большим количеством проток, где в изобилии стал обитать угорь. Поскольку данное пространство находилось в непосредственной близости от замка Эдо, примыкающий к нему участок получил название «Эдо-маэ», то есть «перед Эдо».

Блюда из угря, которого в изобилии ловили недалеко от замка Эдо, получили это название – «Эдо-маэ». Обобщающее название «Эдо-маэ» постепенно перешло на все виды рыб, которых ловили в Токийском заливе вблизи новой столицы.

Блюда из угря в Японии в подавляющем большинстве случаев готовят в специализированных ресторанах «унагия». Это небольшие заведения со стилизованным под средневековые интерьером. В 1990-е годы в Токио насчитывалось около 160 ресторанов «унагия». В настоящее время из-за снижения запасов угря и его потребления под давлением растущих цен число таких ресторанов снизилось до 95. Пугающая тенденция заставила все-речь озботиться сохранением этой части японской традиции.

Чтобы сохранить для естественного нереста хотя бы часть рыб-производителей японского угря, которые хотя и в небольших количествах становятся добычей рыбаков, общественная организация рыбопромышленников по спасению угря префектуры Сидзуока в 2013 г. стала выкупать у рыбаков часть улова и выпускать его в море, чтобы созревающие рыбы достигли нерестилищ в Тихом океане. Улов угря в Японии хранят исключительно в живом виде вплоть до того момента, как он попадет на разделочную доску повара.

Решение о сокращении сроков лова личинок угря, а также об ограничении вылова взрослых рыб приняли власти префектур Айти, Миядзак, Кагосима, в водоемах которых нагуливается угорь.



Рис. 3. Популярнейшее блюдо из угря – «кабаяки» («унагидон»)

Прогресс в изучении японского угря

Изучение особенностей воспроизводства японского угря

Речной угорь – довольно необычная рыба. Очень долго – со времен Аристотеля – нерест угря оставался тайной. Завеса над этой тайной стала приоткрываться совсем недавно. Нерестилища европейского угря были обнаружены в Саргассовом море в начале 20 века. Нерестилища японского угря в центральной части Тихого океана начали целенаправленно искать в 1973 г. в рамках единой программы нескольких морских и рыбохозяйственных научно-исследовательских организаций.

На основе данных многочисленных экспедиций по поиску личинок и производителей в 2005 г. удалось поймать двухдневную после выклева личинку угря и по направлению и скорости течения установить место расположения нерестилища японского угря в районе Западно-Марианской котловины на поднятии Суруга недалеко от острова Гуам [11]. Впоследствии несколько научно-исследовательских судов Японии выловили в этом районе отнерестившихся угрей и преднерестовых особей [12].

Разработка технологии искусственного выращивания угря в полностью замкнутом цикле

Подробно данная технология изложена в специальной работе японских ученых [8]. Здесь мы приведем в кратком изложении только последовательность операций.

Для стимуляции созревания угрей используется гипофиз кеты. У созревших самок вес икры составляет 47,8% веса рыбы.

После оплодотворения икры инкубация наступает через 38 часов.

В качестве корма для полученных личинок японского угря используется мука из икры катрана.

Через 260-272 суток после инкубации личинки быстро превращаются в стеклянного угря. Технология выращивания товарной рыбы из стеклянного угря была разработана гораздо раньше.

Массовое воспроизводство угря в искусственных условиях становится реальностью

Комплексный рыбохозяйственный научно-исследовательский центр Японии (КРХНИЦ) сообщил об успешном завершении эксперимента по получению малька японского угря в массовом количестве в большом бассейне емкостью 100 л [10]. Процесс получения малька из личинки до сих пор проходил очень сложно, поскольку был связан с необходимостью постоянной чистки и обеззараживания емкостей для содержания личинок. По этой причине использовались только небольшие емкости – от 5 до 20 литров. Состоявшийся эксперимент приблизил технологию воспроизводства угря к стадии полноциклового выращивания.

В 2010 г. ученым КРХНИЦ впервые в мире удалось получить икру и молоки из искусственно выведенных производителей угря, осуществить оплодотворение и получить личинок. Но личинки постоянно гибли из-за бактерий, образующихся в емкостях для содержания. Чтобы избежать гибели личинок, емкости приходилось постоянно чистить. Эта трудоемкая работа препятствовала использованию крупных бассейнов для выращивания. При чистке емкостей необходимо наблюдать личинок, тело которых прозрачно и они трудно различимы в больших емкостях.

В 2013 г. была опробована схема использования двух каскадных пластиковых бассейнов емкостью по 1000 л с протоком

стерилизованной морской воды, в которые поместили 28 тыс. личинок. Личинок переселяли из бассейна в бассейн через день, чтобы очищать поочередно в каждой емкости стены и стерилизовать воду, не допуская ухудшения ее качества. Из стартовой партии выжило 900 штук личинок, из которых 25 штук достигли стадии малька.

Генеральный директор КРХНИЦ Др. ВАДА Токио сообщил, что «преодолен еще один барьер на пути массового выращивания угря, теперь предстоит разработать технологию получения в одном бассейне до 1000 штук мальков, путем усовершенствования методов кормления».

В Японии иногда говорят, что составляющими японского технического прогресса являются следующие принципы – «делать тоньше, уже и легче». Мы бы добавили еще и такую сторону японского экономического прогресса, как «делать дешевле». Трудно усомниться в том, что со временем японские биотехнологи найдут пути удешевления методов полноциклового выращивания японского угря, сохранив и традицию питания, связанную с угрем, и запас природного угря, постепенно раскрывая тайны его происхождения «наоборот», если сравнить с тихоокеанскими лососями.

В июле 2014 г., накануне японского «Дня угря», появились новые сообщения об увеличении вылова молоди угря и, соответственно, о совершено определенных перспективах роста производства культивируемого угря. Дальше прогнозируется существенное падение цен.

Но ведь меры сохранения запасов угря, как на национальном японском уровне, так и на международном в Восточной Азии, еще толком не успели применить. Видимо, остается еще одна загадка – насколько все-таки велико воздействие человека на эту рыбу в сравнении с природными влияниями.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Асахи симбун, 2014. - 13 июля (яп.).
2. Департамент рыболовства Японии: Контролировать запасы угря в сотрудничестве с Китаем и Тайванем /Нихон кайдзай симбун, 2012. - 27 июля (яп.)
3. Ежегодник по рыболовству Японии, 2003. Токио: Суйсансэ. 2003. – 490 с. (яп.)
4. Коидзуми Т. Неисчезающий вечный вкус «унадаю»/ Нихон кайдзай симбун, 2012. - 31 июля. (яп.)
5. Курмазов А.А. День угря. FISHNEWS. 2012. № 3, с. 62-66.
6. Тебин Н. В День быка достается угрю // Япония сегодня. 2009, № 8, с. 28.
7. Хиросэ Кайдзи. Увеличить запасы угря (Унаги о фюсю). Токио: Изд-во Сэйсандо. 2001. – 158 с. (яп.)
8. Ijiri S., Tsukamoto K., Chow S., Kurogi H., Adachi S., Tanaka H. Controlled reproduction in the Japanese eel (*Anguilla japonica*), past and present// *Aquaculture Europe*. Vol. 36(2) JUNE 2011. P. 13-17.
9. Itakura H., Kitagawa T., Miller M.J., Kimura S. 2014. Declines in catches of Japanese eels in rivers and lakes across Japan: Have river and lake modifications reduced fishery catches? *Landscape and Ecological Engineering*: DOI 10.1007/s11355-014-0252-0/
10. Masuda Y., Imaizumi H., Hashimoto H., Usuki H., Teruya K. 2012. Artificial completion of the Japanese eel, *Anguilla japonica*, life cycle: Challenges to mass production. *Bulletin Fisheries Research Agency* 35: 111-117.
11. Tsukamoto K. (2006). Spawning of eels near a seamount. *Nature* 439, 929-929.
12. Tsukamoto K. et al. Oceanic spawning ecology of freshwater eels in the western North Pacific. *Nature Communications*. 2011.02.01.

The Eel Day – 2014

Kurmazov A.A., PhD – Russia-Japan Fisheries Claims Regulation Board, kurmazov55@mail.ru

The Japanese eel takes a special place in the varied and wealthy Japanese fish cuisine. Last year's sharp decreasing of the Japanese eel stock and deficit of the eel products in the Japanese consumption market are exciting Japanese society. The aspiration to preserve the eel culture and to restore this species stock became a stimulus to activation of scientific researches of this important commercial fish in Japan. The huge progress was attained in study of the spawning ecology of Japanese eel and in biotechnology development for artificial completion of life cycle.

Key words: Japanese eel, decreasing stock, larvae, artificial culture, spawning grounds

Проблемы восстановления и развития рыбного хозяйства на внутренних водоемах

Д-р биол. наук, профессор А.Л. Никишин, канд. биол. наук, доцент А.В. Горбунов, д-р биол. наук, профессор Ю.Т. Сечин – Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ФГБОУ ВПО «МГУТУ» им. К.Г. Разумовского), Институт «Биотехнологий и рыбного хозяйства», кафедра «Биоэкологии и ихтиологии», mgutu-bio@gambler.ru

Ключевые слова: *рыбное хозяйство, допустимые уловы, рыболовство, пресноводные водоемы, промысел, сырьевая база рыбной промышленности*

Сегодня в отрасли сохраняется доминирование стратегии выживания, поэтому необходимы меры для повышения научно-обеспеченности деятельности рыбохозяйственного комплекса РФ, подготовки кадров и увеличения финансирования исследований. Организация промысла характеризуется отсутствием достоверного учета выловленной рыбы и значительными её хищениями. Научно-обоснованные объемы ОДУ не реализуются промыслом. Налицо отсутствие связи с состоянием сырьевой базы. Организующую роль может сыграть профессиональный научно-методический образовательный центр практических, научно-экспериментальных, технологических и учебно-образовательных мероприятий.

В решениях 3-го Всероссийского съезда работников рыбного хозяйства (2012г.) отмечалось, что в отрасли сохраняется доминирование стратегии выживания, а не развития, в связи с чем, Росрыболовству было рекомендовано принять меры для повышения научно-обеспеченности деятельности рыбохозяйственного комплекса РФ, подготовки кадров и увеличения финансирования исследований. К сожалению, на этих совещаниях практически не были затронуты вопросы состояния и восстановления промышленного рыболовства на внутренних пресноводных водоемах [5]. Сегодня ситуация практически не изменилась.

Существующая организация промысла на озерах, реках и водохранилищах характеризуется отсутствием достоверного учета выловленной рыбы и значительными хищениями ее, как рыбаками, так и браконьерами. Органы рыбоохраны не обеспечивают необходимый контроль промысла, что привело к тому, что научно-обоснованные объемы ОДУ практически не реализуются промыслом. Величина ОДУ за последние два десятилетия в два раза выше официального вылова, т.е. отсутствует связь между объемом вылова и состоянием сырьевой базы [4].

Значимость разработки ОДУ может многократно увеличиться при переходе от квотирования вылова рыбы по массе к квотированию численности используемых в промысле орудий лова известной производительности, селективности и избирательности. Оценка этих показателей по сезонам года может быть выполнена исследователями и органами рыбоохраны. Такой подход в регулировании рыболовства позволит оценить эффективность промысла рыболовецкими бригадами, колхозами и частными предпринимателями, в значительной степени усилить контроль утечки рыбы, снизить затраты на НИР по оценке запасов рыб и повысить качество прогнозирования.

Учитывая исключительную важность наведения порядка на промысле рыбы, целесообразно провести на одном из промысловых водоемов производственную проверку предложенного метода регулирования и контроля промысла.

При существующем слабом освоении ОДУ вызывает сомнение необходимость значительных затрат на содержание многочисленных рыбопроизводственных заводов, занятых искусственным воспроизводством частиковых видов рыб. Эффективность от зарыбления водоемов личинками и молодьёй рыб, в большинстве случаев, ничем не подтверждается, исключая некоторые малые водоемы рекреационного рыболовства. Серьезных исследований по этому вопросу отраслевой наукой также не проводилось, а ведь это мероприятие заслуживает особого внимания.

В прошлом был доказан безусловный эффект зарыбления водоемов комплексного назначения и прудов растительноядными рыбами (РЯР). Получены хорошие результаты от многолетних зарыблений РЯР Куйбышевского и Цимлянского водохранилищ и нескольких небольших водоемов, но на этом и заканчиваются примеры успешных работ. Однако, если учесть экономическую составляющую этих зарыблений, то успешной работы, возможно, и не получится. Несомненно, что зарыблять надо подходящие по условиям выращивания и эксплуатации водоемы при экономической оправданности этих работ. Вполне возможна экономическая целесообразность зарыбления водоемов рекреационного, платного рыболовства.

В этой связи предлагается поручить одному из отраслевых НИИ проработать вопрос экономической целесообразности платной рыбалки на закрепленном за рыбопроизводным заводом малом водоеме.

Специалисты неоднократно обращали внимание руководителей Росрыболовства и Минприроды на неэффективность проведения экологических экспертиз материалов обосновывающих общие допустимые уловы рыб (ОДУ) по водоемам России. На экспертизу затрачивается немало средств и времени, а эффект от этой работы нулевой. В качестве экспертов, как правило, выступают разработчики ОДУ, так как специалистов по прогнозированию ОДУ крайне мало.

Стоимость проведения экспертизы часто сопоставима со стоимостью разработки. Экспертные заключения в большинстве не содержат существенных замечаний, их основу составляет констатация материалов биообоснований ОДУ. Институтами из года в год используется, выбранная исследователями, методика расчетов ОДУ, меняются только исходные расчетные данные по результатам полевых исследований [4].

В этой связи нет необходимости ежегодно тратить средства и время на экспертизу арифметических расчетов. Целесообразно проводить экологическую экспертизу материалов обосновывающих ОДУ и проводить её не реже чем один раз в пять лет.

Проблемы методического обеспечения прогнозных исследований, существующие сейчас в научных организациях, связаны в основном с бесконтрольностью промысла, слабым техническим оснащением НИР и с хронической нехваткой квалифицированных специалистов по биоресурсным исследованиям. Пользователь биоресурсов в сложившейся ситуации выбирает свой план промысловой работы, он может ловить или не ловить рыбу, сдавать или не сдавать ее на приемный пункт, заменять при сдаче один вид рыбы на другой, при необходимости заниматься припиской улова. В этой ситуации роль рекомендаций по величине ОДУ для рыбаков ничего не значит.

Научное сообщество не один раз обращало внимание отраслевого штаба на недостаточную профессиональную подготовку специалистов отрасли, обеспечивающих контроль и управление промыслом, изучающих сырьевую базу водоемов и разработку предложений по ее рациональной эксплуатации. ФГБОУ ВПО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского» еще в 2008 г. предложил Росрыболовству специализированную профессиональную подготовку (переподготовку) специалистов по всему комплексу вопросов рациональной эксплуатации рыбных ресурсов внутренних водоемов. Переподготовку целесообразно пройти большинству научных сотрудников, специалистам органов рыбоохраны и природоохраны, управляющим структурами в администрациях субъектов РФ и другим структурам. МГУТУ предлагалось определить возможность долгосрочного сотрудничества по подготовке специалистов, проведению совместных НИР, составлению методических документов и т.п. [2].

С целью практической подготовки специалистов по биоресурсам МГУТУ обращался в Федеральное агентство с предложением выделить для МГУТУ небольшой промысловый водоем (или его часть) для проведения научно-экспериментальных и учебных работ. Одним из вариантов решения этого вопроса было выделение Ивановского водохранилища, что позволило бы использовать его для научно-практических и учебных целей студентов и преподавателей, на производственной площадке Конаковского филиала МГУТУ. Изучение биоресурсов Ивановского водохранилища целесообразно осуществлять в сотрудничестве с коллективом Верхне-Волжского отделения ГосНИОРХ и ЦУРЭН [2]. К сожалению, все перечисленные предложения остались без какого-либо внимания со стороны Росрыболовства.

Однако очевидно, что восстановить рыбное хозяйство, при сложившемся кадровом составе, невозможно, тем более, что сегодня отрасль практически лишилась своих научных школ, которые также надо возрождать. Первым шагом в этом направлении, возможно, станет полноформатная реализация договора о сотрудничестве между МГУТУ и ГосНИОРХом, заключенного в 2013 году. Но и здесь многое зависит от позиции управления науки Росрыболовства, как отраслевого ведомства.

Следует отметить, что уже многие годы «де-факто» в отрасли фактически нет головной организации по проблемам пресноводного рыбоводства и рыболовства. Учитывая большое число научных лабораторий, различных подразделений рыбохозяйственных НИИ и их работу в индивидуальном режиме, при использовании различных методических документов, нормативов, специального научного оборудования и т.п., объединенный специализированный научно-методический центр необходим [2].

Существующая разобщенность научных коллективов от Калининграда до Владивостока, безусловно, сказалась на качестве биоресурсных исследований, структуре научных коллективов, методах организации работ и т.п. Например, учет селективности исследовательских орудий лова позволяет объективно оценивать размерный (возрастной) состав улова (популяции) рыб. Эта работа сейчас практически не осуществляется, поскольку в отраслевых институтах почти не осталось квалифицированных специалистов промышленного рыболовства.

Оперативная оценка численности рыб и их распределение по акватории водоема не может быть выполнена, так как нет специалистов по гидроакустике и соответствующего оборудования. Более подробно эти вопросы были ранее изложены в журнале «Рыбное хозяйство» [6]. Учитывая слабое техническое оснащение биоресурсных исследований, необеспеченность специализированным

флотом, малочисленность специалистов и их квалификацию предлагается увеличить заблаговременность прогнозов с одного года до 2-3 лет. Для речных бассейнов Сибири и Дальнего Востока, при изучении биоресурсов комплексными экспедициями, заблаговременность может составить до 5 лет. Такой режим работы позволит, при той же точности прогнозов, снизить затраты на исследования, более полно использовать научное оборудование, маневрировать численностью участвующих в работе специалистов и т.п.

В этих вопросах главную организующую роль должен сыграть профессиональный научно-методический образовательный центр, который и было предложено нами создать. То есть, в существующей непростой для отрасли ситуации и сегодня можно найти эффективные решения по многим вопросам. Такой Научно-методический центр нам представляется в виде группы наиболее известных специалистов, работающих сегодня в отрасли и представляющих ведущие профильные НИИ, с участием ЦУРЭН на базе университета [2]. Таким образом, Росрыболовству МСХ РФ имело бы смысл рассмотреть возможность реализации следующих мероприятий:

1. Провести в 2015-2016 гг. на одном из промысловых пресноводных водоемов производственную проверку метода регулирования рыболовства через квоты на орудия лова.
2. Поручить одному из рыбохозяйственных НИИ оценить экономическую эффективность платного рыболовства на зарыбляемом водоеме, закрепленном за рыбопроизводным заводом.
3. Поручить всем НИИ, разрабатывающим материалы по обоснованию ОДУ, представить свои предложения о целесообразности их экологической экспертизы.
4. Создать отраслевой научно-методический университетский центр по биоресурсам внутренних водоемов, с участием компетентного отраслевого НИИ, на базе, например, ФГБОУ ВПО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского», и, в этих целях, решить вопрос о выделении такому университетскому научно-практическому методическо-образовательному центру рыбохозяйственного водоема для проведения практических, научно-экспериментальных, технологических и учебно-образовательных мероприятий [3].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Баргов А. М., Горбунов А. В., & Никишин А. Л. (Декабрь, 2010). О восстановлении рыбохозяйственного комплекса внутренних водоемов на основе региональных компонент. Междунар. научно-практ. форум «СТРАТЕГИЯ 2020: Интеграционные процессы образования, науки и бизнеса как основа инновационного развития аквакультуры», (стр. 27). Москва.
2. Горбунов А. В., Баргов А. М., & Никишин А. Л. (2009-2010). Формирование системы инновационной пресноводной аквакультуры на внутренних водоемах России, на период до 2025г. Проект Концепции. Междунар. научно-практ. форум «СТРАТЕГИЯ 2020: Интеграционные процессы образования, науки и бизнеса как основа инновационного развития», (стр. 42). Москва-ЦСКП.
3. Никишин А. Л. (2011). Аквакультура внутренних водоемов России и мировой опыт: Доклад. Крулый стол «Инновационная наука высшей школы и неосвоенные ресурсы в сельскохозяйственном рыбоводстве и биомелиорации», (стр. 7). Москва, МГУТУ.
4. Сечин Ю. Т. (2010). Биоресурсные исследования на внутренних водоемах. Калуга: Эйдос.
5. ФАР (февраль, 2012). 3-й Всероссийский съезд работников рыбного хозяйства. Тезисы докладов. Москва.
- Ю.Т. Сечин, А.М. Баргов. Биоресурсы пресноводных водоемов России: состояние, тенденции, перспективы развития // Рыбное хозяйство. – 2012. - № 4. – С. 70. PROBLEMS OF RESTORATION AND DEVELOPMENT OF THE FISH ECONOMY ON INTERNAL RESERVOIRS

The problems of recovery and development of fish industry in inland water bodies

Nikishin A.L., Doctor of Sciences, Professor, Gorburonov A.V., PhD, Sechin Yu.T., Doctor of Sciences, Professor – K.G. Rasumovskiy Moscow State University of Technologies and Management, e-mail: mgutu-bio@rambler.ru

Today, in the fisheries industry, the strategy of survival dominates. Measures are needed for scientific support of the Russian Federation fisheries complex functioning, staff education, and higher level of fisheries studies financing. The fishery organizing is characterized by the lack of control for the reporting of caught fish and considerable misappropriations. Science-based TAC values are not realized by fishery. The absence of connection with raw materials base is evident. The organizing role may be played by professional methodological educational center for practical, experimental, technological, and educational measures.

Key words: fisheries, total allowable catch, fresh water bodies, raw materials base

Культивирование норвежского лосося в специфических условиях Западного Мурмана

В.С.Анохина, А.С. Винокуров – Мурманский государственный технический университет (ФГБОУ ВПО «МГТУ»), anohinavs@mstu.edu.ru

Ключевые слова: прибрежная зона России, норвежский смолт, атлантический лосось, темп роста, морская ферма, культивирование

Представлена предварительная оценка рыбоводно-биологических показателей норвежского смолта атлантического лосося, культивируемого в прибрежных баренцевоморских водах России.



Рис. 1. Процесс зарыбления морских садков молодью норвежского атлантического лосося в баренцевоморском прибрежье России. 2012-2013 гг. (Фото Андреева А.)

Мировая аквакультура уже сегодня является существенной составляющей производства продуктов питания. Среднегодовой темп прироста продукции аквакультуры за период с 2001 по 2010 год составлял 6,3%, объём в 2010 г. приблизился к 60 млн т, в 2011 г. эта цифра не только стала реальностью, но и была превышена, составив 63,6 млн т, из них в марикультуре произведено 19,3 млн т [16;17]. В денежном выражении стоимость продукции аквакультуры в 2010 г. превышала 119 млрд долл. США. С учетом культивируемых водных растений и непищевых продуктов мировой объём производства в секторе аквакультуры в 2010 г. составил 79 млн т на сумму 125 млрд долл. США [18]. Общий объём отечественной продукции аквакультуры оценивается на уровне 140 тыс. т, порядка 20 тыс. т из этого количества производится в море.

Мировым лидером в секторе индустриального культивирования атлантического лосося является Норвегия. В 2011 г. объём производства норвежского лосося составлял 1059958 т, общей стоимостью около 5 млрд долл. США, по итогам 2014 г. – немногим более 1143 тыс. тонн. Объём норвежского экспорта в Россию достигал в последние годы 101,5 тыс. т товарного лосося.

