

РЫБНОЕ

ХОЗЯЙСТВО



2012

4





МОРСКАЯ ПОЛИТИКА

Андрей Крайний
Политика «верховьев реки» 3

Дмитрий Дремлюга
Красная рыба по красной цене 6

Интервью Н.В. Шебиной
Рыбная отрасль в условиях ВТО 9

Русская семга: быстрая и свежая 11

Интервью Андрея Крайнего
Рыбалка для народа 14

Рыба – не слон 16



РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Г.Н. Ким, И.Н. Ким, В.В. Кращенко, Т.Н. Пивненко
Разработка базового профиля «Пищевая биотехнология гидробионтов» для нужд рыбоперерабатывающей отрасли 18



ЭКОНОМИКА И БИЗНЕС

В.М. Борисов
В Баренцевом море переизбыток трески 21

В.В. Ивченко
О системе биоэкономических кадастров морских экономических зон России: история и современность 23

Г.Д. Титова
Морское пространственное планирование – эффективный инструмент сохранения здоровья морских экосистем и защиты интересов рыболовства 26



ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ

Приказ
«Об утверждении Кодекса этики и служебного поведения федеральных государственных гражданских служащих Росрыболовства и его территориальных органов» 30



БИОРЕСУРСЫ И ПРОМЫСЕЛ

Е.Н. Харенко
Отечественная и международная практика регулирования рыболовства: квоты и технологическое нормирование 32

Г.А. Судаков, А.В. Мельников
Основные проблемы и функции управления запасами промысловых рыб и рыболовством 36

Т.Б. Барканова, Г.П. Ванюшин, М.К. Глубоковский
Космический Эксперимент «Сейнер» 37

Г.А. Судаков
Особенности статической и динамической оптимизации регулирования запасов и рыболовства 39

В. С. Рувиль
Развитие традиционных промыслов биоресурсов прибрежных сельских территорий Крайнего Севера Дальнего Востока 41

Е.В. Кравченко
Сравнительная характеристика питания взрослого леща в западной и восточной частях Северного Каспия 45

А. В. Бойко
Принципы организации сбора производителей тихоокеанских лососей на Сахалинских рыбододных заводах 47



ВНУТРЕННИЕ ВОДОЕМЫ

ФГУП «ВНИИПРХ» 80 лет 51

И.Е. Хованский
ВНИИПРХ – центр научного обеспечения пресноводной аквакультуры 52

Е.А. Мельченков, Т.А. Канидьева, В.В. Калмыкова
Инновационные технологии в пресноводной аквакультуре 55

В.Е. Федяев, Е.А. Мельченков, М.Н. Белобородова
Оценка экономической эффективности инновационных технологий производства продукции аквакультуры 58

РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО

№ 4 2012

Научно-практический и производственный журнал Федерального агентства по рыболовству

Основан в 1920 г.

Выходит 6 раз в год

Учредители журнала:



Федеральное агентство по рыболовству



ФГБУ «ЦУРЭН»

СОСТАВ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА ЖУРНАЛА «РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО»:

Председатель Редакционного Совета Матишов Геннадий Григорьевич – академик РАН, председатель Южного научного центра РАН, директор Мурманского морского биологического института Кольского научного центра РАН

Крайний Андрей Анатольевич – Руководитель Федерального агентства по рыболовству
Соколов Василий Игоревич – Заместитель руководителя Росрыболовства
Илюшин Константин Викторович – Начальник ФГУП «ЦУРЭН»

Андреев Михаил Павлович – доктор технических наук, заместитель директора АтлантНИРО
Беляев Владимир Алексеевич – доктор биологических наук

Бекяшев Камиль Абдулович – доктор юридических наук, профессор, советник Руководителя Росрыболовства

Бочаров Лев Николаевич – доктор технических наук, генеральный директор ФГУП «ТИПРО-Центр»
Воробьев Валерий Васильевич – доктор технических наук, академик РАЕН, профессор, Московский государственный университет технологий и управления

Ершов Александр Михайлович – доктор технических наук, ректор МГТУ
Гаврилов Рудольф Васильевич – доктор экономических наук, академик РАЕН, профессор
Жигин Алексей Васильевич – доктор сельскохозяйственных наук, директор научно-исследовательского центра ФГУП «Национальные рыбные ресурсы»

Кибиткин Андрей Иванович – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой МГТУ

Ким Георгий Николаевич – доктор технических наук, профессор, ректор Дальрыбвтуза
Киселев Владислав Константинович – кандидат экономических наук, профессор, заслуженный работник рыбного хозяйства

Прищепа Борис Федорович – кандидат биологических наук, профессор, директор ПИНРО
Розенштейн Михаил Михайлович – доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией КГТУ

Савельев Александр Анатольевич – Председатель Общественного Совета при Федеральном агентстве по рыболовству
Санько Максим Владимирович – руководитель Центра системы мониторинга, рыболовства и связи
Филиппова Светлана Григорьевна – заместитель главного редактора журнала «Рыбное хозяйство»
Чкаников Михаил Дмитриевич – главный редактор журнала «Рыбное хозяйство»

НАД ВЫПУСКОМ РАБОТАЛИ:

Главный редактор

М.Д. Чкаников

Зам. главного редактора

С.Г. Филиппова

Менеджер по рекламе

Д.Г. Маркова

Дизайн и верстка

М.Д. Козина

Переводчик

И.В. Бобырева

Г.Д. Рябова, Н.В. Демкина, М.В. Офицеров, Д.В. Политов
Генетический анализ наследования аллелей аллозимных локусов сибирского ленского осетра 60

Н.В. Демкина, Л.А. Шарт
Генетическая изменчивость и эффективность селекции карпа 65

В.Я. Катасонов, В.Н. Дементьев, А.В. Поддубная, В.М. Симонов, А.В. Рекубратский, Л.А. Шарт
Племенной завод ФГУП ВНИИПРХ как основа для создания селекционно-генетического центра карповодства 68

Б. Н. Койдан
Расчёт основных параметров промысловой популяции методом частных производных 70

Е.В. Микодина, В.Е. Хрисанфов, А.В. Пресняков, Г.А. Новосадов, Е.В. Млынар
Морфология, распространение и видовой статус осетров *Acipenser mikadoi* Hilgendorf, 1892 и *Acipenser medirostris ayres*, 1854 в территориальных водах Дальнего Востока Российской Федерации 74