В России практически до конца прошлого века предпочтение отдавалось искусственному разведению атлантического лосося [4], хотя ещё на рубеже 90-х годов прошлого столетия предпринимались отдельные попытки и товарного выращивания его местной разновидности – семги. Тогда же комплексные исследования ПИПРО окончательно разведали миф о пригодности заводской молоди семги, предназначенной для искусственно-

го воспроизводства запасов этого вида, в качестве посадочного материала для морских товарных ферм. На этом основании в 1991 г. была создана отечественная биотехнология промышленного выращивания посадочного материала (смолта) [1], хорошо адаптированного к условиям баренцевоморского побережья России [12]. Инновационный характер разработки подтвердили её успешные испытания в полупромышленном варианте [4], однако Россия до настоящего времени не построила ни одного смолтового завода. Вместе с тем, в последние годы существенно возросла потребность в производстве собственного посадочного материала (смолта) в связи с тенденцией расширения масштабов промышленного производства товарного лосося в морских водах северного побережья Кольского полуострова. Здесь функционируют крупные отечественные предприятия – производители лосося, которые вынуждены в качестве посадочного материала использовать привозной смолта из Скандинавии, а это значительно сдерживает рост промышленного производства в российских водах.

Теоретической основой подготовки кондиционной молоди атлантического лосося, пригодной в качестве посадочного материала для промышленного выращивания в конкретных условиях среды, является экспериментально доказанное наличие механизмов эмбриональной температурной регуляции темпа развития, роста и созревания, продолжительности жизненного цикла, а также механизмов внутрипопуляционной дифференцировки рыб на смолт-классы [3]. Именно температура задаёт направление онтогенетического развития, посредством информационного вектора от среды к организму лосося через переключение соответствующей констелляции генов. Ещё в эмбриогенезе температура запускает формообразовательные процессы, определяющие термопреферендум у сёмги в периоды онтогенетического развития, значительно отдалённые от эмбрионального. Именно температура контролирует природные пусковые механизмы регуляции индивидуального развития, которые, как известно, базируются на наследственной природе связей: темп морфогенеза и связанные с ним темп созревания и старения организма [15]. В совокупности эти процессы, наряду с другими, определяют и качество молоди и конечную продуктивность лосося в конкретных условиях среды.

Понимание сущности этих процессов позволяет научному сообществу создавать прорывные интенсивные технологии с возможностью направленного формирования в искусственной популяции рыб однородных качественных признаков, в совокупности способных обеспечить на выходе высокие показатели биологической продуктивности. При производстве посадочного материала (смолта), для выращивания товарного скандинавского лосося, с этой целью используют щадящие методы температурной акселерации в комплексе с достижениями селекции и генетики [7]. Комплекс промышленных мер по доместикации лосося и направленная селекция нескольких поколений рыб позволяют получать быстрорастущего норвежского смолта, размер и масса которого в возрасте 0+ могут достигать, соответственно, 40 см и массы 800 г (по устному сообщению норвежских рыбодоводов).

Параметры массонакопления такого смолта в морской период жизни в норвежских водах хорошо прогнозируются и являются базовым компонентом рыбодоводного контроля процесса выращивания лосося. Вместе с тем, благодаря экологической пластичности, как существенного фактора изменчивости биотической потенции рыб [10], следует ожидать, что градиент параметров среды будет оказывать корректирующее влияние на стабильность программируемых рыбодоводных показателей промышленного лосося в морской период выращивания.

Воды баренцевоморского побережья России, исследованные в плане пригодности для марикультуры, являются по боль-

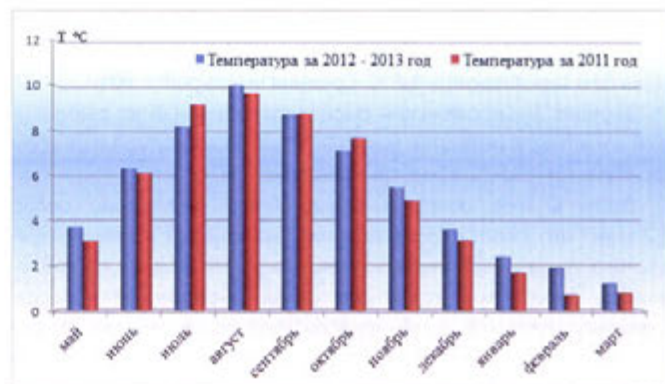


Рис. 2. Среднемесячные значения температуры воды в верхнем горизонте в районе дислокации отечественных акваферм. Мотовский залив.

шей части зоной рискованного рыбоводства, из-за специфических гидролого-гидрохимических условий этого региона [8;14]. Тем не менее, на акватории некоторых губ Западного Мурмана в период с 2001 по 2012 год получили развитие крупные отечественные проекты по товарному производству атлантического лосося, на основе скандинавского посадочного материала. Общий объём реализации товарного лосося в 2010 г. составлял по Мурманской области 1500 т [19]. Объёмы выращивания лосося в марикультуре региона составляют в настоящее время около 20 тыс. т, включая рыбу в морских садках. Поступательное увеличение товарного производства рыбы на отечественных предприятиях обеспечивается исключительно благодаря дальнейшему наращиванию мощности хозяйств, так как они ещё не достигли плановых показателей.

На данном этапе производственной деятельности важным является определение продукционного потенциала акселерированной норвежской молоди в специфических условиях Западного Мурмана. В настоящей работе представлена первичная оценка продуктивных характеристик и некоторых рыбодоводно-биологических показателей норвежского посадочного материала в условиях морской фермы в прибрежных водах России.

Материал и методы

Объект исследования – атлантический лосось (*Salmo salar* L.). Молодь лосося на стадии смолтификации доставили живорыбным судном из Норвегии в Россию и разместили в морских садках морского садкового комплекса одного из российских предприятий (рис. 1). Морской комплекс дислоцирован в прибрежных водах Мотовского залива (Западный Мурман) и является современной производственной базой со стандартными морскими конструкциями диаметром 38 м и длиной окружности 120 м.

Доставку смолта осуществляли по графику в апреле-мае 2012 г. в несколько этапов, с учётом уровня температуры воды приёмной акватории и готовности смолта к пересадке в морскую воду. С апреля 2012 г. по май 2013 г. изучали основные рыбодоводные характеристики трёх групп культивируемого норвежского лосося на специфическом фоне вод Западного Мурмана. Локальные группы рыб различались по средним показателям индивидуальной массы и срокам доставки молоди на хозяйство, поэтому были размещены в разных производственных садках. Эти обстоятельства позволили сформировать следующие опытные группы:

Вариант 1 – норвежский смолт, доставленный на рыбодоводный комплекс в третьей декаде апреля 2012 года. Температура воды в морских садках при зарыблении составляла 2,4 °C. Средняя масса рыб – 120 г.

Вариант 2 – норвежский смолт, доставленный на рыбоводный комплекс в начале второй декады мая 2012 года. Температура воды при зарыблении – 3,2 °С. Средняя масса рыб – 80 г.

Вариант 3 – норвежский смолт, доставленный на рыбоводный комплекс в середине мая 2012 года. Температура воды при зарыблении – 3,5 °С. Средняя масса рыб – 80 г.

Всего в трёх опытных садках было размещено около 1,2 млн шт. смолта. Исследования выполнены в режиме реального производственного процесса на этапах от зарыбления до завершения годичного цикла выращивания лосося. Биотехнологический цикл первого года выращивания лосося в водах с чётко выраженными сезонными циклами, суровой зимой и медленным весенним прогревом водных масс, характерным для районов Западного Мурмана, имеет свои особенности, усложняющие рыбоводный процесс, включает несколько биотехнологических этапов.

1. Зарыбление морских ёмкостей: оценка параметров среды и функциональной готовности молоди, щадящий режим обслуживания, контроль смертности, своевременное удаление погибших особей.

2. Акклимация молоди рыб: контроль завершения функциональных физиологических перестроек, стабилизации осморегуляторных процессов и приучение к корму в новых условиях обитания.

3. Основное выращивание молоди до начала зимовки: контроль режима кормления и рационов, мониторинг параметров роста и массонакопления, плотности посадки, при необходимости сортировка рыб, санитарно-профилактические мероприятия и др.

4. Подготовка рыб к зимовке: сортировка и высаживание на зимнее содержание, корректировка рациона и режима кормления, отбор погибших рыб, замена сетного полотна на зимнее, установка подводной осветительной аппаратуры (для условий полярной ночи).

5. Основное выращивание рыб в зимний период: корректировка рациона и режима кормления в условиях полярной ночи, щадящий режим рыбоводного обслуживания комплекса, при необходимости осторожная очистка конструкций от снега и наледи. При температуре морской воды близкой к нулю или её отрицательных значениях отбор погибших рыб не рекомендуется.

6. Выход рыб из зимовки: замена сетного полотна, отбор погибших особей, корректировка рациона и режима кормления, сортировка и высадка на основное летнее выращивание второго года содержания.

Кормили лосося с платформы – кормораздатчика Wave Master-320. Контроль интенсивности питания рыб, уровня кислорода и температуры воды осуществляли с помощью сенсор-

ных датчиков. Динамика температуры воды отражена на рис. 2. Фиксацию активности культивируемых рыб, динамики кормопотребления, времени наибольшего насыщения, осуществляли с использованием специальных камер видеонаблюдения «SmartEye» и «SmartBox». Все данные обрабатывали в программе «AcvaControl».

В работе использовали традиционные методы биологических исследований [13]. Отбор биологических проб, контрольное взвешивание и замеры рыб выполняли ежемесячно и одновременно в каждой опытной группе. С целью дополнительного контроля средней биомассы и весового роста лосося задействовали производственную систему Biomass Counter, основным элементом которой является сканирующая рама инфракрасного излучения. Для получения достоверной информации сканирующую раму помещали в садок с рыбой на период от 4 до 24 часов. Для оценки результатов накопления биомассы и расхода кормов использовали массив электронной базы центрального компьютера, а также материалы отдельных полевых и лабораторных анализов, составившие 2500 экз. рыб. Все систематизированные данные обработали статистически в программе «Excel».

Результаты исследований

Характеристика параметров морской среды на акваполигонах Норвегии и России

На рис. 3 показано территориальное размещение морских аквакомплексов России и индустриальных хозяйств Норвегии, на которых выращивали норвежский посадочный материал сходного качества. Аквахозяйства базируются в приграничных районах двух стран за Полярным Кругом и географически расположены вблизи 70-й параллели. В силу различий географического положения, воды норвежских фиордов испытывают более существенное тепляющее влияние Нордкапского течения, чем пригодные для культивирования акватории Мотовского залива. Игнорировать это обстоятельство было бы неправильно, поэтому было принято решение уточнить основные характеристики водной среды на действующих акваполигонах России и Норвегии.

Достоверное представление о сходстве или различии условий выращивания в норвежских и российских водах даёт, прежде всего, температурный режим. Температурные кривые в расположении морских садков российского предприятия показывают очень слабые расхождения в теплосодержании водных масс за два смежных года по их среднемесячным значениям (рис. 2). Максимальные значения температуры (10,2 °С) наблюдали во второй декаде августа 2012 г., минимальные – в третьей декаде марта (0,9 °С). В отечественных водах наиболее благоприятный для кормления и роста рыб период с температурой воды выше 5 °С непродолжителен и длится немногим более 6 мес. – с июня по декабрь. В 2012 г. за этот период было получено 77% тепла (1377°/180 дней) от его общегодового показателя (1832,2°/365 дней).

Динамика хода температуры в норвежских водах в тёплые и холодные годы, по сравнению с параметрами температуры в те же календарные сроки в российской зоне выращивания лосося, демонстрирует видимые расхождения среднемесячных показателей для всех сравниваемых лет и на протяжении всех сезонов года (рис. 4). Сравнение поквартального и годового теплосодержания вод, в расположении норвежских и российских акваполигонов, показывает, что различие по общей сумме тепла между самым холодным годом в водах высокоширотной зоны Норвегии и относительно тёплым годом на акватории Западного Мурмана очень велико и составляет не менее 370°/дней (рис. 5). В годы с более высокой температурой норвежских вод (средние по теплосодержанию годы), расхождения ещё существеннее и по нашим данным могут составлять не менее 425°/дней.



Рис. 3. Территориальная дислокация морских аквакомплексов на территории России и Норвегии, базирующихся на одинаковом посадочном материале атлантического лосося.

Оценка годового теплосодержания водных масс, по усредненным показателям реального хода температуры воды с апреля 2012 по апрель 2013 г., даёт 1821⁰/дней в расположении норвежского аквакомплекса. В российской прибрежной зоне накопленная сумма тепла за аналогичный период составляет всего 1832⁰/дня, хотя, как известно, отеплённые воды Мурманского прибрежного течения смягчают местный климат и улучшают температурный водный режим в регионе. При этом важно отметить, что суммарное количество тепла в отечественных водах в 2012-2013 гг. было даже выше на 110⁰/дней, чем в предшествующий период 2011-2012 годов.

Для осуществления нормальной жизнедеятельности лосося немаловажное значение, наряду с температурой, имеют такие параметры водной среды, как солёность и содержание кислорода. Сезонный минимум насыщения вод кислородом составлял 92-97% в период с декабря по март. В остальные периоды года эта величина составляла 100% и более.

Для прибрежных районов Мурмана, в водах которых культивируется атлантический лосось, характерны значительные сезонные колебания солёности вод поверхностного горизонта. Диапазон значений солёности в слое 0-3 м изменяется в течение года от 8 до 34,4 промиле. Максимальную солёность (34,4‰) регистрировали в марте, минимальную – с мая по август. Солёность на горизонте 0 м, в период весеннего распреснения вод континентальными стоками, варьировала от 8 до 14‰, на горизонте 20 м – не превышала 33,3‰. В целом, содержание кислорода и солей в морских садках не выходило за пределы нормативных значений для лососевых рыб в морской период выращивания и, в отличие от температуры, соответствовало значениям соответствующих параметров в северных фьордах Норвегии.

Показатели смертности норвежского лосося на акваферме в прибрежных водах Западного Мурмана

Высокие показатели смертности норвежской молоди лосося в российских водах фиксировали непосредственно после доставки и на протяжении периода акклимации к рыбоводному хозяйству. Кратковременную вспышку смертности акклимированных рыб отмечали также в конце летнего сезона выращивания (рис. 6).

Акклимация норвежского смолта к условиям морской фермы имела затяжной характер и составляла, исходя из показателей повышенной смертности рыб, от 30 сут. в вар. 1 до 34 сут. в вар. 3. И только в вар. 2 период привыкания молоди к новым условиям был более быстрым, до 15 сут., т.е. находился в пределах акклимационных характеристик, известных для гидробионтов. В начале осени отмечали повышенный отход среди рыб навеской от 200 до 500 г, которые активно питались и не имели внешних признаков заболеваний. Вспышку смертности разной интенсивности отмечали в этот период среди всех опытных рыб, в том числе в вар. 2. Атлантический лосось в вар. 3 показал самую низкую выживаемость за весь период исследований. Точные причины повышенной смертности рыб не установлены.

В дальнейшем, вплоть до завершения годового цикла выращивания, показатели смертности оставались в диапазоне нормативных значений. Причины кратковременной осенней вспышки смертности, акклимированных к хозяйству рыб, не установлены.

Динамика массонакопления норвежского лосося на акваферме в прибрежных водах Западного Мурмана

Характер изменения средних значений биомассы рыб в каждом из опытных вариантов отражает положительную тенденцию динамики массонакопления на всех этапах первого года индустриального выращивания лосося (рис. 7).

Необходимо отметить, что доставленный на хозяйство норвежский посадочный материал изначально выделялся здоро-



Рис. 4. Среднемесячная температура воды на акваполигонах России и Норвегии.

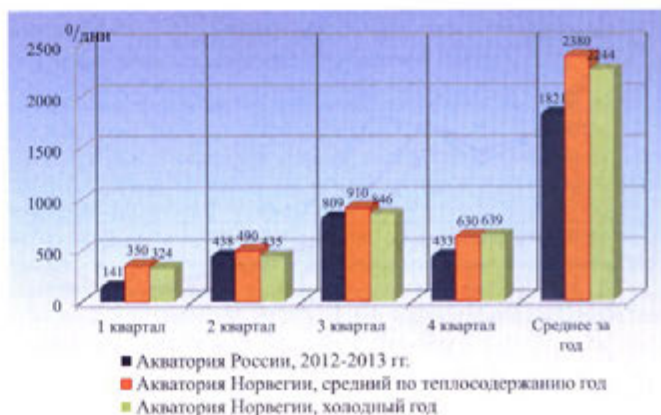


Рис. 5. Общее и поквартальное количество градусодней на акваполигонах России и Норвегии.

вым экстерьером и, характерными для отсортированных рыб, равными размерно-массовыми показателями [9]. Вместе с тем, по свидетельству рыбоводов, во второй партии доставленной молоди визуально отмечались несмолифицированные особи.

На этапе активного соматического роста лосося в морских садках стала заметна и постепенно увеличивалась вариативность индивидуальных параметров длины и массы особей в каждой опытной когорте рыб. Диапазон различий по размерно-

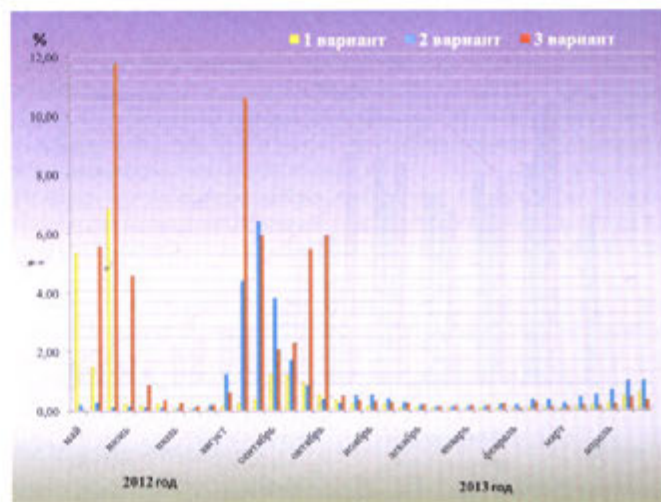


Рис. 6. Динамика смертности норвежского лосося (%) в первый год морского выращивания в морских садках баренцеевморского побережья России. 2012-2013 гг

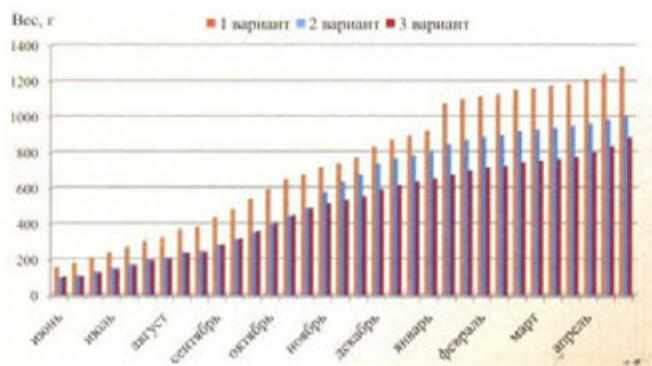


Рис. 7. Динамика массонакопления норвежского лосося в морских садках баренцевоморского побережья России (с июня 2012г. по апрель 2013г.).

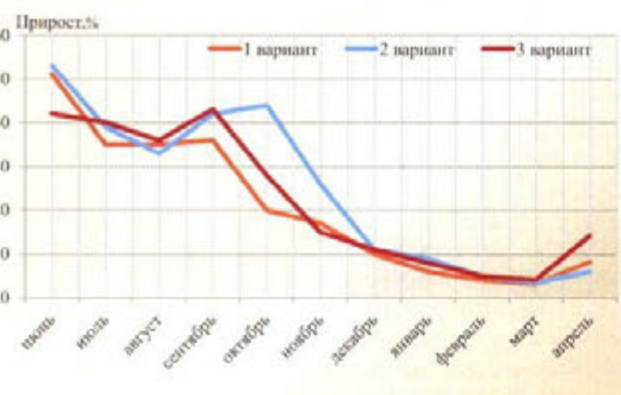


Рис. 8. Усреднённые данные по скорости увеличения биомассы (в %) норвежского лосося в морских садках баренцевоморского побережья России. 2012-2013гг.

массовым показателем достигал 30% к этапу зимнего выращивания, что привело к сегрегации молоди в морских садках по водным горизонтам и вызвало необходимость вводить в рацион корм с разным размером гранул.

Усредненные данные о темпе роста лосося в годичном цикле морского показали, что процессы поступательного линейного увеличения биомассы рыб сопровождалась в каждой опытной группе достаточно синхронными колебаниями показателей темпа массонакопления (рис. 8). Самый низкий темп соматического

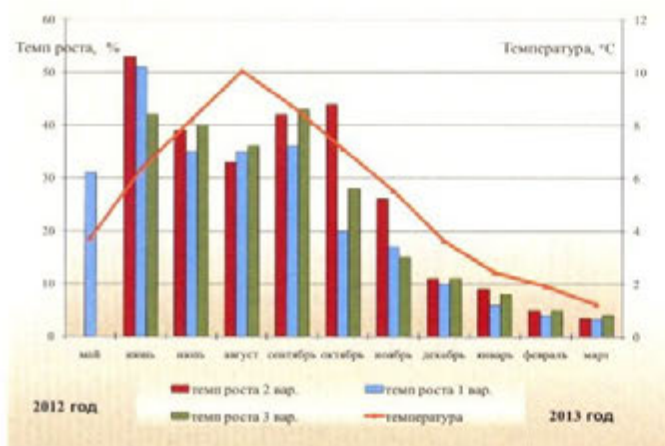


Рис. 9. Зависимость темпа усреднённого весового роста норвежского лосося от температуры воды в морских садках баренцевоморского побережья России. 2012-2013 гг.

роста характерен для наиболее холодных сезонов года – с декабря по апрель. Прослеживается явная положительная зависимость между скоростью массонакопления рыб и температурой воды в морских садках (рис. 9). Средние показатели биомассы рыб в вар.1, вар. 2 и вар. 3, к концу первого года выращивания норвежского лосося на акватории Западного Мурмана, составляли 1180 г, 950 г и 770 г, соответственно, при этом наиболее крупные экземпляры в вар. 1 имели массу 3 кг и более. К сожалению, по завершении зимовки не представилось возможности установить долю таких особей в общей массе выращенного лосося.

Траты кормов на построение единицы веса

Траты кормов на построение единицы веса в рыбоводстве определяются по кормовым коэффициентам, которые традиционно являются наиболее простым и важнейшим элементом оценки продуктивности объектов аквакультуры, их «биологической стоимости» и эффективности выращивания [10; 11]. Кормили лосося высоко сбалансированными кормами норвежской фирмы «Скреттинг», которые в норме дают кормовые коэффициенты на уровне 1-1,2 единиц. Мы рассчитали кормовые коэффициенты для каждой опытной группы выращиваемого лосося и установили, что максимальные значения этого показателя (1,8 ед.) соответствуют периоду акклимации норвежского смолта в морских садках и периоду приучения молоди к приёму пищи в условиях аквафермы. Наблюдения показали, что на начальных этапах кормления молоди в ручном режиме была велика доля рыб, которые игнорировали корм, и его значительная часть опускалась в этот период на дно садков и терялась в глубинах. В дальнейшем цикле выращивания кормовые коэффициенты не выходили за пределы рекомендуемых производителем кормов и составляли 1-1,2 ед., хотя кратковременное увеличение показателя до 1,3 ед. было отмечено у самых крупных рыб в октябре (вар. 1, рис. 10).

Обсуждение результатов

Атлантический лосось относится к пойкилотермным организмам, поэтому, при полном удовлетворении пищевой потребности, темп его соматического роста зависит от факторов окружающей среды и непосредственно связан с температурными условиями среды обитания. Лососевые фермы России и Норвегии базируются на посадочном материале общего происхождения, расположены практически на одной широте, вблизи 70-й параллели, некоторые российские предприятия марикультуры географически даже незначительно южнее норвежских хозяйств. Благодаря тепляющему влиянию течения Гольфстрим, прибрежные воды норвежских фиордов и акватории Мотовского залива, пригодной для культивирования лосося, свободны ото льда в течение всего года. Вместе с тем, исследования выявили значительные расхождения между двумя этими регионами по теплосодержанию водных масс. Существенный, от 370 градусной и более, недобор суммарного годового количества тепла в водах Западного Мурмана, по сравнению с норвежскими фиордами, обеспечивает норвежским производителям явное преимущество по срокам выращивания, которое составляет, в пересчёте на сутки, не менее 74 дней с благоприятной для весового роста лосося температурой не ниже 5 °С. Смолт, импортируемый из Норвегии, представлен быстрорастущими особями, физиологически адаптированными к температуре вод и климатическим условиям норвежских фиордов, которые, как показали исследования, в значительной степени отличаются от таковых в прибрежных районах Западного Мурмана.

Выявленные различия создают объективные предпосылки для увеличения «биологической стоимости» (термин А.Ф. Карпевич) и снижения продуктивности скандинавского лосося на акватории Западного Мурмана по сравнению с норвежскими водами.

Действительно, несмотря на изначально высокий продукционный потенциал норвежского лосося, результирующие показатели его биомассы к концу первого года выращивания не достигли прогнозируемых значений, теоретически рассчитанных по норвежским нормативам. Является очевидным, что у отечественных производителей есть все основания ожидать снижения окупаемости инвестиционных вложений и размеров прибыли по сравнению с норвежскими фермерами, при прочих равных схемах хозяйствования.

Исследования в очередной раз демонстрируют неоднозначность проявления потенциальных адаптивных возможностей норвежского смолта в меняющихся условиях среды. Качественные характеристики норвежского лосося, оцениваемого по его физиологической готовности к высадке в морскую воду в сроки, благоприятные для нормальной жизнедеятельности, являются дополнительным фактором влияния на его продуктивность в отечественных водах. Комплексная оценка импортируемой молоди, выполненная Н.Р. Калининой [9] на норвежском предприятии, показала, что из общего количества, предназначенных к перевозке, рыб только половина (48%) была готова к пересадке в морскую воду и являлась смолтом. Значительная часть молоди (20%) находилась на стадии «пестрятка, пестрятка с признаками серебрения». Негативные последствия зарыбления морских садков физиологически разнокачественной молодью лосося проявились на этапе её акклимации к рыбоводному хозяйству и стали причиной сверхнормативной гибели молоди в начале технологического процесса выращивания. По существующим норвежским нормативам гибель селекционного лосося в первый год морского культивирования не должна превышать 7%. В российских водах эти показатели, на этапе физиологической адаптации рыб, были значительно выше, причём определялись они сроками доставки и навеской молоди. Таким образом, подтвердилось, что специфические суровые условия Западного Мурмана, воды которого являются зоной рискованного рыбоводства [5; 6], предъявляют особые требования к качеству посадочного материала.

Заключение

Результаты демонстрируют отечественному морскому сектору лососеводства явную несостоятельность сложившейся практики ведения бизнеса на основе импортного посадочного материала. Возрастающие масштабы производства товарного атлантического лосося в водах Западного Мурмана требуют незамедлительного решения проблемы организации собственного производства качественного смолта, адаптированного к гидрологическим условиям баренцевоморского побережья России. Путь к окончательному решению этой задачи будет непростым и потребует дополнительных финансовых вложений, но его нужно пройти как можно скорее.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Анохина, В. С. Технологическая схема индустриального выращивания молоди атлантического лосося (*Salmo salar* L) для полярной аквакультуры / В. С. Анохина // Заполярная марикультура : Сб. науч. тр. / ПИНРО; Мурманск. - 1994. - С. 67 - 74.
2. Анохина, В. С. Этапы становления лососевой аквакультуры на Европейском Севере России / В. С. Анохина // Сб. докладов Всерос. совещ. "Проблемы товарного выращивания...". - Изд. во ПИНРО. - Мурманск, 1995.
3. Анохина, В.С. Воздействие температуры инкубации икры на рост и разви-

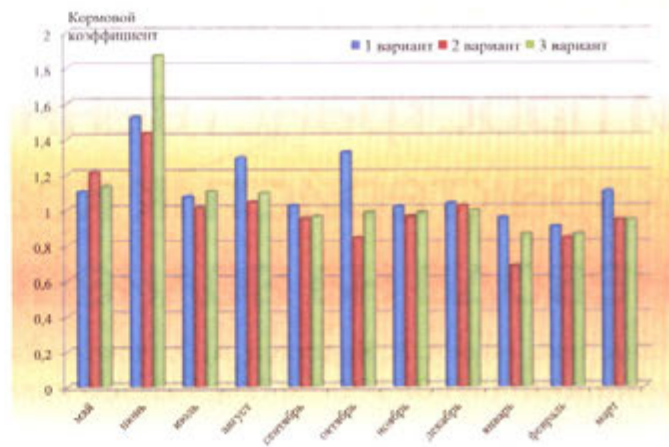


Рис. 10. Показатели кормовых коэффициентов в период выращивания атлантического лосося в отечественных водах баренцевоморского побережья России. 2012-2013 гг.

4. Анохина, В. С. Перспективы товарного лососеводства в Мурманской области / В.С. Анохина, Н.К. Воробьева, Л.И. Пестрикова, М. А. Лазарева // Рыбное хозяйство. - 2000. - №. 2. - С. 40-41.
5. Анохина, В.С. Состояние искусственного воспроизводства атлантического лосося в Мурманской области // В. С. Анохина / Серия: Воспроизводство и пастбищное выращивание гидробионтов / ВНИЭРХ, №4. - М, С. 12 - 18.
6. Анохина, В. С. Марикультура 21 века и её ведущая роль в рыбохозяйственном освоении побережья Кольского полуострова / В. С. Анохина // Сб. ВНИЭРХ, Москва, 2002. - Вып.2. - 6 с.
7. Биологические основы аквакультуры / под. ред. Л. А. Душкиной // - М. : Изд. во ВНИРО, 1998. - 320 с.
8. Геоморфологические рекомендации по размещению лососевых хозяйств на мелководьях Белого и Баренцева морей. - Мурманск: ПИНРО, 1987. - 79 с.
9. Калинина, Н. Р. Качественный посадочный материал – основа биобезопасности лососевых товарных ферм // Н. Р. Калинина / Вестник МГТУ. - Тр. МГТУ, Т 15, № 3.- 2012. - С.517-525. ISSN 1560-9278/
10. Карпевич, А.Ф. Потенциальные свойства гидробионтов и их реализация в аквакультуре // А.Ф. Карпевич // Биологические основы аквакультуры: Сб. науч. тр. под. ред. Л. А. Душкиной. / М. : Изд. во ВНИРО, 1998. - С. 78-99.
11. Карпевич, А.Ф. Эколого-физиологические особенности гидробионтов / А. Ф. Карпевич // Избранные труды: В2-х т.Т. 1.- М.:ВНИРО,1998.- 922 с.
12. Пестрикова, Л. И. Особенности смолтификации молоди атлантического лосося / Л. И. Пестрикова // Заполярная марикультура: Сб. науч. тр. / ПИНРО.- Мурманск: Изд. во ПИНРО.- 1994.- С. 75-85.
13. Правдин, И.Ф. Руководство по изучению рыб / М. : Пищ. пром-ть, 1966. - 376 с.
14. Практическое руководство по размещению лососевых товарных хозяйств в прибрежных районах Западного Мурмана (геоморфологические и гидролого-гидрохимические основы). // – Мурманск: ПИНРО, 1988. –88с.
15. Шмальгаузен, И.И. Пути и закономерности эволюционного процесса // И.И. Шмальгаузен / Изд. АН СССР.- 1939.
16. Fishery and Aquaculture Statistics. Statistics and Information Service of the Fisheries and Aquaculture Department / FAO yearbook. 2010. - Rome.- 107 pp. The State of World Fisheries and Aquaculture / FAO yearbook.- 2012. -Rome. - 209 pp.
17. Hall, S.J., A. Delaporte, M. J. Phillips, M. Beveridge and M. O'Keefe. / Blue Frontiers: Managing the Environmental Costs of Aquaculture.//The WorldFish Center.- 2011.- Penang, Malaysia.
18. http://ftp.fao.org/FI/CDrom/CD_yearbook_2010/booklet/ba0058t.pdf

Cultivation of Norwegian salmon in the specific conditions of Western Murman

Anokhina V.S., PhD, Vinokurov A.S. – Murmansk State Technical University, anohinavs@mstu.edu.ru

The preliminary estimate of the fish-farming-biological indices of the Norwegian *Salmo salar* smolts, being cultivated in the coastal Barents Sea waters of Russia, is presented.

Key words: coastal zones of Russia; Norwegian smolt, growth rate, *Salmo salar*, marine farm, cultivation

Исследование силовых и пространственно временных характеристик крыла ставного невода на волнении

Канд. техн. наук А. А. Недоступ, А. О. Ражев – Калининградский государственный технический университет (ФГБОУ ВПО «КГТУ»), кафедра промышленного рыболовства, nedostup@klgtu.ru

Ключевые слова: крыло невода, уравнения, динамика, волна

Приводится метод математического моделирования крыла ставного подвесного невода, расположенного перпендикулярно потоку воды, в условиях волнения.

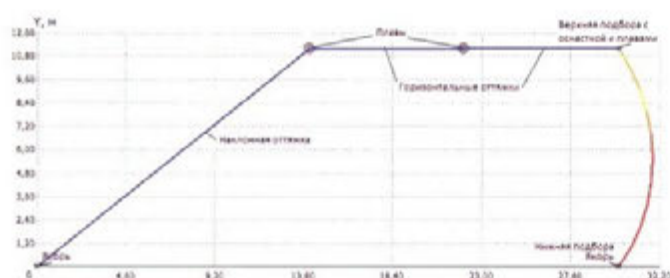


Рис. 1. Вид крыла ставного подвесного невода в плоскости OXY

Рассмотрим метод моделирования поведения крыла ставного подвесного невода, находящегося в потоке воды при наличии волнения. На верхней подборе крыла расположены оснастка и плав, нижняя подбора подгружена. Крыло ставного невода закреплено при помощи горизонтальных и наклонных оттяжек к якорю. На горизонтальных оттяжках расположен плав (см. рис. 1).

Для моделирования поведения крыла ставного подвесного невода в условиях волнения и шторма нужно учитывать процесс взаимодействия всех элементов невода с неоднородной в пространстве и времени водной средой. При использовании математической модели взаимодействующих частиц [3] необходимо вычислять зависимость внешних сил, действующих на элементы крыла невода со стороны внешней среды (воды, воздуха и грунта) от времени, а также границы разделов воздух-вода-грунт.

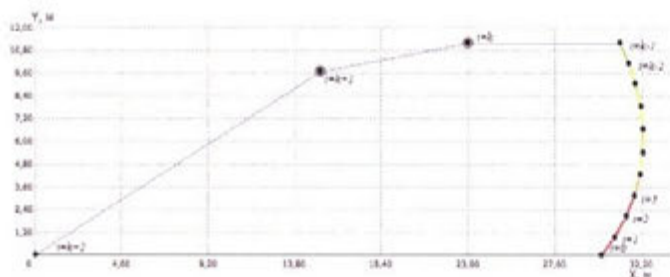


Рис. 2. Граф математической модели крыла ставного подвесного невода

В плоскости OXY крыло ставного невода представляет собой кривую. Применив метод конечных элементов, разобьем эту кривую на несколько участков и заменим каждый участок прямолинейным отрезком. Каждую оттяжку представим одним прямолинейным отрезком. Введем понятие узла, как точку на конце отрезка. В результате получим ненаправленный односвязный граф, состоящий из множества вершин N , являющихся точками соединения отрезков (участков крыла невода и оттяжек) и множества ребер, замещающих отрезки (см. рис. 2).

Сосредоточим массы и веса всех участков невода в узлах графа. Составим дифференциальные уравнения движения и определим начальные условия для каждого узла $i \in N$ (1):

$$\begin{cases} \frac{d\bar{v}_i}{dt} = \bar{w}_i, & \bar{v}_i(0) = \bar{0} \\ \frac{d\bar{r}_i}{dt} = \bar{v}_i, & \bar{r}_i(0) = \bar{r}_i^0 \end{cases} \quad (1)$$

где \bar{v}_i – скорость узла i ; \bar{w}_i – ускорение узла i ; \bar{r}_i – координаты узла i ; \bar{r}_i^0 – начальные координаты узла i ; t – время процесса моделирования.

Ускорение для каждого узла определяется из уравнения (2):

$$m_i \bar{w}_i = \sum_{j \in N_i} \left(\frac{(\bar{r}_j - \bar{r}_i) T_{ij}}{|\bar{r}_j - \bar{r}_i|} - \frac{\bar{F}_{ij}}{2} \right) + \bar{F}_i, \quad (2)$$

где m_i – сосредоточенная масса в узле i , с учетом присоединенной массы; \bar{w}_i – узловое ускорение в точке i ; \bar{F}_i – внешняя сила, действующая со стороны среды на участок невода или оттяжку между узлами i и j ; \bar{r}_i – координаты узла i ; \bar{r}_j – координаты узла j ; T_{ij} – сумма сил натяжения всех ниток, пересекающих плоскость, проходящую через узлы i и j параллельно плоскости OXZ; \bar{F}_i – внешняя сила, действующая со стороны среды на узел i ; N_i – множество всех узлов, смежных узлу i по ребру (i, j) .

Суммарная сила натяжения на участке (i, j) определяется из уравнения (3):



Рис. 3. Профиль волны, соответствующий модели Стокса-Релея

$$T_{ij} = \begin{cases} (|\bar{r}_j - \bar{r}_i| / L_{ij} - 1) E_{ij} A_{ij} & |\bar{r}_j - \bar{r}_i| > L_{ij} \\ 0 & |\bar{r}_j - \bar{r}_i| \leq L_{ij} \end{cases} \quad (3)$$

где, A_{ij} – сумма площадей поперечного сечения всех ниток или оттяжек на участке (i,j) плоскостью, проходящей между узлами i и j параллельно плоскости OXZ; L_{ij} – длина участка (i,j) при $T_{ij}=0$ (без растяжения); E_{ij} – модуль упругости материала участка невода (для капрона принят $1,7 \cdot 10^9$ Па).

Для вычисления внешних сил F_x и F_y используются эвристические зависимости [4]. В воде внешние силы складываются из следующих составляющих: гидродинамической, гидростатической (архимедова сила), гравитационной и удержания грунтом (трения о грунт). Пространственно-временные зависимости для трех последних составляющих рассмотрены в [3]. Гидродинамическая составляющая внешних сил зависит от скорости движения элементов невода и поля скоростей водной среды.

При волнении и в условиях шторма граница раздела вода-воздух (профиль волны) изменяется во времени.

Учитывая вышесказанное, для определения сил взаимодействия ставного подвешного невода с внешней средой необходимо найти:

1. мгновенное значение вектора скорости течения в произвольной точке пространства и времени (поля скорости течения);

2. профиль волны в произвольное время (для двумерной постановки задачи – зависимость вертикальной координаты границы раздела вода-воздух от горизонтальной координаты и времени).

Рассмотрим волновую модель Стокса-Релея [1; 2; 5], имеющую место в условиях ограниченной глубины. В данной модели, при волнении, частицы воды движутся по эллиптическим траекториям. Профиль волны показан на рис. 3.

Размер полуосей эллипса определяется по формулам (4) [6]:

$$\begin{aligned} a_0(z_0) &= \frac{h}{2} \cdot \frac{\cosh(k \cdot z_0)}{\sinh(k \cdot H)} \\ b_0(z_0) &= \frac{h}{2} \cdot \frac{\sinh(k \cdot z_0)}{\sinh(k \cdot H)} \end{aligned} \quad (4)$$

где a_0 – горизонтальная, b_0 – вертикальная полуоси эллипса; h – высота волны; $k=2\pi/\lambda$; λ – длина волны; H – глубина места лова; z_0 – высота от дна водоема; $d_0=0.25\pi h^2/\lambda$ – поднятие центра орбит, вызванное несимметричностью волны относительно линии, определяющей положение воды в покое [5].

Профиль волны в декартовых координатах $(x; z)$ определяется системой параметрических уравнений (5):

$$\begin{cases} x = R \cdot t_w + a_0 \cdot \sin t_w + ct \\ z = H + d_0 - b_0 \cdot \cos t_w \end{cases} \quad (5)$$

где $R=1/k$; t_w – параметр; c – скорость распространения волны (6); t – время.

$$c = \sqrt{g \cdot R \tanh(k \cdot H)} \quad (6)$$

где g – ускорение свободного падения.

Вектор скорости воды $(u; w)$ в точке $(x_0; z_0)$ является суммой трех составляющих:

$$(u; w) = (v; 0) + (u_w; 0) + (u_w; w_w) \quad (7)$$

где v – скорость вынужденного течения (приливно-отливное, речное); u_w – скорость волнового течения; u_w – горизонтальная и w_w – вертикальная составляющие скорости вращения воды, вызванного волной.

Скорость вращения воды, вызванная волной, определяется системой параметрических уравнений (8) [4]:

$$\begin{cases} u_w = \frac{h \cdot g}{2 \cdot c} \cdot \frac{\cosh(k \cdot z_0)}{\cosh(k \cdot H)} \cdot \cos t_w \\ w_w = \frac{h \cdot g}{2 \cdot c} \cdot \frac{\sinh(k \cdot z_0)}{\cosh(k \cdot H)} \cdot \sin t_w \end{cases} \quad (8)$$

Скорость волнового течения [7]:

$$u_w = u_{вт} \cdot \frac{\cosh(k \cdot z_0)}{\cosh(k \cdot H)} \quad (9)$$

где $u_{вт}=0.25h^2k^2c$ – скорость ветрового течения на поверхности.

Скорость вынужденного течения [6]:

$$v = v_n \cdot \sqrt{1 - (0.57 + 3.3/C) \frac{(H - z_0)^2}{H^2}} \quad (10)$$

где v_n – скорость вынужденного течения на поверхности; C – коэффициент формулы Шези, изменяющийся для рек в пределах $10-60 \text{ м}^{1/2}/\text{с}$.



Разработанный метод расчета позволяет определить силовые и пространственно-временные характеристики крыла ставного подвешного невода на волнении по его известным параметрам, полученным по результатам расчета основных параметров. По разработанному методу расчета была создана компьютерная программа моделирования крыла ставного подвешного невода на волнении.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Розенштейн М.М. Проектирование орудий рыболовства / М.М. Розенштейн. - М.: Колос, 2009. - 394 с.
2. Розенштейн М.М., Недоступ А.А. Механика орудий рыболовства / М.М. Розенштейн, А.А. Недоступ // Учебник для ВУЗ, ов. - М.: Моркнига, 2011. - 527 с.

3. Недоступ А.А., Ражев А.О. Математическое моделирование динамических процессов плавной сети // Материалы сборника «Научные труды Дальрыбвтуза». - Т. 29. - Владивосток. - Дальрыбвтуз. - 2013. - С. 46-56.
4. Недоступ А.А., Володько Д.А., Ражев А.О. Гидродинамический расчет рыболовной сети // Сборник трудов V международной научно-практической конференции «Инженерные системы - 2012». РУДН. Москва, 2012. - С. 27-31.
5. Безруков Ю.Ф. Колебания уровня и волны в Мировом океане // Учебное пособие. - Симферополь: Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, 2001. - 50 с.
6. Судольский А.С. Динамические явления в водоемах // Монография. - Л.: Гидрометеиздат. Ленинград, 1991. - 263 с.
7. Чеботарев А.И. Общая гидрология (воды суши) // Учебное пособие. - 2-е изд. - Л.: Гидрометеиздат, 1975. - 530 с.

A study of tension and spatio-temporal characteristics of fixed net wing at high waves

Nedostup A.A., PhD, Razhev A.O. – Kaliningrad State Technical University, nedostup@klgtu.ru

A method is presented for mathematical modeling of fixed net wing placed perpendicular to water flow, under conditions of sea heaving.

Key words: fixed net wing, equations, dynamic, waves

Сколько нужно минтая?

Д-р биол. наук Л.М. Зверькова – ФГУП «ВНИРО», l_zverkova@vniro.ru

Ключевые слова: минтай, ресурсы, вылов, продукция, экологический, диетический продукт

Россия и США обладают крупными ресурсами минтая. В статье показано, как используется этот объект для производства пищевой и технической продукции в странах, владеющих мировыми запасами.

Наиболее значительные в мире запасы минтая находятся в России и США: их суммарная величина может достигать 20 млн тонн. В этих условиях общий вылов рыбы в отдельные годы составляет порядка 3 млн тонн в год. При заметных колебаниях вылова (по годам), в среднем за рассматриваемый период соотношение вылова России и США примерно одинаковое – 49,5 и 50,5% (табл. 1).

Благодаря значительным достижениям в области технологии переработки рыбного сырья, продукция из минтая пользуется практически неограниченным спросом в мире. Из этой «белой» рыбы готовят как пищевую, так и техническую продукцию: сурими – специально обработанный рыбный фарш, филе разного вида – обесшкуренное, блочное, и т.д., икру, печень, рыбий жир, рыбную муку и рыбу – целую или потрошеную. Россия и США, обладая близкими по величине запасами минтая, ориентируются на выпуск разнообразной продукции. Но количественно объемы и стоимость продукции в одних и тех же категориях, по большей части, не сопоставимы. Цель данного сообщения показать в сравнительном аспекте как используется сырье из минтая в странах, владеющих основными ресурсами этой рыбы. Вся информация об американской продукции получена из ежегодного доклада *Economic status of the Groundfish Fisheries...*, [2], представляемого американскими специалистами, в данном случае, их анализ подготовлен по состоянию на 2012 год. Информация о российской продукции получена из обзоров, подготовленных Ассоциацией добытчиков минтая, и характеризует ассортимент и количество в целом для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна [3; 4]. Основные виды продукции из минтая, выпускаемые в США, показаны в табл. 2. Как видно, в наибольшем объеме в США выпускают сурими. Сурими – это высокобелковая паста, которая, в конечном итоге, используется для приготовления продуктов имитирующих вкус мяса крабов, лобстеров или шримсов. Мировые потребности в сурими составляют более полутора миллионов тонн в год, которые, учитывая очень высокий спрос, удовлетворяются не только за счет минтая, но и других массовых рыб. Количество этого продукта, выработанного в США в 2012 г., составило 167.04 тыс. т при оптовой стоимости 523.6 млн долл. США. Это, как видно (см. табл. 2), более трети – 35,7% – стоимости продукции из минтая в 2012 году. Наименьшее количество сурими в течение 2003-2012 гг. вырабатывали в США в 2009 г. – 87.12 тыс. т, а наибольшее – в 2003 г. – порядка 200 тыс. тонн. Динамика количества этого продукта по годам, очевидно, связана с колебаниями объемов вылова минтая – в 2009 г. составил минимальную величину за рассматриваемый 11-летний период (см. табл.1). Наибольшее количество сурими изготавливают для рынков азиатско-тихоокеанского региона. А. Курмазов отмечает [5], что традиция производства рыбных паст («тикува» и «кама-

боко») появилась в Японии около 600 лет назад. И сегодня в Японии «камабоко» – наиболее популярный продукт на основе сурими, особенно в зимний период, как результат увеличения потребления его в течение новогодних каникул. Наряду с дорогостоящим сурими, из минтая изготавливают и рыбный фарш, однако его количество значительно – в 4-6 раз – меньше, чем сурими, а стоимость тонны почти в 2 раза ниже.

Значительную долю продукции минтая составляет его филе (см. табл. 2). Динамика производства филе отражает и колебания вылова рыбы в водах США: так, минимальные объемы произведены в течение рассматриваемого периода в 2008-2010 гг., т.е. при снижении вылова минтая. Существенный рост производства – в 1.5 раза – произошел в 2011 г. – до 167 тыс. т, при увеличении вылова минтая в 1.4-1.5 раза в сравнении с 2009-2010 годами. Эта продукция из минтая изготавливается в нескольких видах – филе блочное, используемое как сырье для изделий с добавленной стоимостью – рыбные наггетсы, стиксы и др., либо как бесшкурное и обесшкурное филе. Наиболее дорогим является глубоко обесшкурное филе – более плотное и белое. Оптовая стоимость всей продукции филе в 2003 и 2012 гг., т.е. при сопоставимых объемах производства, практически не изменилась – на уровне полумиллиарда долларов. Но в течение рассматриваемого периода, при минимуме произведенной продукции в 2010 г., была получена и минимальная оптовая стоимость – 422.3 млн долл. США, а максимум – более 600 млн долл. – в 2006 г. при выпуске продукции порядка 170 тыс. тонн. Наиболее высокую стоимость имеет обесшкурное филе единственной заморозки, изготовленное из свежеевыловленного сырья в море судами-процессорами или береговыми предприятиями Аляски. Обесшкурное филе единственной заморозки – это премиального уровня продукция и реализуется она на внутреннем рынке США, тогда как другие виды филе минтая, в значительной своей массе, отправляются на экспорт, преимущественно в Европу.