Л.И. Цветкова, Н.Д. Пронина, О.Б. Докина, А.А. Андреев, М.В. Каранова
Влияние 2-аминоэтансульфоновой кислоты (таурина) на жизнеспособность спермиев осетровых (*Acipenseridae*) рыб после криоконсервации 77

В.А. Слепнев, Е.А. Мельченков, Т.А. Канидьева, Н.А. Козовкова
Рыбоводно-биологическая характеристика самок ленского осетра (*Acipenser baerii* Brandt) различных поколений доместикиации, культивируемых в Конаковском филиале ФГУП ВНИИПРХ 82

Е.В. Млынар
Новые сведения по биологии пресноводной креветки *Leander modestus* Heller. в бассейне р. Амур 84

Е.А. Данилова, М.Н. Белобородова, А.П. Воробьев, И.В. Чуракина, С.С. Ефимович
Морфологические особенности стерляди (*Acipenser ruthenus Linnaeus*, 1758) при выращивании в различных условиях 85

В.И. Филатов, Е.А. Мельченков, В.В. Приз, В.А. Слепнёв
Технологические аспекты выращивания африканского сома *Clarias Gariepinus* в условиях замкнутого цикла водообеспечения 88

М.А. Щербина, И.А. Салькова, О.А. Бондаренко
О питательных свойствах сухих послеспиртовых отходов в кормлении рыб 92

Л.Н. Юхименко, Л.И. Бычкова
Испытания лечебного комбикорма с субалином в рыбхозах Московской области 96

АКВАКУЛЬТУРА

Ю.Т. Сечин, А.М. Багров
Биоресурсы пресноводных водоемов России: состояние, тенденции, перспективы развития 99



ТЕХНИКА РЫБОЛОВСТВА И ФЛОТ

СпецТек создаст информационную систему ТОиР для Мурманского тралового флота 103

Д.К. Глазюк, А.Н. Соболенко
Меры по обеспечению безаварийной работы и реальная практика аварий дизелей на судах промыслового флота 104

А. И. Бражный, В. Я. Сарлаев, В. И. Меньшиков
Безопасное проведение и повышение эффективности промысловой операции 107

Н.Л. Великанов, В.А. Наумов, Н.А. Бояринова, А.В. Кикот
Гидродинамические силы сопротивления сетных частей орудий промышленного рыболовства при поперечном обтекании 109



ТЕХНОЛОГИЯ

А.С. Негоица
Рыбный фарш «сурими» как путь повышения рентабельности рыбоперерабатывающего предприятия 112

Е.Е. Иванова, В.Я. Складов
Переработка растительных рыб – важнейшее звено в развитии аквакультуры России 113

М.В. Вотинов, М.А. Ершов, А.А. Маслов
Исследование энергоэффективности процессов сушки гидробионтов в пищевой рыбной промышленности 115

Т.В. Молоткова, Э.Н. Ким, О.А. Холоша
Новые технологии кулинарных изделий на основе использования осьминога 118

CONTENTS

Fisheries branch under conditions of WTO.	9
Interview with N.M. Shebina	9
Fishing for people. Interview with Andrey Krayniy	14
Kim G.N., Kim I.N., Krashchenko V.V., Pivnenko T.N. Development of the basic specialization "Food biotechnology of aquatic organisms" for the needs of fish processing industry	18
Borisov V.M.	21
There is an excess of cod in the Barents Sea	21
Ivchenko V.V. On the system of biological economic cadastres of Russian maritime economic zones: history and the present time	23
Titova G.D. Maritime spatial planning is an effective tool of sea ecosystems health and protection of fishing interests	26
Kharenko E.N. Russian and international practice of fishing control: quotas and technological normalization	32
Sudakov G.A., Melnikov A.V. Main problems and functions of management of commercial fish stock and fishing	36
Barkanova T.B., Vaniushin G.P., Glubokovsky M.K. Space Experiment "Seiner"	37
Sudakov G.A. Characteristics of static and dynamic optimization of fish stock and fishing regulation	39
Ruvil V.S. Development of traditional trades in the coastal territories of Far Eastern Utmost North	41
Kravchenko E.V. Comparative characteristics of adult beam feeding in the western and eastern part of the Northern Caspian Sea	45
Boyko A.V. Principles of collecting of Pacific salmon breeders at Sakhalin fish plants	47
Khovansky I.E. All-Russian Scientific Research Institute of Freshwater Fisheries is a center of scientific foundation of freshwater aquaculture	52
Melchenkov E.A., Kanid'eva T.A., Kalmykova V.V. Innovation technologies in freshwater aquaculture	55
Fedyayev V.E., Melchenkov, E.A., Beloborodova M.N. Evaluation of cost efficiency of innovation technologies for aquaculture production	58
Ryabova G.D., Demkina N.V., Ofitserov M.V., Politov D.V. Inheritance of allozyme loci in Siberian Lena sturgeon	60
Demkina N.V., Shart L.A. Genetic variability and effectiveness of carp selection	65
Katasonov V.Ya., Dement'ev V.N., Poddubnaya A.V., Simin V.M., Recoubratsky A.V., Shart L.A. FSUE «VNIIPRKH» as a selection-genetic centre on carp fishes	68
Koydan B.N. Calculation of the main parameters for a commercial fish population by the method of quotient derivatives	70
Mikodina E.V., Khrisanfov V.E., Presnyakov A.V., Novosadov G.A., Mlynar E.V. Morphology, distribution and species status of <i>Acipenser Mikadoi</i> Hilgendorf, 1892 and <i>Acipenser medirostris ayres</i> , 1854 in territorial waters of Far East of the Russian Federation	74
Tsvetkova L.I., Pronina N.D., Dokina O.B., Andreev A.A., Karanova M.V. Influence of 2-amino ethane sulphonic acid (taurine) on viability of sturgeons' (<i>Acipenseridae</i>) spermatozoa after cryopreservation	77
Slepnev V.A., Melchenkov E.A., Kanid'eva T.A., Kozovkova N.A. Fisheries and biological characteristics of Lena sturgeon females (<i>Acipenser baeri</i> Brandt) of various generations of domestication, cultivated by Konakovo Branch of VNIIPKH	82
Danilova E.A., Beloborodova M.N., Vorob'ev A.P., Churakina I.V., Efimovich S.S. Morphological traits of sterlet (<i>Acipenser ruthenus</i>) when rearing under different conditions	84
Filatov V.I., Melchenkov E.A., Priz V.V., Slepnev V.A. Technological aspects of African catfish <i>Clarias gariepinus</i> rearing in recirculating aquaculture system	88
Shcherbina M.A., Salkova I.A., Bondarenko O.A. About nutritional properties of dry postalcoholic rests at fish feeding	92
Yukhimenko L.N., Bychkova L.I. Testing of medicinal mixed fodder containing subalin in fish plants of Moscow region	96
Sechin Yu.T., Bagrov A.M. Aquatic living resources of Russia: the state, tendencies, prospects	99
Glasjuk D.K., Sobolenko A.N. Measures on ensuring trouble-free operation, and real cases of engine failures on fishing vessels	99
Brazhny A.I., Sarlaev V.Ya., Menshikov V.I. Safe fishing operation and ways of its efficiency increase	107
Velikanov N.L., Naumov V.A., Bojarinova N.A., Kikot A.V. Hydrodynamic forces of resistance of fishing gears net parts in crossflows	109
Negoitsa A.S. Fish stuffing "surimi" as a way to increase fish processing enterprise profitability	112
Ivanova E. E., Sklyarov V. Y. Herbivorous fish processing is the most important part in Russian aquaculture development	113
Votinov M.V., Ershov M.A., Maslov A.A. Investigation of energetic efficiency of processes of hydriobionts drying in fish processing industry	115
Molotkova T.V., Kim E.N., Kholosha O.A. New technologies of culinary products on the base of octopus	118