Филе минтая повторной заморозки больше всего производят в Китае (это при том, что в Китае нет промысла минтая и отсутствуют его запасы, как таковые). Филе минтая повторной заморозки, как продукция более низкого качества, продается и по более низкой цене. В 2011, 2012 гг. оптовая стоимость продукции всех видов филе составила 35-40% общей валовой стоимости продукции из минтая, произведенной в море и береговыми предприятиями на Аляске. В 2012 суммарная оптовая стоимость продукции сурими и филе минтая превысила, после периода спада в 2008-2010 гг., 1 млрд долл. США.

Икра является одним из важнейших и наиболее высоко стоимостных продуктов, получаемых из минтая. В течение рассматриваемых 5 лет (см. табл. 2) количество произведенной икры минтая колебалось от 16,45

Таблица 1. Вылов минтая, тыс. тонн

Год	Россия *	США**
2003	1056	1543,2
2004	849,6	1545,5
2005	961,7	1565,6
2006	1021,7	1561,4
2007	1218	1409,7
2008	1314,1	1044,5
2009	1326,5	856,8
2010	1581,4	888,5
2011	1574,2	1281,8
2012	** 1630,2	1310,4
2013	1558,7	1364,2***

* данные Росрыболовства [1]

** Economic status... [2]

*** предварительно

Таблица 2. Продукция (в числителе количество, в 1000 метрических тонн) из минтая, выловленного в зоне США, и ее валовая стоимость (в знаменателе, миллион \$)

Продукция	2008	2009	2010	2011	2012
Целая рыба	1,7/1,3	2,04/2,3	1,24/1,6	2,01/3,2	2,19/2,2
Потрошенная рыба	24,3/42,1	57,27/85,7	60,81/97	59,6/115,4	48,15/71,2
Икра	20,79/240,4	18,49/162,9	16,45/98	19,29/152,9	18,16/169,2
Филе обес-шкурное	42,39/155,9	41,28/166,6	40,28/158,5	46,19/171	55,49/206,5
Филе другого вида	79,67/301,2	76,57/295	71,17/263,8	120,72/399,1	96,96/314
Сурими	125,7/526,3	87,12/249,8	103,59/357,2	148,07/415,2	167,04/523,6
Рыбный фарш	20,36/40,2	22,1/42,2	21,59/41,6	30,99/50,8	31,59/54,3
Рыбная мука	43,89/48,7	34,9/42	38,32/60,3	52,92/82,5	52,52/78,8
Другие продукты	19,45/21,2	22,91/18,7	26,25/26,3	33,97/37,3	38,79/48,6
Все продукты	378,24/1377,4	362,68/1065,1	379,72/1104,3	513,75/1427,5	510,89/1468,3

до 20,79 тыс. т в год. Минимальное количество и минимальная оптовая стоимость икры получена в 2010 г., т.е., как показано выше, в период значительного снижения вылова минтая. Объем производства икры в течение 2003-2012 гг. не претерпевал существенных колебаний, хотя некоторое снижение производства отмечено в 2009 г. с минимумом в 2010 г. и ростом в 2011 году. Вместе с тем, оптовая стоимость продукции икры показывает существенные изменения, в сравнении с 2004-2005 гг.: к 2011-2012 гг. снизилась практически в 3 раза – с 500 млн долл. США до 153-170 млн. долларов. Основная масса икры минтая экспортируется в Японию и Южную Корею. Американские специалисты считают вполне возможным, что значительное количество икры минтая реэкспортируется из Ю. Кореи в Японию. Икра производится в США в сезон «А», т.е. в период промысла преднерестового и нерестового минтая. В течение сезона «А» выбирают лишь 40-50%, рекомендованного к вылову объема на год. Кстати, следует заметить, что и единовременное нахождение количества промысловых судов на лову регламентируется.

Таким образом, от 79,5 до 89% валовой стоимости продукции из минтая в США в течение 2008-2012 гг. получено за счет трех основных ее видов – сурими, филе и икры. Кроме перечисленных выше, из минтая в США производят следующее: рыбный фарш, рыбную муку, кроме того, поставляют рыбу потрошенную и целую, другие продукты. Что представляют собой «другие продукты» не расшифровывают, но, видимо, это то, что получают из печени и молока. Количество рыбной муки в 2011-2012 гг. выпускали заметно больше, чем в 2008 г., увеличилась за этот период и оптовая цена. Возросли производство и продажа потрошенной рыбы – после 2008 г. к 2012 г. –

практически в 2 раза, но ее доля в общей валовой стоимости продукции из минтая увеличилась от 2008 к 2009 гг. до 8%, в 2012 г. – снизилась до 4,84%.

Рассмотрим, какая продукция из минтая выпускается в России. Наиболее полные сведения об ассортименте и количестве продукции имеются за 2012 и 2013 гг., благодаря обзорам по этой теме, подготовленным в Ассоциации добытчиков минтая (табл.3). За годы ранее 2012 сведения далеко не полные. Но все имеющиеся данные, тем не менее, достаточно определенно характеризуют ситуацию по количественным и качественным показателям продукции, вырабатываемой из этой рыбы в России.

Суммарный объем продукции из минтая составил в 2012-2013 гг. 1035,46-978,39 тыс. т, т.е. практически в 2 раза больше, чем в США. Но основу продукции в России – 89-91% – составляет минтай без головы и непотрошенный. При минимальной оптовой цене реализации 1-1,2 долл. США за килограмм, общая оптовая стоимость минтая непотрошеного и без головы могла составить в 2012-2013 гг. порядка 1 млрд. долларов. В США количество подобной продукции возросло с 2009 г., но максимальная доля в общем объеме продукции из минтая не превышала 16%. Таким образом, в России суммарная доля остальных видов продукции более глубокой переработки, чем минтай без головы и целый, находится на уровне 10% от общего ее количества, производимого за год из добытого сырья. В последние из рассматриваемых лет производство филе минтая составило 24,72-29,47 тыс. т в год по всему Дальневосточному рыбохозяйственному бассейну. Статистика производства филе имеется и за предыдущие годы (табл. 4) и, как видно, объемы его производства не существенно менялись, со-

Таблица 3. Продукция из минтая, вырабатываемая в России, тыс. тонн

Продукция	2011	2012	2013	2014
Минтай без головы		694,73	665,82	436,06*
Минтай целый		243,43	205,03	
Филе	25,7*	24,72	29,47	
Фарш		5,51 (0,92)**	7,08 (1,97)**	
Рыбная мука		34,5	35,15	
Икра		29,89	32,38	32,3*
Печень		2,68	3,46	
Вся продукция		1035,46	978,39	

* Сезон «А»

** В скобках - сурими

ставив максимум в 2002 г. – 38,27 и минимум в 2004 г. – 21,25 тыс. тонн. В указанных объемах производства, 95% выпускается филе морской заморозки на судах. Но в основном это количество поставляется на экспорт [6]. Береговое производство филе вторичной заморозки, т.е. более низкой ценовой и качественной категории, направляют на внутренний рынок. В денежном выражении объем производства филе минтая оценивался в 97,8 млн долл. США, как в 2008, так и 2009 гг. [6].

Из доклада Комиссии по рыболовству и аквакультуре РСФСР [7] следует, что производство филе минтая, причем качественной морской заморозки, в 2001 г. составило 90 тыс. т, т.е. в 3 раза больше, чем сейчас. Резкое снижение производства со стороны российских рыбаков, по информации той же Комиссии, вызвано высокой конкуренцией на мировом рынке филе, с началом экологической сертификации промыслов. Интересно, что сертификация промыслов, получившая распространение в мире, никак не повлияла в России на снижение производства такой валютноёмкой продукции как икра минтая. Напротив, производство ее в последние годы растет – от почти 30 тыс. т в 2012 г. до более 32 тыс. т в 2013-2014 гг. (см. табл. 3). В США икры минтая производят заметно меньше, чем в России: в 2008-2012 гг. – 16,45-20,79 тыс. тонн. В 2012г. в США произведено 18,16 против 29,89 тыс. т в России, т.е. в 1,6 раза меньше. В России, в северной части Охотского моря большую часть годовой квоты минтая выбирают в сезон «А»: в 2011, 2012 гг. – 89% ОДУ. В этом же промысловом районе в 2012 г., при годовом производстве икры 29,89 тыс. т, по состоянию на апрель, т.е. к концу сезона «А», 26,8 тыс. т произведено в охотоморской минтаевой экспедиции. Однако в целом количество икры, выпускаемой из минтая в зоне РФ, значи-

тельно уменьшилось, в сравнении с концом 1990 годов. Так, в 1996 г. в зоне России российскими и иностранными судами (Япония, КНР, КНДР, Польша) было выпущено более 60 тыс. тонн [5]. Практически вся продукция икры из России направляется на экспорт. Оптовая стоимость икры минтая, производимой в РФ, может составлять порядка 250 млн долл. США.

Из минтая в 2012-2013 гг. было произведено 34,5-35,15 тыс. т рыбной муки в год. В масштабах мирового производства – до 16,3 млн т в 2012 г [8]. Это очень небольшой объем. Однако спрос на рыбную муку, при масштабном развитии в мире аквакультуры, очень велик и не снижается, поэтому продукция из минтая востребована и, видимо, основная ее масса экспортируется в Китай, являющийся основным импортером рыбной муки в мире. Оптовая стоимость произведенной продукции, учитываемая мировые цены на рыбную муку [8], могла составить порядка 50 млн долл. США. Рыбного фарша в России из минтая вырабатывают немного – 5,51-7,1 тыс. тонн. При этом, сурими готовят 0,92-1,97 тыс. т, т.е. в 181 раз меньше, чем в США, к примеру, в 2012 году.

Таким образом, приведенные выше данные отражают, как используется один из видов морского рыбного сырья, пока наиболее обильного в России. Для наглядности ассортимент и доля различных видов продукции из минтая за 2012 г. в странах, владеющих мировыми запасами этой рыбы, показана на рис. 1.

Минтай населяет в зоне РФ в основном холодные и чистые воды Охотского и Берингова морей, и продукция из него, несомненно, может быть отнесена к группе пищевых продуктов с экологическими свойствами. При высокой пищевой ценности по содержанию белков, минеральных веществ и витаминов (табл. 5), минтай об-

Таблица 4. Динамика выпуска филе минтая в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне

Продукция, стоимость	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Филе, тыс. тонн	38,27	30,69	21,25	24,53	35,33	24,2	28,44	31,15
Млн долл. США	83	57,4	43,4	55,2	94	67,3	97,8	97,8

Таблица 5. Химический состав (100 г съедобной части) минтая и некоторых морских рыб (под ред. Скурихина, Волгарева, 1987)

Объекты	Белки, г	Жиры, г	Минеральные вещества, мг					Витамины, мг			
			Na	K	Ca	Mg	P	A	B1	B2	PP
Минтай	15,9	0,9	120	420	40	55	240	0,01	0,11	0,11	1,0
Горбуша	21,0	7,0	100	335	20	30	200	0,03	0,2	0,16	2,5
Камбала дальневосточная	15,7	3,0	200	320	20	35	400	0,02	0,06	0,11	1,0
Окунь морской	18,2	3,3	80	300	30	30	210	0,01	0,11	0,12	1,6

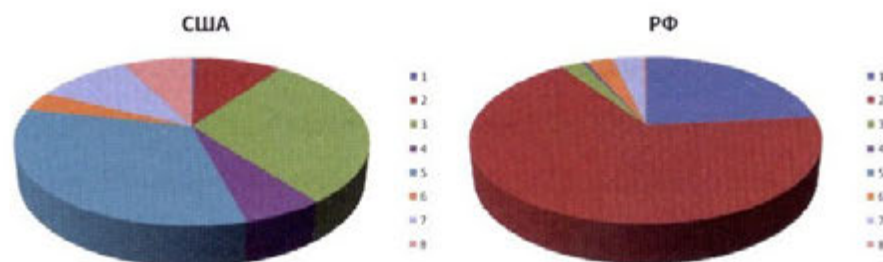


Рис. 1. Соотношение видов продукции из минтая в 2012 году:

1 – рыба целая; 2 – рыба потрошенная; 3 – филе; 4 – рыбный фарш; 5 – сурими; 6 – икра; 7 – рыбная мука; 8 – другие продукты

ладает низкой калорийностью и является диетическим продуктом. Для сравнения в таблице приведены данные по химическому составу, наряду с минтаем и других популярных морских рыб. Рыба и продукция из нее являются ценным источником животного белка: по данным ФАО [8], 150-граммовая порция рыбы удовлетворяет 50-60% ежедневной потребности взрослого человека. Белки минтая имеют хорошую сбалансированность незаменимых аминокислот, низкую аллергенность [9]. Вполне вероятно, что комплекс названных свойств этой рыбы, в том числе, обуславливает высокий спрос на продукцию из него в мире. ФАО, анализируя состояние рыболовства и аквакультуры в разных странах, отмечает [8], что масштабное технологическое развитие в пищевой промышленности и упаковке ведет к более рациональному, эффективному и привлекательному использованию сырья. Насколько в России «рационально и эффективно» используется такое сырье как минтай при, показанном выше, ассортименте продукции?

Очень вероятно, что соответствующие расчеты сделали те, кто добывает-обрабатывает рыбу, и с их позиций существующая схема промысла и обработки является наиболее «рациональной и эффективной», тем более что не менее 10 лет она по существу не меняется. Т.е. основная «обработка» минтая состоит в том, чтобы извлечь икру, заморозить рыбу – без головы или целую, большую часть продукции отправить за рубеж. Доля филе, фарша, рыбной муки, печени составляет по итогам 2012-2013 гг. не более 8% от общего количества продукции за год. Что касается «привлекательности» с точки зрения потребителя, то продукция, которая продается в большинстве магазинов России в виде «безголовки» и не единожды замороженного филе, – малопривлекательны. Другое бы дело белоснежное филе морской и единственной заморозки, в котором все вышеперечисленные полезные свойства присутствуют, а если крабовые палочки, то из минтайного сурими, тоже полученного из свежеевыловленного сырья. Сколько еще нужно рыбы, чтобы все это вырабатывать и продавать в России? Располагая мировыми запасами, можно, вероятно, иметь и первоклассную продукцию из минтая для реализации внутри страны в количестве, доста-

точном для любого потребителя, желающего ее приобрести, и на экспорт, при этом учитывать интересы и государства, и бизнеса. Обеспечить производство первоклассной продукции из минтая в море можно, регулируя не только величину общего допустимого улова по годам, в зависимости от уровня запасов, но и количество промысловых и обрабатывающих судов на промысле, их производительность, технологическое оснащение, соответствующее возможностям выпуска такой продукции.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Сведения об улове рыбы, добыче других водных биоресурсов и производстве рыбной продукции [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.fish.gov.ru/activities/Documents/ff_407
2. Fissel B., Dalton M., Felthoven R., Garber-Yonts B., Haynie A., Himes-Cornell A., Kasperski St., Lee J., Lew D., Pfliffer L., Seung Ch. Stock assessment and Fishery evaluation report for the Groundfish fisheries of the Gulf of Alaska and Bering Sea/Aleutian Islands Area. 2014. // <http://www.afsc.noaa.gov/refm/docs/2013/economic.pdf>
3. Итоги минтайного промысла в 2013 году. Ассоциация добытчиков минтая, 2014. [Электронный ресурс]. Режим доступа: pollock.ru/assets/files/documents/Отчет_2013_-1_.pdf
4. Итоги минтайного промысла в сезоне А 2014 года. Ассоциация добытчиков минтая, 2014. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [pollock.ru/assets/files/documents/Otchet_Sezon_A_2014\(1-4\).pdf](http://pollock.ru/assets/files/documents/Otchet_Sezon_A_2014(1-4).pdf)
5. Курмазов А.А. Минтай: промысел и ...проблемы. // Рыбное хозяйство, № 2, 1999, с.7
6. Мировой рынок филе минтая. Зверев Г., Буглак А., Ассоциация добытчиков минтая. 2011. [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.fishnews.ru/rubric/krupnyim-planom/4831
7. Стратегическая логика разработки основных мер развития российского рынка рыбопродукции. Доклад Комиссии РСПП по рыбному хозяйству, 2012. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://media.rspp.ru/document/1/f/3/f34329c22e1d6e623ae8658d3a00ac1f.docx>
8. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры. Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединенных наций. Рим, 2014. [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.fao.org/3/a_i3720r.pdf?utm_source=publication&utm_medium=grcode&utm_campaign=sosia14
9. Абрамова Л.С., Гершунская В.В. Минтай (Theragra chalcogramma) – перспективное сырье для организации рационов питания в образовательных учреждениях. // Рыбное хозяйство, № 1, 2014, с.90-93
10. Химический состав пищевых продуктов. Под редакцией Скурихина Н.М., Волгарева М.Н. 1987, М.:ВО «Агропромиздат», 590 с.

How much pollack is needed?

Zverkova K.M., Doctor of Sciences – FSUE VNIRO, e-mail: l_zverkova@vniro.ru

The Russian Federation and the USA are in possession of large pollack stocks. In the article, it is shown how this object is used in industries producing food and technical stuff in those countries having access to the world pollack resources.

Key words: pollack, resources, catch, production, ecological and dietary products

Использование вторичного рыбного сырья для производства снековой продукции повышенной биологической ценности

Д-р техн. наук, профессор О.Я. Мезенова, аспирант В.А. Потапова – Калининградский государственный технический университет (ФГБОУ ВПО «КГТУ»), mezenova@kigtu.ru

Ключевые слова: снеки, топинамбур, сушка, хребты лососевых рыб

Показана перспективность использования мышечной ткани с хребтов семги, остающихся после филетирования лососевых, для производства структурированной сушеной снековой продукции. Обосновано обогащение рыбной фаршевой композиции клубнями топинамбура. Получена математическая модель и оптимизированы параметры технологического процесса. Исследован химический состав и органолептические характеристики готовой продукции. Проведена оценка биологической ценности снеков по сбалансированности аминокислотного и жирнокислотного составов белков и жиров снеков. Разработан проект технической документации.

Рыба и рыбные продукты в рационе человека составляют важную часть здорового питания. В рыбе содержится комплекс незаменимых нутриентов, помогающих организму бороться с такими «болезнями цивилизации», как сердечно-сосудистые заболевания, ожирение, сахарный диабет, стрессы. Однако зачастую традиционная рыбная продукция не всегда доступна всем группам населения, ввиду ее высокой стоимости, поэтому рационально использовать вторичное рыбное сырье, также богатое ценными натуральными биологически активными веществами. Особой популярностью сегодня пользуются снеки – продукты быстрой закуска, к которым относятся сушено-вяленые рыбные изделия из кальмара, лососевых и других видов рыб.

Разработанная на кафедре пищевой биотехнологии КГТУ, технология структурированных сушено-вяленых рыбоборастительных снеков предполагает в качестве сырья

использовать остаточную мышечную ткань с хребтов семги, полученных после ее филетирования, и топинамбур (сладкий картофель). Новый продукт является функциональным по ряду показателей и получил название «Fish BioStripes».

Мышечная ткань семги содержит липиды, богатые жирными кислотами класса ω -3, которые снижают уровень холестерина в крови, повышают эластичность стенок сосудов, нормализуют жировой обмен. Помимо этого, белок ткани включает все незаменимые аминокислоты, в ней также обнаружены витамины А, D, калий, магний, фосфор. В связи с тем, что в рыбной ткани практически нет углеводов, ее обогащение растительными компонентами с ценным углеводным составом рационально, поскольку повысит сбалансированность итоговой композиции и ее биологическую ценность. Этим объясняется внесение в рецептуру снеков, наряду с мясом семги, топинамбу-

Таблица 1. Аминокислотный состав белков мышечной ткани атлантического лосося (*Salmo salar*) и клубней топинамбура (*Helianthus tuberosus*), г/100г белка [2, 3]

Наименование аминокислоты (АК)	Атлантический лосось (<i>Salmo salar</i>)	Топинамбур (<i>Helianthus tuberosus</i>)
Аланин	6,52	2,71
Аргинин	6,61	16,3
Аспарагин	9,92	10,2
Цистеин	0,95	1,20
Глутамин	14,31	8,11
Глицин	7,41 **	3,11
Гистидин	3,02	1,73
Изолейцин	4,41	2,85
Лейцин	7,72	4,04
Лизин	9,28	4,53
Метионин	1,83	1,15
Фенилаланин	4,36	2,74
Пролин	4,64	1,80
Серин	4,61	2,55
Треонин	4,95	2,88
Триптофан	0,93	0
Тирозин	3,50	1,66
Валин	5,09	3,31

Таблица 2. Некоторые показатели биологической ценности белков атлантического лосося (*Salmo salar*) и топинамбура (*Helianthus tuberosus*)

Наименование АК	Содержание АК в идеальном белке (ФАО/ВОЗ), г/100г	Атлантический лосось (<i>Salmo Salar</i>) АК скор, %	Топинамбур (<i>Helianthus tuberosus</i>) АК скор, %
Изолейцин	4	110,3	71,3
Лейцин	7	110,3	57,7
Лизин	5,5	168,7	82,4
метионин+цистеин	3,5	79,4	67,1
фенилаланин+тирозин	6	128,0	73,3
Треонин	4	123,8	72
Триптофан	1	93,0	0
Валин	5	101,8	66,2
КРАС ¹ , %		21,3	38,7
БЦ ² , %		78,7	61,3
Rc ³		0,66	0,23

Примечание: КРАС¹ – коэффициент различия АК скор; БЦ² – биологическая ценность; Rc³ – коэффициент рациональности АК состава [5]

ра, углеводная фракция которого богата крахмалом, инулином, глюкозой, фруктозой и другими эссенциальными углеводами. Особый интерес представляет инулин, как основной полисахарид топинамбура и функциональный ингредиент, который выполняет ряд важных функций в организме. Он способствует росту микрофлоры кишечника и сокращению в нем числа патогенных микроорганизмов, влияет на уровень липидов крови, связывает и выводит токсины из желудочно-кишечного тракта, участвует в процессе всасывания кальция [1].

Приготовление снеков осуществляется следующим образом. Мороженые хребты семги размораживают и ополаскивают, а охлажденные – моют в проточной воде. Далее мышечная ткань и хребтовые кости сепарируются. Клубни топинамбура подвергают мойке, чистке и варке при 100 °С в течение 15 минут. При составлении фарша в смесь вносят комплекс вкусовых и технологических добавок для создания необходимых реологических и сенсорных характеристик готового продукта. Смесь подвергают измельчению до достижения однородной консистенции, напоминающей рыбное тесто. Полученную массу раскатывают между двумя слоями воздухопроницаемой пленки до толщины 6 мм и подвергают сушке в течение 10 ч при

температуре 15-18°С до содержания воды 18-20%. По завершении процесса сушеный полуфабрикат порционируют на «соломку» шириной 3-5 мм.

С использованием методов математического планирования двухфакторного эксперимента была получена математическая модель исследуемого процесса и определены ее оптимальные технологические параметры: продолжительности сушки «рыбного теста» ($\tau_{\text{сушки}}$) – 9,9 ч; массовая доля в нем топинамбура ($\omega_{\text{тон}}$) – 27,7%.

Снеки «Fish BioStripes» представляют собой плоские солено-сушеные формованные янтарно-красного цвета ломтики рыбного продукта, поверхность которых гладкая, с легким жировым оттенком, обеспечивающим привлекательный блеск. На вкус снеки обладают приятным, свойственным сушено-вяленой рыбе лососевых видов привкусом, без ощутимого растительного или другого постороннего оттенка. Консистенция снеков – плотная, эластичная и упругая, они легко поддаются разжевыванию, крошливость или излишняя плотность отсутствуют.