Политика

«верховьев реки»

Андрей Крайний – руководитель Федерального агентства по рыболовству

За последние 5 лет, за счет количественного и качественно-го роста основных экономических показателей рыбной отрасли России, увеличилось насыщение внутреннего рыбного рынка и снизилась импортная зависимость по рыбе и морепродуктам. Среднегодовой темп роста вылова в 2011 г., по итогам которого российскими рыбаками получен лучший результат за последние 10 лет, составил 4,8 % или 171 тыс. тонн.

В 2011 г. суммарный вылов (без учета аквакультуры, марикультуры, а также спортивно-любительского рыболовства) составил 4 264,8 тыс. тонн. Это значит, 105,6 % по отношению к 2010 г. и на 27,3 % или 916 тыс. тонн превышены показатели 2008 года.

В 2011 г. по сравнению с 2010 г. рост производства по виду деятельности «Рыболовство» составил 12,2 %, превывсив среднегодовой темп роста производства рыбы в 3,4 раза. Такие показатели достигнуты за счет роста производства живой, свежей или охлажденной рыбы на 12,4 % до 1,4 млн тонн.

В 2011 г. по отношению к 2010 г. по отгруженным товарам собственного производства, выполненным работам и услугам собственными силами по виду экономической деятельности «Рыболовство, рыбоводство» (без НДС, аналогичных обязательных платежей, в действующих ценах) произошел рост на 14,6% с 103,2 млрд руб. до 118,3 млрд руб.

В 2011 г. производство товарной пищевой рыбной продукции (с учетом живой, свежей и охлажденной рыбы и прочих водных беспозвоночных) увеличилось на 6,8% и составило 4,882 млн тонн. В структуре производства отмечен ежегодный рост доли качественной глубоко переработанной и готовой рыбопродукции. Так, в 2011 г. наибольший темп роста производства зафиксирован по филе на 22,8 % до 82 тыс. тонн, печени, икры и молок – на 21 % до 55 тыс. тонн, консервам натуральным – на 20,4 % до 257 млн условных банок, икре лососевой – на 17,5 % до 12,7 тыс. тонн, рыбе пряного посола и маринованной (кроме сельди) – на 7,8 % до 7,7 тыс. тонн.

Увеличению объемов производства отечественного филе способствовали, введенные в октябре 2010 г. Роспотребнадзором, поправки в СанПиН по норме содержания глазури в рыбопродукции.

Эта мера была направлена, прежде всего, на поддержку нашего отечественного производителя, а также на защиту потребителя от некачественной рыбопродукции. Поправки в СанПиН привели к снижению импорта из стран Юго-Восточной Азии некачественного филе пангасиуса, тилапии и минтая с большим содержанием глазури (20-40 %). В 2011 г. по отношению к 2010 г. импорт филе снизился на 9,9 % или 13,2 тыс. тонн до 120,7 тыс. тонн.

В 2011 г. объем импорта рыбы (код ТН ВЭД 03) в Россию впервые за 10 лет сократился на 7,8 % или 77 тыс. тонн до 917 тыс. тонн, в том числе импорт охлажденной и мороженой рыбы (включая филе) снизился на 11,1 % или 88 тыс. тонн до 704,8 тыс. тонн. Таким образом, на фоне роста вылова и активного процесса по импортозамещению, снижается импорт мороженой рыбы.

В 2011 г. в производстве рыбопродукции доля Дальневосточного округа составила 59 %, а Северо-Западного – 31,3 %.

Отмечается темп роста объемов производства рыбы и продуктов рыбных переработанных и консервированных в Дальневосточном округе на 8 %, а в Приволжском округе – на 5%.

В целом, экспертами и аналитиками зафиксирована тенденция перехода населения к потреблению качественной живой, свежей и охлажденной рыбы, а также переработанной рыбопродукции. Это свидетельствует о росте культуры питания среди населения, отходе от потребления низкокачественной импортной рыбопродукции и морепродуктов.

В 2011 г. по отношению к 2010 г. оптовая продажа рыбопродукции (без малого предпринимательства и организаций со средней численностью работников до 15 человек, не являющихся субъектами малого предпринимательства) увеличилась на 16,6 %



до 376 тыс. тонн (в 2010 к 2009 г. – рост на 33,1 %), а рыбной консервации на 2,1 % до 136 млн усл. банок.

На фоне роста оптовых продаж увеличивается розничная реализация рыбы и морепродуктов.

Среднегодовой темп роста розничной торговли рыбой и морепродуктами за период 2006-2011 гг. в физическом объеме составил 6,3 %. Это 4 место среди 22 основных продуктов питания.