Общий химический состав готового продукта был определен по стандартным методикам (ГОСТ 7636-85). Установлено, что снеки содержат: воды – 21,0%; белка – 31,5%; углеводов – 22,2%; жира – 17,3%; золы – 7,9%. Высокое содержание белка, углеводов и жиров позволяет отнести готовые снеки к сбалансированным жиросодержащим белково-углеводным продуктам. Расчеты массовых долей функциональных ингредиентов показали, что в 100 г продукта содержится: инулин – 10 г, калий – 940 мг, магний – 154 мг, кальций – 285 мг, фосфор – 200 мг. Сравнение полученных данных с нормами физиологических потребностей в пищевых веществах, установленными РАМН РФ и регламентированными в МР 2.3.1.2432-08, показывает, что 100 г снеков полностью удовлетворяют рекомендуемую суточную норму организма по инулину, а по калию, магнию, кальцию и фосфору удовлетворяет ее соответственно на 37,6%; 38,5%; 28,5% и 25,0%. Таким образом, можно назвать новый снековый продукт функциональным (ГОСТ Р 52349-2005).

Для оценки биологической ценности готовой продукции первоначально определяли аминокислотный (АК) состав основных составляющих сырьевых фракции снековой композиции (табл. 1).

Из данных табл. 1 видно, что в белках атлантического лосося из всех незаменимых АК преобладает лизин (9,28 г/100г белка), что значительно выше по сравнению с данным показателем в мясе птицы и свинины [3]. Эта АК в больших количествах содержится в коллагене, который



Таблица 3. Содержание незаменимых аминокислот и показатели биологической ценности белков в снеках «Fish BioStripes»

Наименование АК	Содержание АК, г/100г продукта	Содержание АК, г/100г белка	АК скор	КРАС, %	БЦ, %	Rc
Изолейцин	1,64	5,21	130,21			
Лейцин	2,83	8,98	128,27			
Лизин	3,38	10,75	195,38			
метионин+цистеин	1,06	3,36	96,12			
фенилаланин+тирозин	2,83	8,99	149,80	33,26	67,74	0,69
Треонин	1,83	5,80	144,99			
Триптофан	0,32	1,01	101,06			
Валин	1,89	6,01	120,29			

обеспечивает крепость мышц, хрящей, связок и сухожилий. Косвенно лизин укрепляет кости, так как способствует абсорбции кальция из кишечника, при его недостатке может развиваться остеопороз (повышенная ломкость костей). Лизин играет важную роль в функционировании иммунной системы, поскольку необходим в больших количествах для продуцирования антител (иммуноглобулина) [4].

Как видно из данных табл. 1, в белках топинамбура также присутствуют почти все незаменимые аминокислоты за исключением триптофана. Сравнение содержания серосодержащих АК показывает, что их количественный уровень в четыре раза выше, чем в клубнях картофеля и цикория [3]. Содержание метионина превышает в два раза данный показатель в картофеле. Уровень эссенциальных АК и их сбалансированность в белках клубней топинамбура также значительно выше, чем в белках картофеля.

На основании приведенных данных относительно «идеального белка» были рассчитаны аминокислотный скор и другие показатели биологической ценности белков основных сырьевых составляющих снеков (табл. 2) [5].

Как следует из данных табл. 2, биологическая ценность белков мышечной ткани атлантического лосося характеризуется высокой сбалансированностью по всем незаменимым аминокислотам, что выражается в высоком значении БЦ (78,7%). При этом лимитирующими АК являются метионин и цистеин (скор 79,4%). Однако коэффициент рациональности аминокислотного состава имеет относительно высокое значение (Rc = 0,66).

Показатели биологической ценности белков топинамбура несколько уступают выше названным характеристикам семги. В белках клубней топинамбура отсутствует одна незаменимая АК (триптофан) а наименьший скор имеет лейцин (57,7%). Для всех АК характерен уровень скоров, менее 100%, поэтому Rc довольно низок и составляет 0,23.

Смешивание двух сырьевых источников животного и растительного происхождения в технологии снеков позволяет повысить качество итоговой белковой фракции, о чем свидетельствуют показатели ее биологической ценности, приведенные в табл. 3.

Из данных табл. 3 следует, что белковый компонент сушеных снеков «Fish BioStripes» обладает высокой биологической ценностью (67,74%), он содержит все незаменимые АК, а лимитирующий скор у метионина и цистеина вырос до 96,12%, при этом коэффициент рациональности аминокислотного состава Rc увеличился до 0,69.

Для оценки биологической ценности липидов готового продукта был определен коэффициент биологической значимости жира семги ($K_{\text{жир}}$), как единственного жиросодержащего источника [6]. При массовых долях соответственно эйкозапентаеновой и докозагексаеновой жирных кислот (ЭПК и ДГК, % от общей массы жира) 0,43 и 0,88 коэффициент $K_{\text{жир}}$ равен 0,13%, что является достойным уровнем в оценке качества жира [5]. Видно, что при суточной потребности в полиненасыщенных жирных кислотах (ПНЖК) класса ω -3 не менее 0,3-0,6 г для ее полного удовлетворения необходимо употреблять в день 23-46 г разработанных снеков.

Предлагаемый сушеный рыборастворительный продукт не только решает проблему использования рыбных отходов от филетирования семги, но и способствует расширению ассортимента функциональной снековой продукции. Для внедрения данной технологии в производство был разработан проект СТО «Снеки функциональные «Fish BioStripes».

ЛИТЕРАТУРА:

- Potapova V., Mezenova O. Biotechnology of dried snacks of a high nutritional value/ V.Potapova, O. Mezenova//Students on their way to science: collection of abstracts from 9th international scientific conference.-Jelgava, 2014.-p.132
- Anderson S., Lall S.P. Amino acid nutrition of salmonids: Dietary requirements and bioavailability/ S. Anderson, S.P.Lall// Cahiers Options Méditerranéennes-2005.-№63.-p.73-90
- Ciešlik E., Gębusia A., Florkiewicz A., The content of protein and of amino acids in jerusalem artichoke tubers (*Helianthus Tuberosus L.*) of red variety rote Zonenkugel/E. Ciešlik,// ACTA Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria-2011.-№10.-p.433-441
- Биохимия: учеб. для вузов /под ред. Е.С. Северина.-М., 2003.-779 с.
- Мезенова, О.Я. Гомеостаз и питание. / О.Я.Мезенова.. – М: Колос, 2010. - 320 с.
- Мезенова, О.Я. Проектирование комбинированных продуктов питания. – Калининград: Издательство ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2012. – 172 с.

Usage of fish by-products for production of dried snacks of high nutritional value

Mezenova O.Ya., Doctor of Sciences, Professor, Potapova V.A., post-graduate – Kaliningrad State Technical University, e-mail: mezenova@kltu.ru

The prospects of using meat obtained from salmon backbones after filleting operation for producing snacks are shown. Enrichment of fish mince by plant additive of Jerusalem artichoke tubers is justified. Technological parameters of the process are optimized. They are drying time and Jerusalem artichoke contents. The chemical composition of the final product is examined. Organoleptic evaluation is conducted. Biological value of amino and fatty acids is determined. A draft of regulatory documentation is developed.

Key words: snacks, Jerusalem artichoke, drying, salmon backbones

Подбор сырьевой композиции и исследование процесса конвективной сушки продуктов глубокой переработки рыб при производстве сухих основ для бульонов

Проф. Антипова Л.В., доцент О.П. Дворянинова, доцент А.В. Соколов, доцент А.В. Прибытков, М.В. Бобрешова – Воронежский государственный университет инженерных технологий, olga-dvor@yandex.ru

Ключевые слова: биоресурсы, органолептические показатели, рациональное использование, малоценные продукты, сухие основы, прудовые и морские рыбы, бульоны

Рассмотрена технология получения сухой рыбной основы высокого качества и биологической ценности (бульоны, супы, соусы) из мясо-костного остатка прудовых рыб.

Результаты позволяют сделать вывод о возможности создания новой технологии порошкообразных продуктов для быстрого приготовления бульонов.

Не маловажное значение разработанный технология имеет в создании безотходных и малоотходных производств на предприятиях рыбохозяйственного комплекса РФ.



Рис. 1. Продукты разделки рыб после обработки на прессе «УНИКОН-400»:

а – толстолобик; б – треска

Наличие ценных и функциональных биополимеров, минеральный и витаминный составы побочных продуктов рыбоперерабатывающего производства привлекает ученых на протяжении длительного времени. Перспективность создания высокотехнологичных производств, актуальность импортозамещения и уровень развития химии пищи явилось новым толчком в развитии данного направления. Особую остроту проблеме придает необходимость обеспечения безопасного производства за счет глубокой переработки всех имеющихся источников рыбного сырья [2; 3].

Наибольшую популярность в настоящее время приобретают продукты здорового питания с длительным сроком хранения, удобные в использовании, например, быстрого приготовления. Интерес к таким продуктам очевиден: исключительными возможностями обладают порошкообразные продукты (основы).

Для производства сухих рыбных основ на первом этапе исследований было определено оптимальное соотношение голов и костей, обеспечивающих высокие органолептические показатели бульонов на их основе. Побочные продукты разделки (ППР) предварительно измельчали на прессе «УНИКОН-400» (рис. 1).

Образцы для дегустации готовили в следующем соотношении: головы: кости, плавники – 70 : 30% (образцы №1, №2); головы: кости, плавники – 50 : 50% (образцы №3, №4); головы : кости, плавники – 30 : 70% (образцы №5, №6). Образцы №1, №3, №5 приготовлены из продуктов разделки толстолобика, образцы №2, №4, №6 – из продуктов разделки трески.

Для получения бульонов, дефростированные на воздухе до температуры от 0 °С до минус 1 °С, ППР толстолобика и трески, взятые, в соотношении указанном выше, заливали холодной водой при гидромодуле 1 : 3, доводили до кипения, снимали пену и варили 20 минут. Готовый бульон процеживали. Сравнительные диаграммы органолептических показателей приготовленных бульонов представлены на рис. 2.

На рис. 2 видно, что наиболее высокая органолептическая оценка соответствует бульону из ППР трески с соотношением: головы: кости, плавники – 30 : 70% и бульону из ППР толстолобика с аналогичным соотношением. При дегустации бульонов из ППР трески и толстолобика, выявили, что в образце №5 наблюдалась небольшая мутность и легкая горечь, а в образце №6 – недостаточный аромат и слабонасыщенный вкус. При других соотношениях ППР рыб органолептические показатели ухудшались. Вследствие этого нами предложено смешивание ППР толстолобика с содержанием 30% голов и 70% костей, плавников (образец №5) с ППР трески (образец №6) с таким же соотношением, так как отмечены наилучшие органолептические показатели. Смешивание проводили в следующих соотношениях: 50% ППР толстолобика, 50% ППР трески (образец №7); 70% ППР толстолобика, 30% ППР трески (образец №8); 30% ППР толстолобика, 70% ППР трески (образец №9). После проведенной дегустации приготовленных бульонов выяснили, что наилучшими органолептическими характеристиками обладает образец №9. Следовательно, дальнейшим исследованиям подвергались образцы № 5, 6 и 9.

После подбора сырьевой композиции использовали условия консервирования конвективной сушкой, как наиболее распространенной для обработки пищевых систем в щадящих режимах [1; 4].

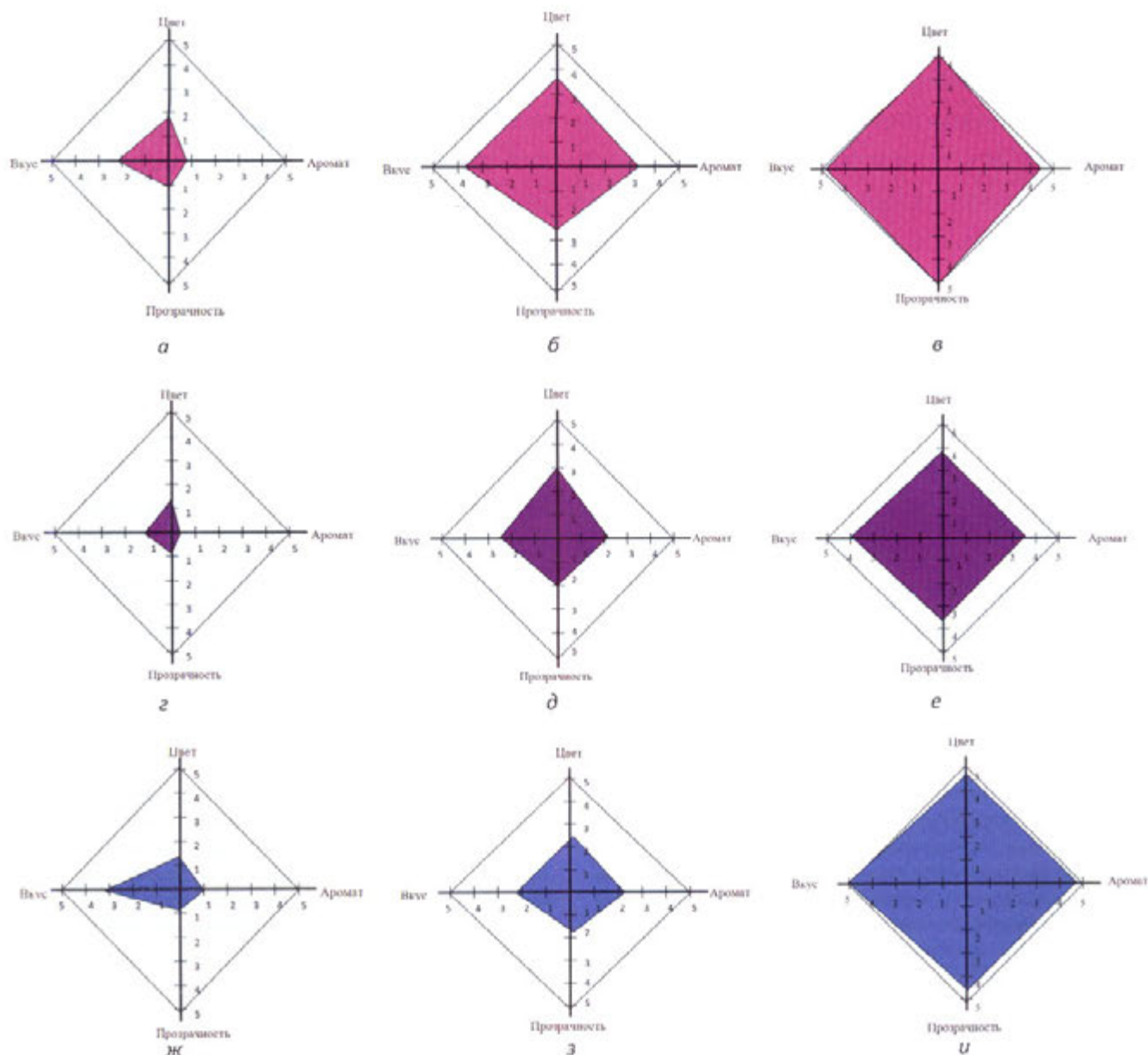


Рис. 2. Сравнительные диаграммы органолептических показателей бульонов: а – образец №2; б – образец №4; в – образец №6; г – образец №1; д – образец №3; е – образец №5; ж – образец №7; и – образец №8; к – образец №9

Сушке подвергали свежие, охлажденные и замороженные (предварительно подвергнутые дефростации на воздухе при температуре 10-15 °С) ППР трески и толстолобика с установленным процентным соотношением составных частей. Процесс конвективной сушки ППР рыб основывается на перемешивании продукта при помощи подогретого воздуха. Исходный продукт, с помощью питателя, подавали в сушилку, где он увлекался осевым потоком теплоносителя, разгонялся и образовывал газовзвесь, которая закручивалась двумя тангенциальными потоками теплоносителя, поступающими через тангенциальные патрубки в сушильную камеру, где продукт высушивался, фонтанируя в закрученном потоке теплоносителя. Осевая составляющая вектора скорости закрученного потока по высоте конического днища сушильной камеры падала, а скорость вращения продукта, по мере его высыхания, уменьшалась. За счет этого продукт, по мере высыхания, фонтанировал в закрученном потоке теплоносителя и поднимался на большую высоту по оси сушильной камеры. Суммарный расход теплоносителя подбирался таким образом, что, достигнув необходимой влажности, продукт удалялся из сушильной камеры, увлеченный отработанным потоком теплоносителя через выводное окно [3; 5; 6; 7].

Исследование процесса сушки ППР рыб проводили при различных режимах: температура теплоносителя 298-303 К, 308-313 К, 328-333 К; скорость потока воздуха 3-5 м/с; высота слоя продукта 0,10-0,15 м; конечная влажность продукта $W^* = 8,93-6,95\%$. Процесс сушки считали завершенным по достижению равновесной концентрации влаги в продукте. Для определения продолжительности сушки и конечной влажности продукта через равные промежутки времени отбирали пробы, в которых определяли содержание влаги. Результаты изменения влажности ППР в процессе сушки представлены в табл. 1.

Зависимость изменения влажности ППР рыб от времени сушки, при различных температурах теплоносителя, представлена графически на рис. 3, 4.

Анализируя кривые скорости сушки, можно выделить ряд участков, такие как период прогрева продукта, в который влагосодержание изменяется незначительно, и период постоянной скорости сушки, который характеризуется постоянной скоростью снижения влагосодержания (за равные промежутки времени удаляется одинаковое количество влаги) и температурой материала. В этот период удаляется преимущественно свободная влага. Он продолжается

Таблица 1. Изменение влажности МПР от времени сушки при различной температуре теплоносителя

Пробы №	Время сушки, τ, мин	Масса пробы, m, г	W [*] ППР толстоlobика, %	W [*] ППР трески, %
Температура теплоносителя T_t=298–303 К				
1	0,0	5,0	89,39	201,20
2	10,0	5,0	74,52	153,16
3	20,0	5,0	61,81	118,34
4	30,0	5,0	51,06	92,31
5	40,0	5,0	42,45	75,75
6	50,0	5,0	35,50	59,24
7	60,0	5,0	29,37	47,28
8	70,0	5,0	24,22	36,05
9	80,0	5,0	19,62	28,87
10	90,0	5,0	15,74	20,77
11	100,0	5,0	12,87	15,47
12	110,0	5,0	10,38	10,99
13	120,0	5,0	8,93	7,53
14	130,0	5,0	7,53	7,53
Температура теплоносителя T_t=308–313 К				
1	0,0	5,0	89,39	201,20
2	10,0	5,0	54,32	117,39
3	20,0	5,0	32,10	56,74
4	30,0	5,0	18,48	22,25
5	40,0	5,0	13,38	10,86
6	50,0	5,0	10,01	10,01
7	60,0	5,0	9,89	8,70
8	90,0	5,0	8,70	8,70
9	100,0	5,0	8,70	8,70
Температура теплоносителя T_t=328–333 К				
1	0,0	5,0	89,39	201,20
2	10,0	5,0	35,50	95,69
3	20,0	5,0	19,62	43,06
4	30,0	5,0	10,86	13,77
5	40,0	5,0	7,76	10,62
6	50,0	5,0	7,53	9,29
7	60,0	5,0	7,53	7,76
8	70,0	5,0	6,95	7,53
9	80,0	5,0	6,95	7,53

до наступления критического влагосодержания, которое является границей между периодом постоянной и падающей скоростями сушки. При этом в периоде постоянной скорости сушки интенсивность процесса определяется параметрами теплоносителя и не зависит от влагосодержания и физико-химических свойств продукта. В периоде же падающей скорости сушки, последняя уменьшается по мере снижения влагосодержания продукта. Температура продукта увеличивается и к концу периода приближается к температуре сушильного агента. Процесс сушки продолжается до достижения равновесного влагосодержания, после этого удаление влаги прекращается. В этот период удаляется связанная влага, и постепенное снижение скорости сушки объясняется увеличением энергии связи влаги с материалом. В этот период процесс удаления влаги зависит

от влагосодержания, характера связи влаги с материалом, физико-химических свойств материала и параметров теплоносителя.

По кривым сушки определяли скорость сушки в любой период времени. Скорость сушки определяется по формуле (1), как тангенс угла наклона касательной, проведенной через данную точку кривой сушки, соответствующую определенному влагосодержанию материала:

$$tg\beta = \frac{dW}{d\tau}, \tag{1}$$

Максимальная скорость в период постоянной скорости сушки определяется по формуле (2) (%/ч или %/мин):

$$tg\beta_{max} = \left(\frac{dW}{d\tau} \right)_{max} = N, \tag{2}$$

К окончанию процесса, при равновесной влажности, скорость сушки равна 0.

Процесс сушки также можно охарактеризовать по методу приведенной скорости сушки. На основании этого метода можно определить продолжительность сушки. Приведенная скорость сушки – отношение скорости сушки при данном влагосодержании материала к максимальной скорости первого периода. Она определяется по уравнению (3):

$$\Psi = \frac{dW}{d\tau} / \left(\frac{dW}{d\tau} \right)_{max} = \frac{1}{N} \cdot \frac{dW}{d\tau}, \tag{3}$$

Значения приведенной скорости сушки изменяются от 0 до 1. Для периода постоянной скорости сушки, при $W \geq W_c$; $\Psi = 1$, в конце сушки, при достижении равновесного влагосодержания, $W = W_e$; $\Psi = 0$.

Метод приведенной скорости сушки позволяет исключить влияние параметров сушильного агента на интенсивность процесса сушки. Зависимость метода приведенной скорости сушки только от физико-химических свойств материала и вида связи с материалом позволяет

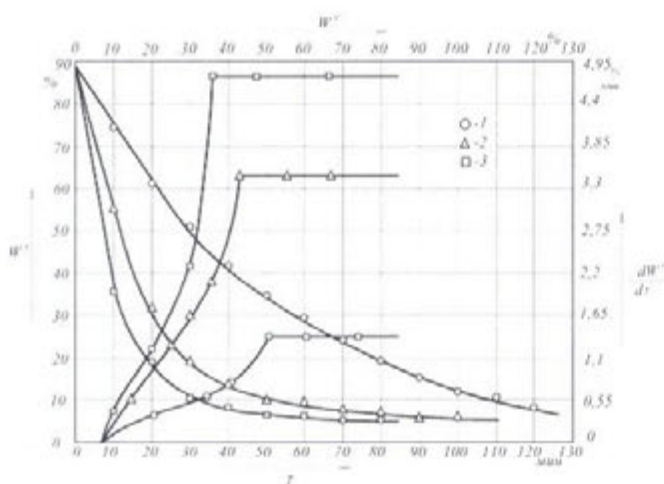


Рис. 3. Кривые сушки и скорости сушки ППР толстоlobика при W^{*}=89,39%: 1 – T_m=298–303 К; 2 – T_m=308–313 К; 3 – T_m=328–333 К

использовать уравнение продолжительности сушки в расчетах сушильных установок любой производительности. На основании уравнения (3), путем интегрирования от начального влагосодержания до критического, определяют продолжительность процесса сушки.

Продолжительность сушки (мин) определяется по уравнению (4):

$$\tau = \left[(W_1 - W_k) + A \int_{W_2}^{W_1} \frac{dW}{(W - W_p)^m} + \beta(W_k - W_2) \right], \quad (4)$$

где m – показатель степени, является постоянной величиной для данного материала, не зависит от формы и размера частиц, влагосодержания, способа и параметров процесса сушки, характеризует вид связи влаги с материалом, физико-химические свойства материала. При испарении свободной влаги в периоде постоянной скорости сушки $m=0$, влагосодержание материала начальное, критическое, конечное и равновесное, %; A, β – массообменные коэффициенты, определяющие перемещение влаги внутри материала.

Величины коэффициентов A, β зависят от размера и формы частиц (т.е. длины пути перемещения влаги внутри частицы), а также от фазового состояния перемещаемой влаги (т.е. от температуры и потенциала сушильного агента). Величина коэффициента A с повышением температуры сушки уменьшается. Величина коэффициента β для одного и того же материала может иметь либо положительное, либо отрицательное значение, в зависимости от фазового состояния перемещаемой влаги.