В 2011 г. по отношению к 2010 г. розничная торговля рыбой и морепродуктами (в сопоставимых ценах) увеличилась с 7,4 % до 8,2 %, в том числе по рыбной консервации и пресервам – на 5,3 %.

В рейтинге по темпам роста розничных продаж среди основных продуктов питания у рыбы и морепродуктов 4 место, после свежих овощей (13,2 %), безалкогольных напитков (13 %), свежих фруктов (12,7 %).

За период с 2005 г. по 2011 г. покупательская способность, исходя из среднедушевых доходов у населения, по рыбе мороженой (кроме лососевых пород) увеличилась на 63,1 % с 132,5 кг/мес. до 216,2 кг/мес. А среднедушевое потребление рыбы и рыбопродуктов увеличилось с 13,1 кг в 2006 г. до 22 кг/год в 2011 году.

В декабре 2011 г. по отношению к декабрю 2010 г. в структуре стоимости минимального набора продуктов питания доля рыбопродуктов возросла с 3,7 % до 4,4 %

На фоне роста основных показателей продолжается положительная динамика роста ВВП и валовой добавленной стоимости, рентабельности продаж и сальдированного финансового результата в рыбной отрасли.

За последние 5 лет среднегодовой темп роста ВВП и валовой добавленной стоимости в текущих ценах составил 10,1 % или 6,8 млрд руб.

Индекс физического объема ВВП и валовой добавленной стоимости в рыбной отрасли в 2011 г. относительно 2010 г. составил – 112,9 %. Таким образом, в 2011 г. индекс физического объема ВВП и валовой добавленной стоимости в рыбной отрасли в 3 раза превосходил общероссийский показатель (104,3 %).

В рейтинге по темпам роста ВВП и валовой добавленной стоимости у рыбной отрасли 2 место, после сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства (116,1 %).

В 2011 г. по сравнению с 2005 г. рентабельность продаж в рыбохозяйственном комплексе увеличилась с 5,2 % до 22 %.

В 2011 г. по отношению к 2010 г. сальдированный финансовый результат в рыбной отрасли увеличился на 29,2 % до 14,4 млрд руб. По темпам роста финансового результата – это 4 место среди основных отраслей экономики России.

В рейтинге по доле прибыльных организаций среди основных отраслей экономики у рыбной отрасли 2 место. Число прибыльных организаций в рыбной отрасли за 2011 г. по сравнению с 2010 г. увеличилось на 1,6 %, что составило 78,5 % от общего числа организаций рыбохозяйственного комплекса.

В целом, баланс внутреннего рыбного рынка (в сырье) в 2011 г. по отношению к 2010 г. вырос на 1,8 % до 4,4 млн тонн рыбы и морепродуктов. Среднедушевое потребление рыбы и рыбопродуктов выросло с 19,7 кг в 2009 г., 20,3 кг в 2010 г., до 22 кг/год в 2011 году. Рекомендуемая Минздравом России норма потребления рыбы и рыбопродуктов составляет 18-20 кг.

Благодаря устойчивому развитию отечественного рыбохозяйственного комплекса и на фоне значительного снижения импорта мороженой рыбы и рыбного филе, доля рыбной продукции российского производства на внутреннем рынке в 2011 г. со-

вила 78 %, и еще более приблизилась к значению, определенному Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации (80 %).

В 2011 г. по отношению к 2010 г. производство рыбопродукции в Дальневосточном округе увеличилось на 9,8 % до 2105 тыс. тонн, а производство рыбы живой, свежей или охлажденной на 19,6 % до 1078 тыс. тонн. В то же время, отмечается рост производства переработанной рыбопродукции с высокой добавочной стоимостью. В частности, в 2011 г. по отношению к 2010 г. рост производства в Дальневосточном округе консервов рыбных натуральных составил 19,8 % до 149 млн усл. банок. Рост производства товарно-пищевой рыбы и рыбопродукции отмечался в Камчатском крае на 13,2 % до 667 тыс. тонн, Приморском крае – на 11,5 % до 651 тыс. тонн, Хабаровском крае – на 3,3 % до 182 тыс. тонн, Магаданской области – на 10,6 % до 96,4 тыс. тонн, Сахалинской области, – на 23,1 % до 656 тыс. тонн. При этом в Сахалинской области доля производства рыбы живой, свежей или охлажденной в Дальневосточном округе составила 60,9 %, а рыбы и продуктов переработанных и консервированных – 21,8 % или 458 тыс. тонн. Стоит отметить, что в Сахалинской области, по данным Росстат, произошел рост использования мощностей по производству рыбопродукции. Так, Росстат опубликовал данные по использованию в 2011 г. среднегодовой мощности организаций по выпуску отдельных видов продукции в Сахалинской области.

Таким образом, в одном из ведущих регионов Дальневосточного округа за период с 2005 г. по 2011 г. произошел рост использования среднегодовой мощности у предприятий рыбоперерабатывающего комплекса Сахалинской области по производству рыбы мороженой с 28 % до 36,41 %, сельди мороженой – с 24,3 % до 52,49 %, рыбы копченой, сушено-вяленой и балычным изделиям – с 12,2 % до 34,88 % и др.



В 2011 г. к 2010 г. импорт свежей, охлажденной и мороженой рыбы (код ТН ВЭД 0302-0304) снизился на 11,1 % или 87,7 тыс. тонн до 704,8 тыс. тонн на сумму 1883,2 млн долл. США, в том числе из стран дальнего зарубежья снизился на 10,5 % или 81,9 тыс. тонн до 702,1 тыс. тонн на сумму 1872,6 млн долл. США, а из стран СНГ – на 78,4 % или 5,8 тыс. тонн до 1,6 тыс. тонн на сумму 10,6 млн долл. США. В 2011 году вылов сельди увеличился на 4,1 % до 448 тыс. тонн, а снижение импорта мороженой сельди произошло на 32,1 % до 106 тыс. тонн, вылов скумбрии увеличился на 24,9 % до 121 тыс. тонн против снижения импорта 4,2 % до 98 тыс. тонн. Снижение импорта зафиксировано по килькам и шпротам на 17,5 % до 42,7 тыс. тонн, хеку – 14,9 % до 18,8 тыс. тонн, по сайре и мойве.

Таким образом, в 2011 г. впервые за 10 лет импорт мороженой рыбы снизился почти на 90 тыс. тонн. В стране активно происходит процесс импортозамещения по рыбе.

В 2011 г. вылов минтая составил 1573,9 тыс. тонн. Таким образом, в 2011 г. по сравнению с 2010 г. доля минтая уменьшилась с 61,4 % (1581,4 тыс. тонн минтая) до 54,9 %, а по сравнению с 2008 г. – на 5,1 % (60 %).

В 2011 г. экспорт свежего или охлажденного минтая составил 102 тонны, мороженого минтая – 818,5 тыс. тонн и филе минтая – 29,5 тыс. тонн (в переводе на сырье около 85,5 тыс. тонн). Таким образом, Россия экспортировала около 905 тыс. тонн минтая или 57,5 % от общего объема вылова. В 2011 г. по сравнению с 2010 г. экспорт минтая остался практически на уровне прошлого года.

В 2010 г. экспорт составил 904,2 тыс. тонн, в том числе мороженый минтай – 838,4 тыс. тонн, филе – 22,7 тыс. тонн (в сырье 65,8 тыс. тонн).

По оценке экспертов и аналитиков емкость внутреннего рынка по минтаю составляет около 450-500 тыс. тонн в сырье. Дефицита на внутреннем рынке по минтаю не было и не будет в ближайшие годы. Таким образом, происходит естественная экспортная направленность.

На протяжении последних 10 лет растет инвестиционная активность в рыбной отрасли.

Минэкономразвития на основе своего мониторинга показало, что инвестиции за счет кредитных средств за I-III кварталы 2011г. в сельском хозяйстве увеличились в 1,5 раза, в рыболовстве и рыбноводстве – в 3,4 раза. При этом за последнее время рыбная отрасль демонстрирует самый высокий темп снижения просроченной кредиторской задолженности среди основных отраслей экономики.

На конец декабря 2011г., по отношению к аналогичному периоду прошлого года, размер просроченной кредиторской задолженности сократился на 65,6 % до 1,4 млрд рублей.

В 2011 г. финансовые вложения организаций рыбной отрасли составили 10,5 млрд руб., в т.ч. долгосрочные – 2,8 млрд руб., а краткосрочные – 7,7 млрд руб. Накоплено финансовых вложений организациями рыбной отрасли 10 млрд руб., в т.ч. долгосрочных – 7,3 млрд руб., а краткосрочных – 2,7 млрд руб.

По состоянию на конец 2011 г. накопленный иностранный капитал в рыбной отрасли составил 75 млн долл. США. При этом в 2011 г. в рыбную отрасль поступило 25 млн долл. США, а погашено 61 млн долл. США.

В 2011 г. по отношению к 2010 г. инвестиции в основной капитал (с учетом малого, среднего, крупного бизнеса) в рыбной отрасли увеличились на 44,4 % (с 5,4 млрд рублей до 7,8 млрд рублей). В рейтинге по темпам роста инвестиций, среди основных отраслей экономики, у рыбной отрасли 2 место, после финансовой деятельности.

За период с 2000 г. по 2011 г. инвестиции в основной капитал в рыбной отрасли увеличились в 3,5 раза (с 2,2 до 7,8 млрд руб.). За этот период среднегодовой темп роста инвестиций в основной капитал рыбной отрасли составил 14,2 % (510 млн руб.).

В 2010 г. на долю малого бизнеса по инвестициям в основной капитал приходилось 20,6 % или 975 млн руб. от общего объема инвестиций в основной капитал рыбной отрасли.

В 2010 г. в региональной структуре инвестиций в основной капитал рыбной отрасли на долю Сибирского округа приходилось около 0,5 % или 23 млн руб., Приволжского округа – 0,6 %

или 30 млн руб., Северо-Кавказского округа – 1,1% или 54 млн руб., Уральского округа – 2 % или 94 млн руб., Южного округа – 3,4 % или 160 млн руб., Центрального округа – 3,5 % или около 166 млн руб., Северо-Западного округа – 21,1 % или 1 млрд руб., Дальневосточного округа – 47,1 % или 2,2 млрд руб.

На примере Хабаровского края видно как модернизация рыбоперерабатывающего производства позволила на 35 % сократить экспорт не переработанной рыбы, довести до 50 % поставки рыбной продукции на внутренний рынок. В ближайшие годы планируется создать семь государственных рыбных заводов и значительно расширить сеть частных.

Даже представить невозможно, что исходя из наших запасов и фактического вылова, а также производительной мощности наших рыболовецких судов водных биоресурсов можно получить такой доход. Так, при вылове самого валютноёмкого и ценного объекта – краба – необходимо нелегально экспортировать, чтобы получить выручку 2 млрд долл. США (при средней экспортной цене 7,8 долл. США/кг.) около 256 тыс. тонн (!) этого вида биоресурсов. Отметим, что в 2011 г. вылов краба в Тихом океане официально составил 37,5 тыс. тонн (в 2009 г. – 34,9 тыс. тонн). А, допустим, минтая необходимо нелегально экспортировать (при средней экспортной цене 1,1 долл. США /кг.) около 1,8 млн тонн (при фактическом вылове 1,5-1,6 млн тонн) !!!

Стоит отметить, что по данным Росстат, в 2011г. оборот организаций рыболовства и рыбноводства (данные приводятся по совокупности организаций с основным видом деятельности «Рыболовство и рыбноводство») составил 128,7 млрд рублей, что в действующих ценах на 12,3 % больше, чем в 2010 г. Получается, что почти 50 % от всего оборота рыбной отрасли – это нелегальный доход?

Эксперты и аналитики рыбного рынка отмечают значительный рост потребления рыбы и переход к потреблению качественной живой, свежей и охлажденной рыбы, а также переработанной рыбопродукции. Баланс внутреннего рыбного рынка (в сырье) в 2011 г. по отношению к 2010 г. вырос на 1,8 % до 4,4 млн тонн рыбы и морепродуктов (в сырье). Среднедушевое потребление рыбы и рыбопродуктов выросло с 19,7 кг в 2009 г., 20,3 кг – в 2010г. - до 22 кг/год. Это данные Росстата, которые мы считаем занижены. Но даже эти цифры превышают рекомендуемые Минздравом нормы – 18-20 кг потребления рыбы и рыбопродуктов.