Анализ полученных кривых сушки показывает, что имеют место три периода: прогрев, постоянный и падающий периоды сушки [2; 5].

В результате эксперимента установлены оптимальные параметры режима конвективной сушки: скорость потока воздуха 3-5 м/с; высота слоя продукта 0,1-0,15 см; конечная влажность продукта 8,93% и температура теплоносителя 308-313 К.

При сушке ППР рыб с технологическими параметрами: скорость потока воздуха 3-5 м/с; высота слоя продукта 0,1-0,15 м; конечная влажность продукта 8,93% и температурой теплоносителя 298-303 К, на выходе получили продукт с высокими показателями качества, при этом продолжительность сушки составила 150 мин. для ППР трески и 160 мин. для ППР толстолобика, что повлечет за собой увеличение энергозатрат.

При сушке ППР рыб с теми же технологическими параметрами и температурой теплоносителя 328-333 К на выходе получили продукт с низкими показателями качества.

На основе анализа результатов экспериментальных исследований нами сделан вывод, что продолжительность сушки рыбосырья из толстолобика составляет 90 мин., а продолжительность сушки сырья из трески составляет 60 мин., при температуре теплоносителя 298-303 К и конечной влажности продуктов 8,93%.

Продолжительность сушки ППР трески на 30 мин. меньше, что, возможно, связано с низким содержанием жира в сырье [1; 2; 3].

Таким образом, результаты позволяют сделать вывод о создании инновационной импортзамещающей технологии порошкообразных продуктов для быстрого пригото-

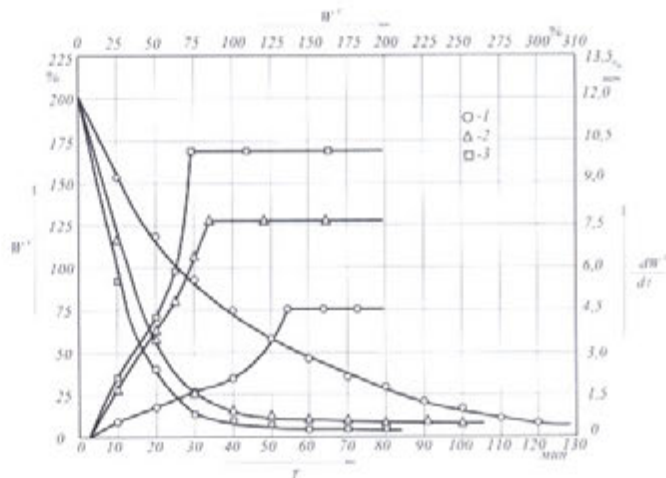


Рис. 4. Кривые сушки и скорости сушки ППР трески при $W=201,2\%$: 1 – $T_m = 298-303$ К; 2 – $T_m = 308-313$ К; 3 – $T_m = 328-333$ К

ния бульонов, супов и соусов, которая будет привлекательна для крупнотоннажных производств. Данный продукт удобен в использовании и при хранении, занимает малые объемы, а также имеет небольшую массу и увеличенную продолжительность хранения. Дополнительно сухая рыбная основа может быть включена в рецептуры рыбных паст и паштетов, как витаминно-минеральная и белковая добавка, с помощью которой можно обогатить продукты недостающими микроэлементами, витаминами и белками.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Антипова, Л. В. Сухая основа из малоценных продуктов разделки прудовых рыб для приготовления первых блюд [Текст] / Л. В. Антипова, О. П. Дворянинова, Ю. Н. Воронцова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2012. - № 2 - 3. - С. 76 – 79.
2. Антипова, Л. В. Сушка малоценных продуктов разделки рыб при производстве сухих основ для бульонов, супов и соусов быстрого приготовления [Текст] / Л. В. Антипова, Ю. Н. Воронцова, А. Ю. Баранов, Е. В. Буданцев // Вестник «ВГУИТ». – 2012. – №3. - С. 12 – 16.
3. Дворянинова, О.П. Аквакультурные биоресурсы: научные основы и инновационные решения [Текст]: монография / О.П. Дворянинова, Л.В. Антипова. – Воронеж: гос. ун-т. инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ, 2012. – 420 с.
4. Демина, А. Н. Перспективы использования побочных продуктов улова кроликов для получения микоместной муки [Текст] / А.Н. Демина, А.В. Соколов. - Успехи современного естествознания. - 2012. - № 6. - С. 132.
5. Пат. №2501490 Российская Федерация, МПК А23Л1/326. Способ получения сухой основы для бульонов, супов и соусов быстрого приготовления из малоценных продуктов разделки прудовых рыб [Текст] / Антипова Л.В., Дворянинова О.П., Данилиа М.М. и др. - 2011129289/13, заявл. 15.07.2011; опубл. 20.12.2013, Бюл. №35. – 7 с.
6. Рыбоводство. Основы разведения, вылова и переработки рыб в искусственных водоемах [Текст] : учеб. пособие / Л.В. Антипова, О.П. Дворянинова, О.А. Василенко и др. – СПб. : ГИОРД, 2009. – 472 с.
7. Пат. № 2182297 Российская Федерация, МПК F26В17/10. Сушилка с активной гидродинамической и пофракционной обработкой материала [Текст] / Антипов А.С., Шахов С.В., Прибытков А.В. и др. Воронеж. техн. акад. – № 2000125645/06, заявл. 11.10.2000; опубл. 10.05.2002.

Selection of raw material composition and the study of convective drying process of fish processing products when producing dry broth bases

Antipova L.V., Professor, Dvoryaninova O.P., Sokolov A.V., Pribytkov A.V., Bobreshova M.V. – Voronezh State University of Engineering Technologies, olga-dvor@yandex.ru

The technology of high-quality dry fish base production from pond fishes meat and bones is examines. It is concluded that a new technology of powdery broth bases can be created. The new technology is significant in establishing of wasteless and low-waste fisheries industry of Russia.

Key words: biological resources, organoleptic indicators, rational use, low value products, dry base, pond and sea fishes, broths

Полиэлектролитные комплексы в продуктах из водных биологических ресурсов

Д-р техн. наук, профессор Г.Н. Ким, д-р техн. наук, профессор Т.М. Сафронова, д-р техн. наук, доцент С.Н. Максимова, соискатель Д.В. Полещук – Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет (ФГБОУ ВПО «Дальрыбвтуз»), maxsvet61@mail.ru

Ключевые слова: водные биологические ресурсы, полиэлектролитные комплексы, хитозан, водорослевые полисахариды, технология, пищевой продукт

В статье рассмотрены водные биологические ресурсы как источник природных полиионов. Приведены характеристики биополимерных компонентов пищи. Представлены результаты исследований физиологических и функционально-технологических свойств полиэлектролитных комплексов хитозан – анионный полисахарид и возможности их использования в решении прикладных задач технологии пищевых продуктов из водных биоресурсов.

Прогресс в научной и практической деятельности тесно связан с поиском новых материалов, обладающих востребованными свойствами. Конструирование и использование материалов с целевыми свойствами в той или иной мере присуще любой сфере деятельности. В пищевой промышленности важнейшее место занимают современные материалы, предназначенные для изготовления тары и упаковки. В то же время в отрасли развивается направление по созданию биополимерных компонентов пищи с необходимыми функционально-технологическими свойствами и выраженной физиологической активностью.

Водные биологические ресурсы (ВБР) отличаются оригинальным составом природных полимеров, многие из которых способны образовывать макромолекулярные системы с функциональными свойствами. К ним принадлежат полисахариды, содержащиеся в водорослях, морских травах и отдельных тканях животных.

Полисахариды ВБР, как природные полиионы, обладают такими конкурентными свойствами как био- и гемосовместимость, нетоксичность, биodeградируемость, помимо этого их получают из доступных и воспроизводимых сырьевых источников, относительно недорогими способами. С учетом их способности взаимодействовать в условиях физиологических параметров (активная кислотность и температура) и образовывать продукты реакции с новыми свойствами, полисахариды ВБР рассматриваются как наиболее перспективные соединения для получения полиэлектролитных комплексов (ПЭК), востребованных в биомедицине, ветеринарии, агробиологии, получении БАД и пищевых продуктах.

Большинство полисахаридов ВБР имеют полианионную природу. Источником их служат водоросли и травы. Ряд других природных полианионов находится в составе смешанных биополимеров тканей животных – рыб и беспозвоночных, к которым относят гликозаминогликаны, гликопротеины и гликолипиды. Применение смешанных биополимеров – полианионов, ограничено в связи с невысокими их запасами в природе и сложностью выделения из сырья. К полианионам относятся нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК), значительное содержание которых характерно для молок рыб.

Природные поликатионы ВБР представлены, главным образом, хитозаном – продуктом щелочного гидролиза ор-

ганической структурной основы панцирей ракообразных – хитина. В получении ПЭК эффективными показали себя производные хитозана: триметилхитозан, карбоксиметилхитозан, галактолизированный хитозан, сульфосукцинат хитозана, частично кватернизированный хитозан и др.

Наряду с природными, находят применение и синтетические сополимеры. К полианионитам принадлежат: полиакриловая кислота, поливиниловый спирт, поливинилпирролидон, додецилсульфат. Из синтетических поликатионов наибольшее распространение получил полипептид поли-L – лизин, имеющий либо линейную, либо чрезвычайно разветвленную, близкую к глобулярной структуру, молекулы с высоким положительным зарядом.

К наиболее изученным соединениям относятся ПЭК состава хитозан – водорослевые полисахариды. Установлены требования к сополимерам, механизм их взаимодействия, пути повышения стойкости ПЭК, его сравнительные свойства с исходными полимерами. Продукту реакции – ПЭК – свойственна новая химическая и пространственная структура, которая отличается от свойств исходных соединений и может колебаться в значительных пределах, в зависимости от условий получения и изменяющихся характеристик сополимеров [1]. Рассматривая ПЭК как новый материал можно констатировать, что условия образования комплекса во многом будут определяться целью его получения. В настоящее время исследование ПЭК из полисахаридов ВБР связано с решением многих научных и прикладных задач биомедицины, генетики, агробиологии, ветеринарии и других областей, где необходимы материалы с новыми свойствами.

Известно, что композиционные растворы и пленки на основе хитозана и других природных и синтетических полимеров (альгинатов, каррагинанов, пектинов, сополимера винилпирролидона с кротоновой кислотой) повышают прочность, адгезию, термостойкость, биологическую активность и биodeградируемость упаковки. Пленки с хитозаном определенного состава и структурно-механических свойств относятся к съедобным, снятие которых с изделия не обязательно [2-4]. Покрываются подобного типа, нанесенные на рыбную продукцию (мороженое филе судака, горбуша и салака горячего копчения) методом орошения или погружения, способствуют сохранению качества продукции в течение продолжительного времени [5].



Хитозан вносят в состав комплексных структурообразователей, обладающих повышенными свойствами по сравнению с исходными соединениями и предназначенными для пищевой промышленности [6]. В сочетании с пектином и агароидами хитозан включают в эмульсии и продукты на ее основе, в процессе производства которых раствор хитозана диспергируют, модифицируют и получают наногранулы размером порядка 100 нм шарообразной формы [7; 8].

Раствор желатина с хитозаном для капсулирования рыбных жиров, приобретает необходимую скорость структурирования и прочность оболочки капсул. Зависимость температуры плавления смеси хитозана и желатина от содержания компонентов носит немонотонный характер, однако установлено, что максимальная температура плавления находится при содержании хитозана 0,1% [9]. При взаимодействии компонентов жидких копильных сред и хитозана установлено образование геля переменных свойств: адгезии, прочности, термостойкости, имеющих значение в технологии рыбных продуктов [10].

В настоящей работе представлены результаты исследования физиологических и функционально-технологических свойств ПЭК «хитозан – полисахарид» и их использование при совершенствовании или разработке технологии пищевых продуктов из ВБР. Работа проводилась на модельных и натуральных продуктах из ВБР с использованием ПЭК «хитозан – альгинат натрия», прототипом сравнения служили аналогичные по составу продукты, содержащие индивидуальные сополимеры или не содержащие добавок.

Физиологическая активность продуктов, оцененная медико-биологическими методами на биообъектах, позволила установить сходство и различие ПЭК и индивидуальных сополимеров по лечебной эффективности. Экспериментально установлено, что как сополимеры, так и ПЭК оказывали равнонаправленное, но количественно различное действие на биообъект, заключающееся в выра-

женном липотропном эффекте и положительном влиянии на характеристики липидного обмена [11]. В целом присутствие в диете хитозана и ПЭК вызывает достоверное положительное изменение показателей сыворотки крови экспериментальных животных, при некотором преимуществе диеты с ПЭК, несмотря на вдвое заниженное в нем содержание хитозана.

Как показали исследования, известное влияние хитозана и альгината натрия на структурно-механические свойства (СМС) модельных и натуральных продуктов, присуще и ПЭК. Наличие ПЭК в составе модели продукта наиболее существенно сказывается на показателе предельного напряжения сдвига (ПНС), величина которого составляет, по отношению к контролю 194, образцу с хитозаном – 129 и продукту с альгинатом натрия 151%. Установленный характер изменений водосвязывающей и водоудерживающей способности продукта аналогичен изменениям ПНС, но эффект добавок снижен (104-156%). Схожая коррекция СМС исследуемого материала с ПЭК и индивидуальными сополимерами наблюдается в консервированном крабовом паштете.

Присутствие ПЭК состава хитозан – альгинат натрия в модельном продукте (уровень альгината натрия – 1%, хитозана – переменный) способствует снижению интенсивности вяжущего вкуса хитозана (ИВВХ) с 5 баллов (1%-ый раствор хитозана) до 2,5 баллов (при соотношении раствора хитозана и альгината 1:1).

Получены данные о некотором преимуществе ПЭК, по сравнению с индивидуальным сополимером хитозаном, при сравнительной оценке их, как барьера и фактора влияния, на относительную биологическую ценность пищи [12].

Представленные результаты исследования свойств ПЭК «хитозан – полианионит» в пищевой среде из ВБР, позволяют оценить его высокую медико-биологическую и функционально-технологическую активность, в разной степени превосходящие свойства индивидуальных сопо-

лимеров, что послужило обоснованием для решения ряда технологических задач.

С целью восполнения недостающего уровня качества разработана технология формованных сушеных листов из ламинарии, при использовании в качестве катионита хитозана, в то время как анионитом служили не экстрагированные из водоросли полисахариды. Технология обеспечивает продукту СМС, необходимые в процессе формирования изделий (роллов) и сохранность этих прочностных характеристик во время стерилизации консервов, при условии обеспечения сенсорных свойств продукта – желательной консистенции и вкуса [12].

Разработанная технология предусматривает измельчение сырой ламинарии в воде, объединение и гомогенизацию ее с раствором хитозана, формирование листов из суспензии поливным способом на ситовую поверхность, совмещенное с процессом фильтрования, и их сушка. С учетом установленных оптимальных параметров – гидромодуля и концентрации хитозана, соотношение компонентов суспензии составило: ламинарии – 1, воды – 10, раствора хитозана (1,5%-ный в 1%-ной уксусной кислоте) – 5. Расчетное содержание хитозана в суспензии перед формованием составляет 0,47%. Сушка листов ламинарии в диапазоне температур 20-35°C, которая может осуществляться в естественных и искусственных условиях, обеспечивает заданное качество изделий. Сравнительная характеристика разрушающего напряжения экспериментального и импортного (корейского производства) листов (1,58 и 1,25 кг соответственно) свидетельствует о большей прочности продукта, полученного по разработанной технологии, выход сушеных листов по отношению к сырой ламинарии – 10%.

Необходимость совершенствования технологии аналогового продукта – крабовых палочек, вызвана присущим им дефектом – потерей формы изделия: искривлением и раскручиванием цилиндра в ленту, а также отклонением поперечного среза от четких геометрических очертаний круга и приобретением эллипсоидной формы (высота:ширина = 1:2).

В настоящих исследованиях стабилизация формы крабовых палочек достигалась путем использования адгезивных свойств хитозана и ПЭК хитозан – альгинат натрия [13; 14]. ПЭК готовили путем смешения 4%-ных растворов хитозана и альгината натрия в соотношении 1:1. Структурообразователь вводили на стадии формования тестовой ленты, подавая его равномерно через дозатор толщиной слоя до 2 мм. Качество образцов оценивали в соответствии с требованиями ТУ и по дополнительным показателям: консистенции, СМС, ВУС, потере массы продукта после размораживания, величине КМАФАНМ в процессе хранения и значению относительной биологической ценности (ОБЦ).

Сравнительные исследования крабовых палочек с ПЭК и индивидуальным сополимером – хитозаном показали их соответствие ТУ, идентичность по вкусу и запаху, близкую схожесть по цвету поверхности. Исключение составил образец с хитозаном, в котором обнаруживается вяжущий привкус интенсивностью в 2 балла [15]. У экспериментальных изделий возросли прочность и ВУС, сохранилась их первоначальная форма и снизились потери массы продукта после размораживания, что свидетельствует о достижении цели работы.

Исследованные свойства биокапсул, структура которых обусловлена комплексом «хитозан – полианион», позволяют предположить возможность их использования в пищевом производстве. По сравнению с традиционными гелями,

капсулы указанного состава будут иметь как минимум следующие преимущества: упорядоченную морфологию сферолитов, за счет которой достигается компромисс между их необходимой механической прочностью и желательной консистенцией; высокую степень иммобилизации целевых веществ различной химической природы, что облегчает задачу создания пищевого продукта удовлетворительных сенсорных свойств и физиологической ценности; устойчивость полученного продукта в хранении, благодаря двойным барьерным свойствам хитозана – антимикробным и антиоксидантным.

Учитывая возможность иммобилизации в микросферы соединений широкого спектра, предусматривали включение продуктов (тканей кукумарии, молоко, ламинарии, некондиционной икры) и изолированных соединений (глюкозамина, хондроитинсульфата), обладающих высокой физиологической эффективностью. Технологию аналога икры осетровых рыб разрабатывали на основе изложенных позиций. Установлено, что диаметр сферолитов в наибольшей степени зависит от диаметра выходного отверстия для среды включения и экспозиции капли в приемной среде, в меньшей – от концентрации реагентов.

Иммобилизуемый в сферолиты пищевой продукт нуждается в предварительной обработке, с целью придания ему однородной текучей консистенции, принудительно формируемые капли которой, не деформируясь, должны быть способны отрываться от выходного устройства и преодолевать поверхностное натяжение приемной среды. Как показали исследования, этим условиям отвечает ограниченное количество сред. Для иммобилизации пригодными оказались отвары из кукумарии и ламинарии, прямые эмульсии, молоки рыб, их гидролизаты.

Полученные сферолиты имели высокие органолептические показатели и приемлемое сходство с оригиналом. Сравнение их с образцами, изготовленными на основе альгинатного геля, при сходных параметрах показало, что хитозан-альгинатные образцы не уступали, а по ряду признаков превосходили чисто альгинатные. В частности, имели более высокую стойкость в хранении и ОБЦ. Таким образом, установленные выше закономерности образования сферолитов, полученных на основе ПЭК «хитозан – альгинат натрия» и обладающих заданными свойствами, получили практическое подтверждение при разработке технологии аналога черной икры.

С использованием хитозан-нуклеинового гидролизата (ХНГ), полученного на основе ПЭК хитозан-нуклеиновый материал, разработаны технологии комбинированных кулинарных продуктов с функциональными свойствами. В ХНГ и готовом изделии нуклеиновые продукты защищены от биодеградации, поскольку хитозан, являясь катионным полимером, способен образовывать с полианионами нуклеиновых кислот ПЭК, который обеспечивает компактизацию молекул нуклеотидов, защищает их от эндонуклеазной деградации и облегчает проникновение через мембрану клетки в организме человека [16; 17]. Таким образом, ПЭК «хитозан-нуклеиновый материал» обладает большей физиологической активностью, чем индивидуальные сополимеры.

Сырьем для нового обогащенного продукта служили молоки лососевых. За основу была взята технология паштетов с содержанием не менее 60% рыбных компонентов. Получение однородной гомогенной массы, увеличение ее стабильности и повышение пищевой ценности обеспечивали предварительным бланшированием молока и добавлением в рецептуру растительного масла.

При определении рационального соотношения составных частей (молоки, их гидролизат, растительное масло) исследовали модельные системы, оценивая их органолептические показатели и эмульсионную стабильность (ЭС). Модельная система с соотношением основных компонентов 70:15:15 имела максимальное значение ЭС – 100%.

Учитывая хорошую формуемость полученной паштетной массы, финальный продукт проектировали в виде рулета с начинкой (смесь моркови и сыра, при соотношении 1:2) для получения комбинированного продукта, включающего в себя компоненты сырья животного и растительного происхождения, взаимно обогащающие друг друга [18].

Другим перспективным комбинированным продуктом является пудинг, в основу которого входит ХНГ и растительное сырье (дикорастущие ягоды Дальневосточного региона) при соотношении 60:40. Разработанная технология с обоснованием рецептуры, технологических параметров и сроков хранения готового изделия отвечает принципам пищевой комбинаторики и рассматривается нами как инновационная, что подтверждается соответствующими расчетами [19]. Наличие функциональных ингредиентов (нуклеинового материала разной степени полимерности и хитозана, образующих ПЭК, в комбинированных кулинарных изделиях позволяет позиционировать их, как обогащенные продукты для функционального питания.

Представленные результаты исследований позволяют заключить, что присутствие ПЭК хитозан-полианион в пищевых средах из ВБР совпадает по направленности исследуемых функций каждого из сополимеров, но превосходит их по величине эффекта:

- снижает интенсивность вяжущего вкуса хитозана;
- регулирует сенсорно воспринимаемую консистенцию пищевой среды и ее инструментально измеряемые СМС;
- сохраняет направленность физиологической активности и повышает ее эффективность;
- повышает мукоадгезивную активность, что важно в средах с высокой влажностью;
- комплексообразование может проходить в случае присутствия одного из противоионов в нативном сырье;
- в условиях, соответствующих химическому составу пищевых сред из ВБР и режимам их обработки, ПЭК образует регулируемого размера и состава сферолиты с включением белковых и других целевых продуктов.

Литература:

1. Ким Г.Н., Максимова С.Н., Сафронова Т.М. Аминосакхара и полиаминосакхариды в сырье и пище из гидробионтов: учеб. пособие. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2008. – 87 с.
2. Вихорева Г.А. Пленки и волокна на основе хитина / Г.А. Вихорева, Л.С. Гальбрайт // Хитин и хитозан: Получение, свойства и применение / под ред. К.Г. Скрябина, Г.А. Вихорева, В.П. Варламова. – М.: Наука, 2002. – С. 254-279.

3. Нудьга Л.А. Старение хитозановых пленок / Л.А. Нудьга, И.В. Гофман, В.А. Петрова // Современные перспективы в исследовании хитина и хитозана: матер. Девятой междунар. конф. М.: Изд-во ВНИРО, 2008. – С. 123-126.
4. Сафронова Т.М. Применение хитозана в производстве пищевых продуктов // Хитин и хитозан: Получение, свойства и применение / под ред. К.Г. Скрябина, Г.А. Вихорева, В.П. Варламова. – М.: Наука, 2002. – С. 346-359.
5. Нудьга Л.А. Изучение комплексообразования хитозана и природных поликислот и пленочные материалы на основе поликомплексов / Л.А. Нудьга, В.А. Петрова, И.Ф. Гофман и др. // Современные перспективы в исследовании хитина и хитозана: матер. Седьмой междунар. конф. – М.: ВНИРО, 2003. – С. 336-341.
6. Пат. РФ № 2195134 Пищевой структурообразователь // М.Ю. Тамова, Г.И. Касьянов. – Заявл. 01.03.2001. – Оpubл. 27.12.2002.
7. Пат. РФ № 2223279. Способ получения модифицированной хитозановой эмульсии и продуктов на ее основе // Б.О. Майер. – Заявл. 09.10.2001. – Оpubл. 10.02.2004.
8. Пат. РФ № 2320193. Пищевая эмульсия // А.И. Вахрушев, Т.М. Сафронова, С.Н. Максимова. – Заявл. 07.11.2006. – Оpubл. 27.03.2008.
9. Деркач С.П. Использование хитозана в технологии капсулирования продуктов на основе рыбных жиров / С.П. Деркач, Н.Г. Воронько, Б.Ф. Петров // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2001. – № 8. – С. 52-55.
10. Ким Г.Н., Сафронова Т.М., Кращенко В.В. Исследования взаимодействия хитозана с компонентами копильного препарата / Известия ТИПРО, 2001. – Т.129. – С.215-227.
11. Быканова О.Н. Медико-биологический эффект хитозана в составе пищевой среды / О.Н. Быканова, С.Н. Максимова, Г.А. Тарасенко // Современные перспективы в исследовании хитина и хитозана: матер. Девятой междунар. конф. – М.: ВНИРО, 2008. – С. 147-149.
12. Максимова С.Н., Сафронова Т.М. Хитозан в технологии рыбных продуктов: характеристики, функции, эффективность. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2010. – 256 с.
13. Вахрушев А.И. Хитозансодержащие полиэлектrolитные комплексы в технологии рыбных продуктов / А.И. Вахрушев, О.Н. Быканова, С.Н. Максимова и др. // Современные перспективы в исследовании хитина и хитозана: матер. Девятой междунар. конф. – М.: ВНИРО, 2008. – С. 211-214.
14. Пат. РФ № 2340226. Способ изготовления аналога крабовых палочек // С.Н. Максимова, А.И. Вахрушев, О.Н. Быканова, Е.В. Суровцева. – Заявл. 29.05.2007. – Оpubл. 10.12.2008.
15. Сафронова Т.М. Определение вкуса пищевых продуктов, содержащих хитозан: метод. указания / Т.М. Сафронова, С.Н. Максимова. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 1997. – 15 с.
16. Евдокимов Ю.М. Жидкокристаллические дисперсии комплекса ДНК-хитозан // Новые достижения в исследовании хитина и хитозана: материалы VI междунар. конф.- М.: ВНИРО, 2011.- С. 273-278..
17. Максимова С.Н., Рассказов В.А., Гафуров Ю.М., Поleshук Д.В. Хитозан-нуклеиновый гидролизат как биологически активный продукт // «Современные перспективы в исследовании хитина и хитозана» Материалы XI Международной конференции, М.: Российское хитиновое общество, 2012. – С. 376-380.
18. Поleshук Д.В., Максимова С.Н., Гафуров Ю.М. Разработка технологии функциональных продуктов из моллосевоых // Изв. ТИПРО. – 2013. – Т. 175. – С. 353-359.
19. Максимова С.Н., Поleshук Д.В. Разработка инновационного продукта с функциональными свойствами // Инновационные и современные технологии пищевых производств: материалы Международной научно-техн. конф.- Владивосток: Дальрыбвтуз, 2013. – С. 106-110.

Polyelectrolyte complexes in products made out of aquatic living resources

Kim G.N., Doctor of Sciences, Professor, Maksimova S.N., Doctor of Sciences, Safronova T.M., Doctor of Sciences, Professor, Poleschuk D.V., PhD applicant – Far Eastern State Technical Fisheries University, maxsvet61@mail.ru

The article describes the aquatic living resources as a source of natural polyions. Food biopolymer components characteristics are given. The results of functional, technological, physiological properties of polyelectrolyte "chitosan-polysaccharide" complexes obtained in conditions close to the technological modes, as well as information of polyelectrolyte complexes using in solving food technology application tasks are proposed.

Key words: aquatic living resources, polyelectrolyte complexes, chitosan, algae polysaccharides, food

Эстетические характеристики выделанной кожи ската

Канд. техн. наук А.Б. Киладзе, д-р биол. наук О.Ф. Чернова – Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, andreykiladze@yandex.ru

Ключевые слова: эстетические свойства, мода, дизайн, история, кожа, скат-хвостокол

Статья посвящена эстетическим показателям качества кожи ската-хвостокола (сем. *Dasyatidae*). Изучены внешний вид (мерея, бахтарма), стиль эпохи, тенденции моды и промышленный дизайн кожи ската. Представлена краткая история промышленного освоения кожи ската. Приведена методика оценки эстетических показателей качества кожи ската.

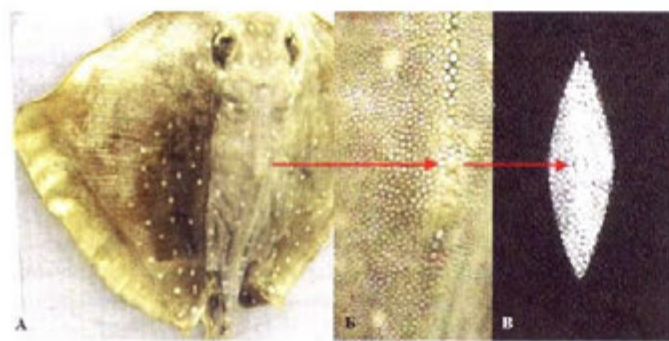


Рис. 1. Естественная мерея кожного покрова ската-хвостокола (*Dasyatidae*) (А, Б), которая сохраняется на выделанной коже (В), приобретая особый эстетический эффект. Стрелками показано самое крупное центральное зерно, придающее дизайнерскую экспрессию кожаному изделию

Современная рыбная индустрия находится в постоянном поиске, нацеленном на инновационные разработки, которые во многих случаях находятся на стыке различных отраслей промышленности, в том числе обсуждаются возможности вовлечения шкур речных и океанических рыб в систему переработки кожевенной промышленности в качестве основного целевого сырья [3]. По современной товароведческой классификации шкуры рыб можно отнести к экзотической группе, поименованной «прочие виды» [13].

Выделанная кожа экзотических животных отличается рядом эстетических характеристик, обусловленных прижизненными особенностями морфологии и топографии дериватов кожного покрова. Именно за счет эстетических свойств кожи экзотических животных дизайнеры, работающие для промышленности, имеют возможность воплощать свои самые разнообразные фантазии, обеспечивая потребителей не только качественным товаром, но и художественным изделием, позволяющим покупателям удовлетворять их престижные потребности, указывающие на высокий социальный статус и материальный достаток.

Именно к такому сегменту материалов, имеющих в первую очередь социальную значимость, можно отнести выделанную кожу ската, которая используется для создания изделий класса «Luxury». Многие известные дома моды имеют аксессуары, дополненные кожей ската, так как на сегодняшний день она служит в качестве целевого сырья для галантерейных изделий (сумки, ко-

шельки, брелоки, ключницы и т.д.), а также материалом для верха обуви. Антикварные изделия из шагрени являются лотами престижных аукционных домов. В этой связи исследования, обращенные к изучению данного материала, представляются целесообразными с точки зрения практической значимости для целей материаловедческой, товароведческой, судебно-биологической и таможенной экспертиз.

Цель данной работы – изучить показатели качества выделанной кожи ската в связи с эстетическими потребительскими свойствами готовых изделий и расширить знания о промышленной эстетике в кожевенной промышленности.

Необходимо отметить, что система оценки эстетических свойств изделий из кожи является одним из перспективных направлений материаловедения [1]. Исследование показателей эстетичности в рамках номенклатуры потребительских свойств имеет определенную практическую значимость, учитывая расширение ассортимента кожи, полученной от экзотических животных (акул, страусов, кенгуру и т.д.), что нашло свое отражение в новейшей научной литературе [6-9; 12, 14]. Данная работа продолжает серию наших более ранних изысканий по комплексному анализу потребительских, товарно-технологических и морфометрических достоинств кожи хрящевых рыб [4, 10], и отличается определенным уровнем научной новизны, поскольку подобные сведения о коже ската в доступной литературе до сих пор отсутствовали.

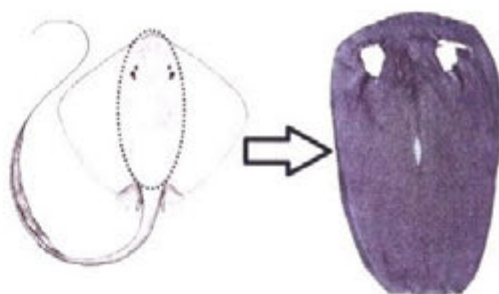


Рис. 2. Схема контурирования (показано пунктиром) эстетически и коммерчески значимого участка кожного покрова гребнехвостого хвостокола *Pastinachus sephen Forsskal, 1775 (Myliobatiformes)*. Стрелкой показано преобразование кожного покрова в выделанную кожу (по: [20])

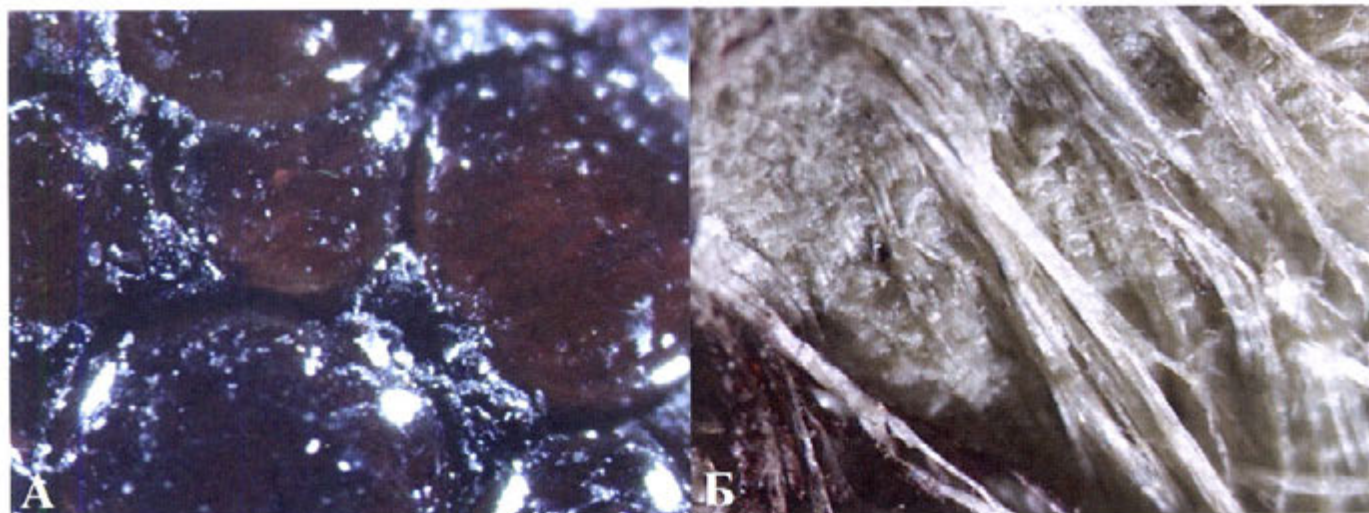


Рис. 3. Микроструктура поверхности выделанной кожи ската-хвостокола (*Dasyatidae*): А – лицевая поверхность, несущая мерю в виде округлых зерен; Б – бахтарма (изнанка кожи), имеющая ворсистую поверхность, образованную выдубленными пучками коллагеновых волокон. Приглазничная область. Неокрашенные образцы. Ув. $\times 100$

Материал и методы

Объектом исследования послужили образцы кожи ската из сем. Хвостоколовых (*Dasyatidae*), выделанные по традиционной технологии в Таиланде (о. Пхукет). Внешний вид кожи определяли органолептически. Лицевую поверхность и изнанку кожи изучали с помощью цифрового микроскопа марки «Webbers Digital Microscope» (AnMo Electronics Corporation, Тайвань), а микроструктуру кожи – в сканирующем электронном микроскопе (далее – СЭМ) «CAMSCAN MV 2300» (TESCAN, Чехия).

Результаты и обсуждение

В теории товароведения к эстетическим показателям относят такие параметры, как внешний вид, а также соответствие моде, стилю эпохи и дизайнерским инновациям [11]. В этой связи целесообразно рассмотреть выделанную кожу ската с учетом устоявшейся системы эстетических показателей.

Внешний вид выделанной кожи ската – интегральная характеристика, включающая такие составляющие визуального образа, как форма, цвет, а также орнамент поверхности, формируемый ее фактурой и текстурой. Конфигурация выделанной кожи обусловлена естественной формой тела ската, изначально имеющей преимущественно ромбовидные очертания (рис. 1, А), поэтому снятая шкура, а затем и выделанная кожа имеют, как правило, овальную, трапециевидную или удлиненно-прямоугольную форму контура. Необходимо учитывать, что контурирование кожи проводят в тех границах участка кожи, несущей мерю (рис. 2). Этот участок является наиболее ценным с эстетической точки зрения. Цвет снятой шкуры обусловлен природной окраской ската, которая отличается видовой вариативностью и обеспечивает маскировочную функцию, имеющую в ряде случаев важное адаптационное значение. Вместе с тем, в процессе окуночного и/или намазного крашения цветовое оформление выделанной кожи существенным образом модифицируется (рис. 1, Б, В). Такая трансформация цвета выделанной кожи связана с приоритетами промышленной колористики, обусловленной модой, стилем эпохи, а также индивидуальным дизайнерским подходом. Состояние поверхности выделанной кожи определяется



фактурой, которую формирует естественный рельеф поверхности кожи, называемый мереей, а также текстурой – внутренней системой переплетений и архитектоники пучков коллагеновых волокон кожеобразующего слоя – дермы. Меря дорсальной части выделанной кожи ската образована сплошным каркасом плакоидной чешуи, имеющей округлые очертания, при этом в центральной области кожи присутствует самое крупное зерно, получившее название «жемчужина». Эту особенность сохраняют на всех этапах производственного процесса, причем заключительные этапы, нацеленные на придание коже товарного вида, подчеркивают эту особенность, придавая броскость и эстетическую привлекательность изделиям, украшенным кожей ската.

Нами изучена микроструктура внешней фактуры и текстуры изнанки выделанной кожи ската. Меря образована системой выпуклых дентиклов (бугорков), подвергнутых полировке, что придает поверхности так называемый эффект «черной икры» (рис. 3, А) [16]. Бахтарма выделанной кожи отличается ворсисто-шершавой поверхностью (рис. 3, Б), что связано с особым расположением пучков коллагеновых волокон, подвергнутых дублированию и другим физико-химическим воздействиям в процессе кожевенного производства.

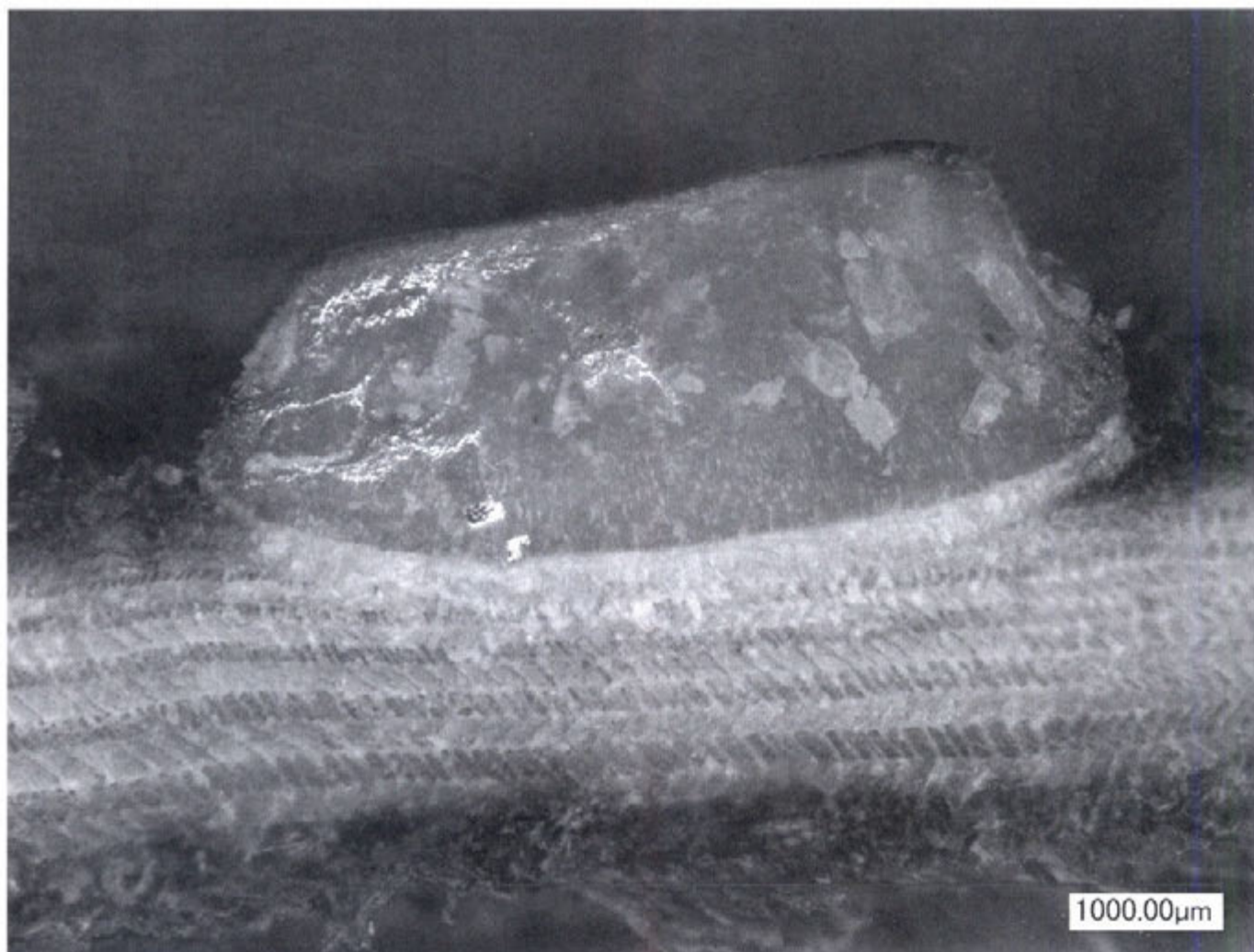


Рис. 4. Внутренняя текстура выделанной кожи ската-хвостокола (*Dasyatidae*). Сверху расположен плакоидный дентикль в форме трапеции. СЭМ. Масштаб — 1000 мкм

На продольном срезе выделанной кожи (рис. 4) видна текстура из взаимно перекрещивающихся в продольно-поперечном направлении пучков коллагеновых волокон. Некоторые из пучков закручены винтообразно, что предполагает специфическую адаптацию кожи ската к условиям обитания, близким к экстремальным. Для кожевенной промышленности данный факт может рассматриваться в связи с прочностными характеристиками кожи и долговечностью производимых изделий. Отдельный плакоидный дентикль на разрезе имеет трапециевидную форму – более широкое основание и скошенную суженную верхушку. Его внутренняя текстура в основном однородная, однако местами наблюдаются пористые участки. Планиметрические характеристики не целесообразно привязывать к геометрии трапеции, так как конфигурация дентиклов варьирует, что детерминировано видовой специфичностью, топографией кожи и используемой технологией ее выделки. Показательны промеры длины и высоты дентиклов. По нашим данным, длина превышает высоту в среднем в 2,3 раза, что свидетельствует о вытянутой форме дентиклов, вкуче образующих уплощенные сегменты, покрывающие кожу. Такие образования создают особенные тактильные ощущения при пальпации материала (гладкость кожи), что формирует положительный спектр эргономических свойств, связанных с чувством удобства и комфорта во время эксплуатации изделий. Если бы дентиклы были высокими в ущерб

ширине, то материал стал бы колючим, неприятным на ощупь и неудобным в эксплуатации (быстрое загрязнение, запыленность, трудности чистки и т.д.).

Соответствие моде и стилю эпохи

В настоящее время кожа ската является актуальным материалом, который используют всемирно известные бренды в области моды и дизайна при производстве одежды, обуви и галантерейных аксессуаров. Именно в таком качестве проявляется знаковость кожи ската, имеющей четкий потребительский сегмент, связанный с реализацией престижных потребностей. В этой связи данный материал обладает существенными конкурентными преимуществами по сравнению с кожей традиционного ассортимента ряда.

Кожу ската использовали во все времена. Известно, что еще древнеегипетские мастера производили «броню», а также декоративные элементы из кожи ската, отличающейся не только прочностью, но и визуальной привлекательностью. Эти артефакты были найдены в гробницах фараонов. В Японии рукоятки (самэгава) самурайских мечей (катана) покрывали шкурой ската (самэ), что имело и чисто практическую пользу, поскольку это не позволяло руке воина скользить, что выступало в качестве важного эргономического дополнения (рис. 5). С конца XVII-начала XVIII вв. термин

«шагрень» применяли в отношении кожи акулы и ската. В XVIII веке французский кожевник Жан-Клод Галлюш (Jean-Claude Galluchat (?– 1774)) изготовил для аристократии эпохи Людовика XV футляры, коробки для париков и табакерки, декорированные кожей ската и акулы (рис. 6). Это стало возможным после того, как в 1748 г. Галлюш с успехом освоил новый метод обработки кожи с использованием песчаника и пемзы с последующей окраской полуфабриката в «фирменный» зеленый цвет, который достигался за счет ацетата меди. Шагренью из кожи ската и акулы покрывали предметы мебели, футляры, часы, коробки, ящики, портсигары, чехлы для мелких предметов. Кроме того, кожей ската обертывали детали изделий, содержащих лезвие (бритвы, ланцеты), что обеспечивало лучшее удержание опасных предметов в руке. Кожей ската также инкрустировали тубусы различных оптических приборов (микроскопов, телескопов, монокуляров). Известно, что большой поклонницей изделий из шагрени была мадам де Помпадур, которая во многом и задала тон на шагреньевую моду, прославив имя мастера [17]. Поэтому шагренью еще очень часто называют «галючат» (фр. *Galuchat*). Вскоре мода на шагрень захватила высший свет всей Европы. Позже английский ремесленник Джон Пол Купер за период 1899–1933 гг. в своей лондонской мастерской произвел около 1000 облицованных кожей ската предметов, в том числе вазы, изящные шкатулки, подсвечники и рамки [7]. В период Арт-деко (начало XX века) кожей ската декорировали мебель, шкатулки для драгоценностей, ручные и карманные зеркала и часы, календари, посуду и другие поверхности, что придавало изделию нарочитую экспрессию и роскошь.

Современное производственное назначение кожи ската направлено на изготовление галантерейной (верхняя часть) и подкладочной (нижняя часть) кожи, а также как мебельный обивочный материал [15]. Кожей ската обертывают теннисные ракетки, различные рукоятки, рули автомобилей, скутеров и мотоциклов, а также используют в качестве стелек для обуви. В таком качестве кожа ската служит как эффективное средство в рефлексотерапии [18]. Кожу ската применяют в качестве абразивного материала для полировки древесины [20]. Из последних направлений промышленного использования кожи ската следует отметить футляры для айфонов и флеш-карт. Кроме того, кожу ската оформляют как арт-объект. Например, выделанную кожу помещают в раму наподобие картины.

Культурно-религиозное значение скатов общеизвестно. Интересно отметить, что кожа ската упоминается в знаменитом романе Оноре де Бальзака «Шагреньевая кожа» (*La Peau de Chagrin*). Главный герой произведения Рафаэль пришел за советом к зоологу Лаврилю, который пояснил, что данная кожа принадлежит дикому ослу (онагру), однако во время беседы также рассказал и о коже ската:

«– Это изделие мне знакомо, – сказал, наконец, ученый, осмотрев талисман в лупу. – Оно служило крышкой для какого-то ларца. Шагрень очень старинная! Теперь футлярщики предпочитают тигрин. Тигрин, как вы, вероятно, знаете, это кожа *raja sephen*, рыбы Красного моря.

– Но что же это такое, скажите, пожалуйста?

– Это нечто совсем другое, – отвечал ученый. – Между тигрином и шагренью такая же разница, как между океаном и землей, рыбой и четвероногим. Однако рыба кожа прочнее кожи наземного животного. А это, – продолжал он, показывая на талисман, – это, как вы, вероятно, знаете, один из любопытнейших продуктов зоологии.