Благодаря устойчивому развитию отечественного рыбохозяйственного комплекса и на фоне значительного снижения импорта мороженой рыбы и рыбного филе, доля рыбной продукции российского производства на внутреннем рынке на 2011 г. составила 78 % и вплотную приблизилась к значению, определенному Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации в 80 %, которого необходимо достигнуть к 2020 году.

Заблуждение относительно среднедушевого потребления рыбы, которое тиражируют некоторые «специалисты», касается не только России, но и такой взыскательной относительно рыбы страны как Япония. Возможно, как сенсация прозвучат данные Департамента рыболовства Японии о том, что за последние десять лет там значительно снизилось среднедушевое потребление рыбных продуктов. Оно упало с 40,2 кг в 2001 г. до 29,5 кг в 2010. Кстати, по мнению наших японских коллег, для преодоления этой негативной тенденции необходим многосторонний подход к проблеме расширения потребления рыбных продуктов населением на всех стадиях: от выгрузки улова на берег до сети реализации.

Мы также выражаем надежду, что для повышения потребления рыбы в стране удастся соединить все идеи государственно-частного партнерства. В частности, мы запланировали ряд встреч и консультаций, в ходе которых будет анализироваться широкий спектр мнений крупных предприятий по продажам и рыбопромышленных организаций по главной теме – расширение потребления рыбных продуктов. Мы ожидаем, что появятся ноу-хау как продавать и что производить для увеличения потребления и реализовать политику «верховьев реки», как это называют японцы, то есть инициативы и идеи, исходящие снизу.

Красная рыба по красной цене

Дмитрий Дремлюга – председатель Союза дальневосточных рыбаков



Ученые отмечают: обычно в четные года «урожай» красной рыбы намного скромнее, чем в нечетные, а нынче рекордное количество горбуши подошло к Охотскому морю, большая ее часть отправилась на Камчатку. К середине августа комиссия по регулированию промысла анадромных видов рыб приняла решение о закрытии промысла на морских ставных неводах в предустьевой зоне реки Большая. В это же время прекратят работу морские ставные невода в Карагинской подзоне и Кроноцком заливе. С 20 августа вступил запрет на добычу лососей на морских рыбопромысловых участках Камчатско-Курильской и Западно-Камчатской промысловых подзон. Свернуты 2 оставшихся морских невода в Усть-Камчатске. Словом, путина 2012 года состоялась.

К середине августа рыбопромышленниками на полуострове добыто больше 220 тыс. т лососей, в том числе 135 тыс. т – горбуши на западном побережье. Для сравнения в 2010 г., когда наблюдались максимальные для четных годов подходы рыбы, Камчатка добыла 152 тыс. т лососей.

Рыбаки ощутили хорошие подходы рыбы и к восточному побережью Сахалина. Уже к началу августа было выловлено около 24 тыс. т горбуши, что составляет 80 % от объема, рекомендованного рыбохозяйственной наукой к вылову в этом районе.

В 2012-м рыбакам неоднократно повышали лимиты на вылов. А как же иначе? Прекращение промысла, при столь обильных подходах рыбы, чревато экологическими последствиями из-за возможного переполнения нерестовых рек.

В этом сезоне приятно было читать сводки штабов лососевой путины: «По оперативным данным вылов тихоокеанских лососей в целом по дальневосточному бассейну превысил уровень соответствующего периода 2010 г. почти в два раза».

Основные объемы добычи по-прежнему приходятся на Камчатский край. Основными объектами рыболовства являются горбуша, нерка, кета.

В Сахалинской области лососевая путина уже вошла в активную стадию, и вылов составил около 44 тыс. т, что в сравнении с 2010 г. превышает на 178 %, основными объектам также являются горбуша – 42 тыс. тонн. В Хабаровском крае добыто 26 тыс. т, это горбуша – 14 тыс. т и кета 11 тыс. тонн. В Магаданской области выловлено 1361 т, Приморском крае – 1470 т. Российский дрейфтерный флот ориентирован в настоящее время на лов западно-камчатского стада нерки и осуществляет его в южной части Петропавловск-Командорской подзоны, в Северо-Курильской зоне и в Камчатско-Курильской подзоне. Нерка в море формирует единое скопление, протяженностью от южной области Петропавловск-Командорской подзоны до вод юго-западной Камчатки. В настоящее время, в связи с заходами в реки, скопление становится все менее плотным в своей тыльной части. По времени эта часть скопления достигнет устьевых пространств своих рек приблизительно через 2 декады.

Промысел на восточном побережье Камчатки постепенно подходит к своему завершению. На западном побережье путина еще несколько дней продолжится в интенсивном режиме, после чего уловы начнут снижаться. Размерный состав уловов в неводах и соотношение полов свидетельствует об окончании рунной фазы хода горбуши.

Ученые постоянно мониторят ситуацию, проводят оценки численности производителей чавычи, горбуши, кеты, нерки. В общем, работа кипит.

И тут встает ежегодная проблема.

Транспортировка

По традиции тревогу начинают бить в начале августа, когда реально возникают проблемы с отгрузкой рыбопродукции для дальнейшего продвижения в центральные регионы России, в порты Приморья. Суда начинают простаивать в очереди на выгрузку.

«Рефсервис» почти в два раза повысил тарифы на перевозку рыбопродукции в разгар лососевой путины на Дальнем Востоке. По мнению экспертов, создавая многочисленные «дочки», монополист ОАО «РЖД» создает видимость конкуренции на рынке транспортных услуг, сохраняя при этом полный контроль над отраслью.

Скачок железнодорожных тарифов на перевозку лосося в центральную часть России пришелся в этом году на 1 июля. Всего лишь полтора месяца до этого стоимость перевозки килограмма лосося в Москву из Владивостока составляла 5,3 рубля, в августе она вплотную приблизилась к 10 рублям. Росрыболовство тут же отреагировало и обратилось в Федеральную антимонопольную службу РФ с просьбой вмешаться в ситуацию.

Главный перевозчик – ОАО «Рефсервис» – с 1 июля 2012 г. начал поднимать цены. Причем, в предыдущие годы рост тарифа начинался только в конце июля. Сразу же и все другие компании-перевозчики тоже подняли свои тарифы. Стоимость перевозки по железной дороге поднималась на 100 тыс. рублей каждую неделю, и к середине августа стоимость транспортировки рефрижераторной секции из Владивостока до Москвы достигала уже 1,7 млн рублей. Из них примерно 840 тыс. рублей – это только тариф ОАО «РЖД», плюс тариф посредника – владельца рефрижераторной секции. Между тем, ОАО «Рефсервис» – одно из более чем 150-ти дочерних предприятий естественной монополии ОАО «РЖД». На Дальнем Востоке «дочка» оперирует 150 рефсекциями и 1100 вагонами-термосами.

В январе-июле 2012 г. общий объем перевозок рыбы с Дальнего Востока по сети железных дорог составил 318,5 тыс. т (+2,4 % к уровню января-июля прошлого года), из них подвижным составом ОАО «Рефсервис» (дочернее общество ОАО «РЖД») было перевезено более 79,2 тыс. т рыбы, что на 5 % больше, чем за аналогичный период прошлого года, – сообщается в пресс-релизе службы корпоративных коммуникаций Дальневосточной железной дороги.

Ясно, что «дочка» РЖД контролирует значительную – около 25 % – часть рынка перевозок рыбопродукции Дальнего Востока. Можно предположить, что любые действия «Рефсервиса» являются своеобразным сигналом для остальных владельцев изотермического подвижного состава. В том числе – и в «задириании» тарифов в период лососевой путины.

Железнодорожников можно понять: ведь полгода рефконтейнеры простаивают, а их нужно содержать, платить работникам зарплату и т.д. При этом за последние 20 лет не было построено ни одной рефрижераторной секции. А уже существующие вагоны изнашиваются их становится все меньше и меньше. Специалисты отмечают низкую инвестиционную активность РЖД при ежегодном значительном росте тарифов.

Министерство экономического развития РФ считает, что монополии необходимо сокращать «расходы на оплату труда (в том числе за счет сокращения численности работников)». На сегодняшний день в ОАО «РЖД» и его многочисленных «дочках» трудится около 1 млн человек. Фонд оплаты труда является основной статьёй расходов ОАО «РЖД» – на него приходится 30 % всех затрат монополии.

Как бы то ни было, а совершенно ясно, что «Российские железные дороги» стали «узким местом» в планах правительства превратить Дальний Восток в транспортный узел России со странами АТР. Монополия оказалась неспособной наладить эффективный процесс грузоперевозок в регионе, ставя под вопрос, в том числе, и исполнения международных контрактов. Действия железнодорожников вызывают претензии не только у рыбаков.

Желание заработать на рыбе присутствует не только у железнодорожников.

Несмотря на первоначальные опасения относительно неурожайности текущего года, первоначальный прогноз по вылову лососевых в районе 280 тыс. т уже увеличен более чем на 100 тыс. т. Но главной проблемой является не добыча рыбы, а сложность ее транспортировки к конечным потребителям. В начале сентября власти закроют порт Владивостока, в связи проведением саммита АТЭС, а неожиданный рост железнодорожных тарифов сильно ограничивает возможности по сухопутной перевозке пойманной рыбы.

Перевозить рыбу Северным Морским путем, как это делалось в прошлом году, также невозможно из-за высоких тарифов и требований. Действующие расценки в 700 руб. за ту рыбы и ограничение на минимальный размер партии в сто тыс. т делают эту перевозку экономически нецелесообразной. Для сравнения, озвученный тариф значительно превышает подобные расценки на транспортировку металла или леса.

Таким образом, перерабатывающие заводы и рыбаки оказываются в еще более сложной ситуации, когда они не могут доставить нужное количество красной рыбы потребителям, усугубляя ее дефицит.

В такой ситуации рыбаки вынуждены продавать большое количество рыбы китайцам, которые высоко оценили качество российских лососевых в прошлом году, вывезя почти 150 тыс. т продукции.

Реализация

Уже в конце июля в рыбных рядах владивостокских рынков вновь торговали лососевыми путины-2012. Горбуша – по 120 рублей. Это на 30 рубл. выше прошлогодних ценников. Кета стоит на десятку дороже – 190 руб. за килограмм. Это при том, что в летний период идет процесс стабилизации и сезонного снижения оптовых и потребительских цен на рыбу, который длится вплоть до начала сентября.

Однако при росте тарифов естественных монополий и железнодорожных тарифов темп роста оптовых и потребительских цен на рыбу может значительно увеличиться. Участники рыбного рынка отмечают, что потребительские цены на рыбу уже начали расти. В конце июля Росстат опубликовал данные «Об оценке индекса потребительских цен». После продолжительного падения цен, за неделю, с 24 по 30 июля т.г., потребительская цена на рыбу мороженую неразделанную выросла на 0,1 %, а с начала года по 30 июля 2012 г. увеличилась на 0,7 %. В рейтинге по темпам роста потребительских цен среди основных продуктов питания у рыбы 9-10 место.

На оптовом рынке, при слабом спросе, ситуация с ценами пока стабильная и подвержена тренду на снижение. На Дальнем Востоке оптовые цены на горбушу продолжили снижение (от 61 руб./кг). Намечился тренд на дальнейшее падение оптовых цен на лососевые виды рыб. Тихоокеанская сельдь выросла в цене (от 38 руб./кг). Стабилизировались оптовые цены на минтай (от 38 руб./кг), макрурус (от 32 руб./кг), треску (от 60 руб./кг), камбалу (от 33 руб./кг).

В Центральном регионе оптовые цены на горбушу от 75 руб./кг (тренд на снижение), тихоокеанскую сельдь – от 45 руб./кг, атлантическую сельдь – от 56 руб./кг (стабильны), скумбрию – от 60 руб./кг (снижение), мойву – от 33 руб./кг (стабильны), филе тилапии – от 110 руб./кг (снижение), филе пангасиуса – от 90 руб./кг (стабильны), лососевую соленую икру – от 1300 руб./кг, (снижение), охлажденную норвежскую семгу – от 220 руб./кг (стабильны), чилийскую мороженую форель – от 210 руб./кг (незначительный рост).

А как у них?