– Что же именно? – воскликнул Рафаэль.

– Это кожа осла, – усаживаясь поглубже в кресло, отвечал ученый.» (Оноре де Бальзак, «Шагреньевая кожа»).

Очевидно, что под *raja sephen* подразумевается гребнехвостый хвостокол (*Pastinachus sephen* Forsskål, 1775), обитающий в Красном море.

Кстати, в медицине понятие «шагреньевая кожа» вошло в обиход при описании огрубевшей кожи поясницы, которая приобретает шагреньеподобный вид, что является одним из симптомов туберозного склероза – редкого генетического заболевания.

В наши дни сами скаты все еще служат тотемными животными для аборигенов Австралии и Океании. Так, мангровый хвостокол *Himantura granulata* Macleay, 1883 (*Myliobatiformes*) предстает во многих церемониальных контекстах, где его называют *Gawangalkmirri*. Считается, что скаты проявляют нежность и заботу к своему потомству, при этом ядовитые шипы используют лишь в целях самообороны. Мангровые скаты передают молодежи необходимые для выживания навыки. Кроме того, тотемный образ мангровых скатов связан с фертильностью природного ландшафта тропического севера Австралии [19]. Для аборигенов о. Грут-Айленд скаты имеют сакральный смысл, что, впрочем, не мешает часто использовать их в пищу по религиозным праздникам (рис. 7). Так, один из кланов на берегу р. Ангуругу возвел здание в форме рыбы-пилы, чтобы подчеркнуть социально-



Рис. 5. Пара самурайских мечей (Дайсё), рукоятки которых обернуты кожей ската-хвостокола (*Dasyatidae*). Около 1800–1850 г. Лезвия произведены в 17 веке. Музей Виктории и Альберта. Лондон. Фото А.Б. Киладзе

Рис. 6. Прижизненное упоминание о заслугах Ж.-К. Галлюша в Альманахе от 1769 г. Фамилия мастера по недосмотру напечатана с одной буквой «L» (Almanach d'indication générale ou du vray mérite, 1769) (no: [17])



церемониальную и экономическую связь с этим представителем хрящевых рыб [19].

Таким образом, этническая идентификация аборигенов Австралии со скатами является не только естественно обусловленной за счет природно-климатических условий, но и имеет длительную историческую ретроспективу.

Дизайн

Дизайнерские инновации, связанные с использованием кожи ската, во-первых, имеют, как мы уже видим, историческую преемственность, а, во-вторых, формируют современный ассортимент изделий класса «Premium», предназначенных для потребителей высокого материального достатка. Необходимо отметить, что промышленный дизайн направлен на подчеркивание естественной фактуры кожи ската за счет зернистой мерси, а также широкой цветовой палитры, обеспечивающей удовлетворение потребностей самых взыскательных потребителей, предпочитающих фантазийную окраску и нетривиальное состояние поверхности готовых изделий. В этой связи высокая ценовая политика формируется за счет подчеркнута вызывающего «китча» данных товаров, отличающихся экстравагантным внешним видом. Так, дизайнерский акцент на центральном костном зерне, покрытом в серебристые перламутровые тона, стал своеобразным стилевым эффектом, по которому изделия из кожи ската являются для потребителей весьма узнаваемыми.



Рис. 7. Сцена охоты на скатов. Пилорылый скат (Pristidae), которого называют Yukwurrirringangwa с помощью зубцов, покрывающих рострум, прокладывает путь для трех скатов-хоестоколов (Dasyatidae), именуемых Yimaduwaya. Художник Nekingaba Maminyatanja. Около 1980 г. Из коллекции Matthew McDavitt (no: [19])

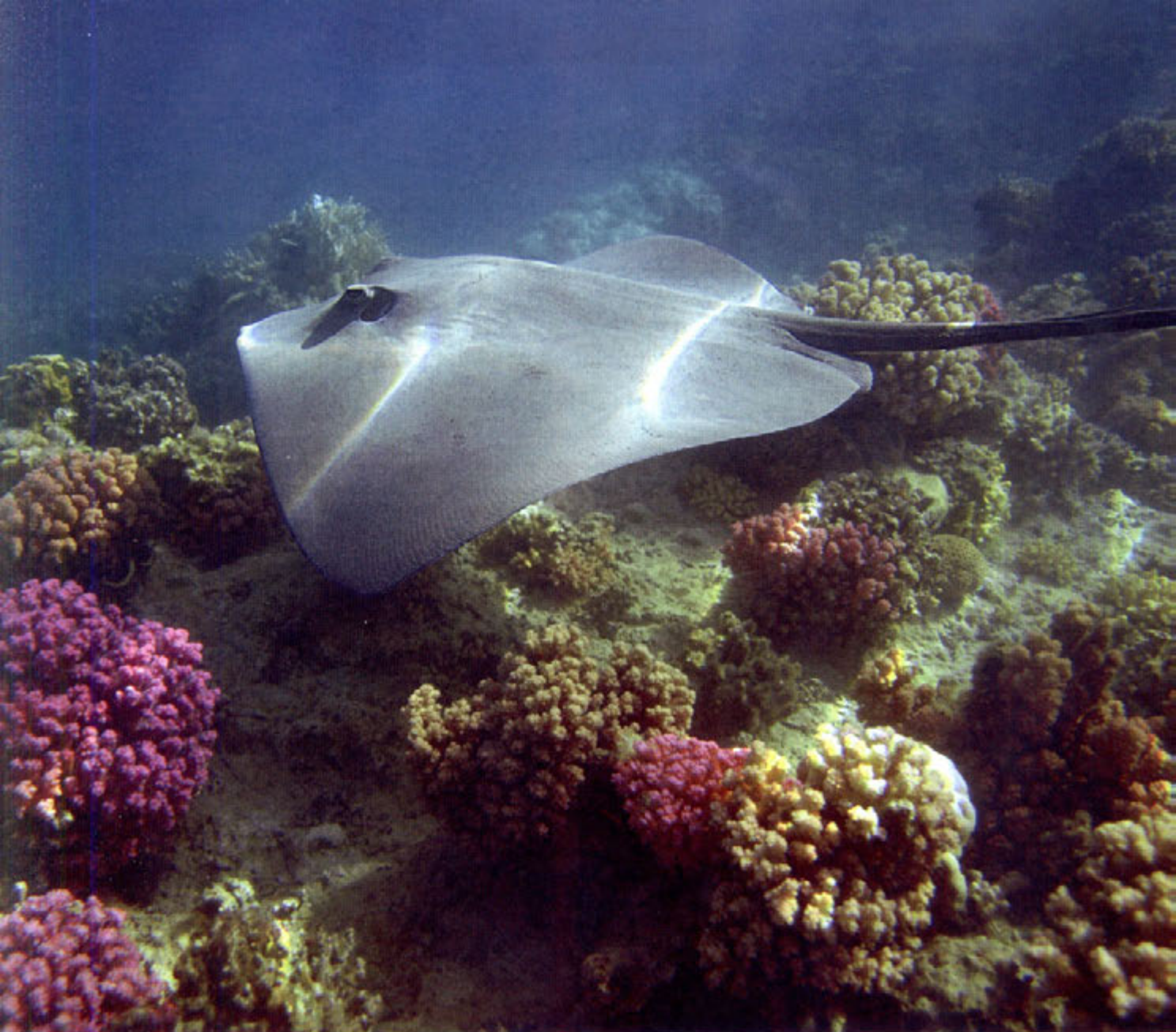
Методы оценки эстетических свойств

Рассмотрев базовые эстетические показатели качества кожи ската, целесообразно остановиться на методах их оценки. Учитывая органолептический характер регистрации данных свойств с помощью органов зрения эксперта, который отличается существенной долей вариативности и субъективности, говорить о создании объективных подходов пока не приходится. Вместе с тем получает все большее распространение метод экспертных оценок, базирующийся на законах квалиметрии. Для большей объективности оценку эстетических свойств целесообразно проводить группой высококвалифицированных экспертов. При этом очевидно, что субъективное восприятие группой экспертов эстетических показателей, сопряженное со стилем эпохи, текущей модой и тенденциями в промышленном дизайне кожаных изделий, необходимо трансформировать в цифровые аналоги в виде баллов, а затем провести комплексную квалиметрическую оценку эстетических показателей. При этом меру согласованности между членами экспертной группы необходимо выявлять при помощи коэффициента конкордации. Важно провести ранжирование эстетических показателей с учетом коэффициента весомости, а затем, на основе выставленных баллов по тому или иному показателю, с учетом соответствующего коэффициента весомости рассчитать интегральный показатель качества, основанный на анализе эстетических свойств. Подобные методики довольно просты и изложены в специальных руководствах по квалиметрии и материаловедению [1; 2; 5].

В заключение отметим, что представленная характеристика эстетических свойств кожи ската с обсуждением исторического, культурно-религиозного и этнического компонентов, позволяет всесторонне охватить потребительские свойства выделанной кожи, а также выработать полноценную маркетинговую стратегию, связанную с максимально эффективным продвижением данного материала, успешно используемого человеком уже ни одно столетие.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Иванова В.Я. Материаловедение изделий из кожи. М.: Альфа-М, ИНФРА-М, 2008. 208 с.
2. Киладзе А.Б. Товароведение и экспертиза животного сырья. СПб.: Проспект Науки, 2012. 184 с.
3. Киладзе А.Б. Экоинновационная система переработки шкур рыб // Главный зоотехник. 2014а. №1. С. 47–49.
4. Киладзе А.Б. Морфологическая структура выделанной кожи ската // Главный зоотехник. 2014б. №5. С. 64–69.
5. Киладзе А.Б., Джемухадзе Н.К. Квалиметрия в гистохимии ферментов (на примере кожных желез млекопитающих). М.: Инфра-Инженерия, 2013. 128 с.
6. Киладзе А.Б., Чернова О.Ф. Африканский страус (резервный потенциал в использовании продуктов страусоводства). М.: КМК, 2011. 82 с.
7. Киладзе А.Б., Чернова О.Ф. Кожа рыб как объект инновационных технологий (микроструктура, свойства и промышленное использование). М.: КМК, 2012а. 107 с.
8. Киладзе А.Б., Чернова О.Ф. Морфо-технологическая характеристика кожного покрова серой акулы (*Carcharhinus plumbeus*) // Рыбное хозяйство. 2012б. №2. С. 116–120.
9. Киладзе А.Б., Чернова О.Ф. Кожа серо-голубой акулы (*Carcharhinus plumbeus* Nardo, 1827): микроструктура, свойства и промышленное использование. М.; Ярославль: Литера, 2013. 40 с.



10. Киладзе А.Б., Чернова О.Ф. Морфолого-технологическая характеристика кожи ската // Рыбное хозяйство. 2014. №2. С. 125–128.
11. Николаева М.А. Теоретические основы товароведения. М.: Норма, 2008. 448 с.
12. Петрище Ф.А., Садофьев Р.С. Формирование систематизированной структуры потребительских свойств нетрадиционных видов кожевенного сырья // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. 2013. №2. С. 147–155.
13. Хлудеев К.Д., Гордиенко И.М. Товароведение и экспертиза кожевенного сырья. М.: КолосС, 2008. 303 с.
14. Чернова О.Ф., Перфилова Т.В., Киладзе А.Б., Жукова Ф.А., Новикова В.М., Маракова Т.И. Атлас микроструктуры волос млекопитающих — объектов биологической экспертизы. М.: ООО «ЭКОМ Паблицерз», 2011. С. 91–92.
15. Шабхи М.С. Новые виды кожсырья. М.–Л.: Гизлегпром, 1932. С. 3–21.

16. <http://www.mj.com.ua/leather-stingray-info.htm>
17. <http://www.nicolaslefloch.fr/Histoires/bio-G.html>
18. Karthikeyan R., Chandra Babu N.K., Mandal A.B., Sehgal P.K. Studies on the Preparation of Soft Leathers from Himantura (Family Dasyatidae) Stingray Skins and their Applications in Foot and Hand Reflexology // www.aaqtic.org.ar/congresos/china2009/download/2-2/2-83.pdf
19. McDavitt M.J. The cultural significance of sharks and rays in Aboriginal societies across Australia's top end. Canberra: Marine Education Society of Australasia, 2005. 5 p.
20. Pauly D., Booth S., Christensen V., Cheung W.L., Close C., Kitchingman A., Palomares M.L.D., Watson R., Zeller D. On the Exploitation of Elasmobranchs, with Emphasis on Cowtail Stingray *Pastinachus sephen* (Family Dasyatidae). Vancouver: Fisheries Centre, University of British Columbia, 2005. 37 p.

Aesthetic characteristics of stingray leather

Kiladze A.B., PhD, Chernova O.F., Doctor of Sciences – A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, andreykiladze@yandex.ru

The article is devoted to the aesthetic quality indicators of the stingray (family Dasyatidae) leather. The appearance (surface pattern, the lower surface), style of the age, fashion trends and industrial design of stingray leather are studied. The brief history of industrial use of stingray leather is presented. The technique of determination of aesthetic quality indicators of stingray leather is given.

Key words: aesthetic properties, fashion, design, history, leather, whiptail stingray

Ламинария, как основа косметического средства

Канд. техн. наук, доцент С.Н. Дмитриева, канд. биол. наук, доцент А.В. Ридигер, доцент Е.Н. Конышева – Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ФГБОУ ВПО «МГУТУ»), Институт «Биотехнологий и рыбного хозяйства», кафедра «Биоэкологии и ихтиологии», mgutu-bio@rambler.ru

Ключевые слова: Ламинария, косметология, ценные вещества, экстракт, водное растительное сырье

Благодаря способности ламинарии извлекать из морской воды и накапливать ценные вещества, она является настоящей кладовой микроэлементов и биологически активных соединений. В ламинарии содержится почти вся таблица Менделеева, причём в легко доступной для организма органической форме.

Кроме общего благотворного влияния на организм ламинария способствует регуляции процессов возбуждения и торможения в мозге, за счёт большого содержания в ней соединений брома. В этом и заключается её целительное действие.



Рис. 1. Ламинария

Ламинария представляет собой бурую водоросль, обладающую ценными питательными свойствами, которыми её польза для человека не ограничивается. Благодаря способности ламинарии извлекать из морской воды и накапливать ценные вещества, она является настоящей кладовой микроэлементов и биологически активных соединений. В ламинарии содержится почти вся таблица Менделеева, причём в легко доступной для организма органической форме [1].

Ламинария может жить 2-4 года, но это в зависимости от того, каковы будут климатические условия. Ламинарию можно увидеть в Атлантическом и Тихом океане на булыжниках и скалах. Эта водоросль способна образовывать свои заросли на глубине 10-35 метров. Слоевища ламинарии представляют собой плотные, гладкие листья длиной от 15 до 115 см и шириной от 5 до 40 см.

Ламинария – великолепное витаминное и общеукрепляющее средство. По содержанию и разнообразию витаминов она соперничает с самыми популярными витаминными наземными растениями. В ламинарии содержится целый комплекс полезных веществ для человека. Одним из этих веществ является альгиновая кислота – аналог фруктового пектина. Ламинария содержит магний, клетчатку, витамины многих групп, белок, йод, фосфор, магний, марганец и фруктозу.

В ламинарии также имеются [2]:

- альгиновая кислота (до 28 %);
- ламинарин (до 19,6%).

- пантотеновая кислота - 0,9(сут. норма - 10);
- холин - до 62,0 (сут. норма - 1500);
- инозит - до 119 (сут. норма - 1200);
- фолиевая кислота - 0,06 (сут. норма - 2);
- биотин - 0,03 (сут. норма - 0,03).
- маннит (до 28,9%).

Составляющие ламинарии очищают сосуды и предотвращают развитие атеросклероза. К тому же, это растение содержит полисахарид маннит, благодаря которому из организма с легкостью выводятся токсины и шлаки. Ламинария помогает при заболеваниях щитовидной железы, этим она обязана йоду, который в ней содержится в виде органических соединений. Антагонист холестерина – еще одно полезное человеку вещество, содержащееся в ламинарии. Он растворяет осевшие на стенках сосудов холестериновые отложения, так называемые бляшки.

Кроме общего благотворного влияния на организм ламинария способствует регуляции процессов возбуждения и торможения в мозге, за счёт большого содержания в ней соединений брома. В этом и заключается её целительное действие на нервную систему, предохраняющее от стрессов.

Ламинария – мощное бактерицидное средство. Содержащиеся в ней вещества способны подавлять размножение многих болезнетворных бактерий, причём не только в желудочно-кишечном тракте. Водоросль оказывает антидотное действие на людей, которые страдают заболеваниями дыхательных путей из-за работы с солями бария и радионуклеидами. Благодаря тому, что ламинария является средством, которое тормозит развитие саркомы, эту водоросль применяют люди с подагрой. Ламинария обладает веществами, которые продлевают жизнь.

Так же ламинария используется в лечебных и косметических средствах в виде экстрактов, сохраняя при этом все полезные свойства.

Использование экстракта ламинарии в косметике [3]:

- обладает регенерирующими свойствами
- стимулирует обменные процессы и синтез витаминов D, E, B, PP
- активизирует микроциркуляцию крови и лимфоток
- восстанавливает минеральный баланс
- нормализует секрецию сальных желез
- является эффективным компонентом антиугревых средств



Рис. 2. ПЭГ ламинарии

- увлажняет кожу
- оказывает тонизирующее и питательное действие
- повышает упругость и обеспечивает эффект лифтинга
- оказывает антицеллюлитное действие и способствует похудению
- уменьшает следы старения кожи и помогает сохранять кожу молодой
- обладает успокаивающим и расслабляющим действием
- укрепляет вены
- способствует укреплению волос и придает им блеск
- является необходимым косметическим ингредиентом в терапии многих кожных раздражений и дерматитов, т.к. обладает противовоспалительными и ранозаживляющими свойствами.

Из всего вышесказанного можно отметить актуальность исследования по физико-химическим и микробиологическим показателям, а именно – пропиленгликолевого экстракта ламинарии.

Пропиленгликоль является хорошим растворителем для различного класса соединений. С ним полностью смешивается большинство низкомолекулярных органических соединений, содержащих кислород и азот.

Получение пропиленгликоля осуществляется путем гидратации окиси пропилена при температуре от 160 до 200 градусов и при давлении около 1,6 МПа. При этом выделяется 85,5% пропиленгликоля, 13% дипропиленгликоля и 1,5% трипропиленгликоля. Выделяют гликоли в вакууме на ректификационной колонне. Гарантийный срок хранения продукта – один год со дня изготовления. Пищевой пропиленгликоль хранится около двух лет. В процессе эксплуатации не следует забывать, что при перегреве растворов, содержащих пропиленгликоль, начинается разложение основы и присадок, поэтому возможно ухудшение теплофизических свойств раствора.

Пропиленгликолевый экстракт ламинарии относится к малоопасным веществам по величине DL50 при введении в желудок (DL50gastr >5.0 г/кг), согласно ГОСТ 12.1.007.

При нанесении на кожные покровы не обладает местным раздражающим и общетоксическим эффектом. При попадании в глаза отмечено наличие не резко выраженного раздражающего действия. Летучие продукты экстракта не представляют опасности в условиях насыщенной концентрации.

Органолептические показатели пропиленгликолевого экстракта ламинарии должны соответствовать ГОСТ 14168.0.

Органолептическая оценка ПЭГ ламинарии

На внешний вид, цвет, запах – это полупрозрачная жидкость светло-коричневого цвета, с характерным растению слабым запахом.

Сейчас в состав практически любого косметического, пищевого средства входят растительные экстракты, которые производители используют в качестве природных сбалансированных смесей биологически активных многофункциональных веществ. Поэтому извлечение ценных компонентов из растительного сырья является одной из основных технологий в пищевой, фармацевтической и косметической промышленности.

Существующие традиционные методы при переработке растительного сырья – это многоступенчатость, энергоёмкость, длительность по времени и, вытекающая из этого, экономическая неэффективность.

Новые методы получения пропиленгликолевого экстракта – реперколяция, электродинамический метод – достаточно эффективны, основаны на полном истощении сырья [4]. Спрос на препараты, содержащие компоненты растительного происхождения, постоянно растет. Водно-спиртовая экстракция для выделения гидрофильных биологически активных компонентов из различных частей растений нежелательна, так как негативно влияет на барьерную функцию кожи, поэтому разработаны альтернативные методы экстрагирования, например пропиленгликолевая экстракция. Однако возникает проблема о защите таких экстрактов от микробной контаминации, так как спирта, выполняющего роль бактерицидного агента в таких экстрактах нет [2].

Ассортимент консервантов, применяемых в косметических изделиях, достаточно широк, причем желательна применение одновременно нескольких консервантов, так как это связано с тем, что комбинация консервантов обладает значительно более высокой активностью в отношении как грамположительных, так и грамотрицательных бактерий, дрожжеподобных и плесневых грибов.

Защита растительного экстракта от порчи – важнейшая задача, стоящая перед производителем растительного сырья. Любая микрофлора, поселяющаяся в экстракте (даже не патогенная), в конце концов, приводит к разложению экстракта [5]. В результате чего экстракт быстро утрачивает свои полезные свойства и может даже становиться опасным, вызывая всевозможные побочные реакции аллергического и воспалительного характера, при попадании на кожу в составе готового продукта. Чтобы не допустить этого, необходимо строго соблюдать технологию приготовления и условия хранения экстракта, а также включать в его состав специальные добавки, препятствующие развитию микрофлоры.

Результат испытания: менее $1,0 \times 10^6$ клеток на 1 г (куб. см), что соответствует ТУ 9154-001-17444221-09 (рис. 2, 3).

Сравнение эффективности триклозана и некоторых известных консервантов показало явное преимущество триклозана в случае пропиленгликолевых и водно-спиртовых экстрактов. На основании полученных данных, для ускорения процесса



Рис. 3. Посев на определение общего количества мезофильных аэробных (1) и факультативно – (2) бактерий



деконтаминации водно-спиртовых и пропиленгликолевых растительных экстрактов, рекомендовано использовать триклозан в концентрации 0,1-0,2 вес.%

Для предотвращения порчи масляных экстрактов необходимо использовать жирорастворимые антиоксиданты, препятствующие перекисному окислению липидов.

Также, на основании проведенных исследований об эффективности использования пропиленгликолевого экстракта ламинарии в жидкости для ирригатора и ополаскивателя, выяснилось, что экстракт ламинарии оказывает противовоспалительное действие, устраняет кровоточивость десен, способствует восстановлению тканей полости рта.

Выявлено снижение значения пародонтальных индексов на 36%, отсутствие местно-раздражающего и аллергического действия при неоднократном использовании в течение суток.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ершов А.М, редактор. Технология рыбы и рыбных продуктов. СПб: ПИОРД, 2006. 944 с.
 2. Эфрос Л.С. Г.М.В. Химия и технология промежуточных продуктов. Ленинград: Наука, 1980. 87 pp.



3. Мезенова О.Я. Технология и методы пищевых продуктов. СПб: «Проспект Науки», 2007. 288 с.

4. Сафронова ТМ, Шендрижа ВИ, редакторы. Технология продуктов из гидробионтов. М.: Колос, 2001. 496 с.

5. Пирт С. Основы культивирования микроорганизмов и клеток. М.: Мир, 1978. 367 с.

Laminaria as a basis for cosmetics

Dmitrieva S.N., PhD, Associate professor, Ridiger A.V., PhD, Associate professor, Konyshova E.N., Associate professor – K.G. Rasumovskiy Moscow State University of Technologies and Management, e-mail: mgutu-bio@rambler.ru

Thanks to ability of laminaria to take and accumulate valuable substances from sea water, it represents a real storage of microelements and biologically active compounds. Laminaria contains almost entire periodic table, at that in organic, easily digestible form. Besides the general beneficial influence on a human organism, laminaria facilitates the regulation of excitation and inhibition processes in human brain at the expense of large contents of bromine compounds. In this, its healing effect consists.

Key words: Laminaria, cosmetology, valuable materials, extract, aqueous vegetative raw materials