По заявлению исполнительного директора «Рыболовной Ассоциации тихоокеанского побережья США» Зеке Грейдера, в текущий сезон значительно упали цены на диких лососевых, в особенно-





сти на чавычу. В июле стоимость лосося, при продаже с борта судна, составила 6,11 долл. США за килограмм, что оказалось ниже себестоимости ее вылова. На основании этого, большинство калифорнийских добытчиков лососевых отказались выходить в море, пока цена не будет повышена. 24 июля сего года цены немного выросли, составив 8,88 долл. США за килограмм с борта судна и 35,55 долл. США за кг в розничной сети магазинов Калифорнии. Еще месяц назад выловленные дикие лососевые продавались в розницу за 46,66 долл. США за кг.

Такое положение дела сложилось из-за пресыщения рынка продукцией. Ожидается, что вскоре розничные цены вернуться к прежнему уровню и составят в среднем 48,86 долл. США за кг.

В Японии возник избыток складской наличности лосося. Причина – большие поступления на рынок чилийского лосося.

Чрезмерные поступления в Японию чилийского лосося приводят к падению цен на все другие виды лосося, поскольку склады переполнены. Согласно последней имеющейся статистике за конец апреля 2012 г., объем складской наличности по всей Японии превысил уровень того же периода предыдущего года на 41 % и составил 135 тыс. тонн.

Из Чили импортируется в основном мороженный кижуч. В 2011 г. объем ввезенного чилийского кижуча составил 94 тыс. т, или на 31 % больше уровня предыдущего года. По стоимости прирост составил 35 % – 44,7 млрд иен. За пять месяцев 2012 г. ввезено 83 тыс. т, или на 28 % больше аналогичного периода предыдущего года.

Такой приток чилийского кижуча в текущем году объясняется следующими причинами. Первое: стихийное бедствие 11 марта 2011 г. уничтожило склады мороженой продукции в районе Тохoku, возникли опасения рынка, что лосося не хватит. Второе: стихия уничтожила лососевые хозяйства префектуры Мияги, производившие кижуча. Возможный дефицит стали восполнять увеличением поставок по импорту.

Однако импортная продукция продается гораздо хуже, чем предполагали импортеры. Импортная цена составила 700 иен/кг, реальная цена продаж сейчас – 300 иен/кг.

Под ударом низких цен на чилийского лосося оказались многие другие виды лосося, в том числе природные нерка и кета, лососи восточного Хоккайдо, нерка дрейфтерного лова из российской зоны, культивированный лосось префектуры Мияги. Под воздействием снижения цен на чилийского лосося, перечисленные виды лососей упали в цене на 30-40 %.

В Куширо и Нэмуру нерка российской зоны упала до невиданного низкого уровня – 600 иен за кг.

В сентябре начнется промысел осенней кеты. Он тоже окажется под прессом необходимости снижения цены на кету по причине продолжения массового поступления на японский рынок чилийского кижуча.

Кроме того, завершается промысел лосося российского происхождения японскими судами дрейфтерного лова в российской 200-мильной зоне.

Выброс на рынок большой партии лосося привел к еще большему снижению сдаточных цен. На аукционе в Ханасаки было выставлено 20 т свежей кеты и 19 т соленой нерки. Цены на нерку сорта АВ составили 462-473 иен за кг, сорта Р – 452-483 иен/кг, сорта С – 242 иен/кг.

Рыбопромышленники, представители японских лососевых кругов, грустно шутят: «Сейчас мы работаем только на интерес России», имея в виду оплату права промысла в российской 200-мильной зоне и то, что низкие цены аукциона не покрывают расходы на организацию промысла. Если учесть, что публикуемые цены аукциона включают 5 % – потребительский налог и 5 % – комиссионные рынка, то рыбаки получают сейчас за нерку сорта АВ не более 414-426 иен за кг. При этом японцы считают, что при продаже нерки по цене ниже, чем 1000 иен за кг, лососевый промысел не может быть рентабельным.

Рыбная отрасль в условиях ВТО

В июле Россия вступила во Всемирную торговую организацию. О том, какие возможности это даст российской рыбной промышленности и с какими трудностями ей придется столкнуться, а также о последних готовящихся изменениях в законодательстве рассказывает заместитель руководителя по экономическим вопросам Федерального агентства по рыболовству Надежда Вячеславовна Шебина.

- Надежда Вячеславовна, что ожидает отечественную рыбную отрасль теперь, когда Россия стала полноправным членом ВТО?

- Положительные и отрицательные аспекты вступления России в ВТО уже неоднократно обсуждались. Мы собирали предложения и от рыбацкого сообщества, было заседание в РСПП, в июне этого года прошли парламентские слушания, посвященные этой тематике, – все минусы и плюсы были сформулированы. Руководитель Росрыболовства Андрей Крайний на парламентских слушаниях четко сказал, чем грозит, и какие преимущества получит Россия от вступления в ВТО.

Россия получит лучшие, по сравнению с существующими, условия для доступа на внешний рынок. И в целом климат становится более благоприятным. Мы также получаем возможность участвовать в процессах формирования правил ВТО. Войдя в состав комиссии, мы получим возможность регулировать процесс, в том числе отстаивая интересы нашей экономики. Кроме того, здесь есть и политический аспект – улучшение имиджа России, как полноправного члена ВТО. Условия для России более благоприятны, чем для ряда других стран. Мы взяли на себя обязательства только по определенным видам продукции, только на ввозные и вывозные пошлины и то не по всем видам, а по определенному перечню. Тут мы, в отличие от многих, даже от агропромышленного комплекса, другими условиями не ограничены. Возможности проработки вопросов какой-то господдержки наших предприятий и организаций есть. Главное их проработать и принять.

Это все важные и нужные вещи, но наших рыбаков беспокоит, как будем работать дальше. Здесь есть и минусы, которые мы для себя уже определили, например, связанные с обязательствами по уменьшению экспортных и импортных пошлин. Мы видим, что снижение импортных пошлин позволит «хлынуть» к нам дешевой иностранной продукцией и, соответственно, сразу для наших отечественных предприятий это будет конкуренция, которую может быть без специальных мер преодолеть будет трудно. Снижаются вывозные пошлины на некоторые виды продукции, особенно на мороженую рыбу. Это некий стимул для того, чтобы нашим рыбопромышленникам развивать здесь переработку. Конечно, проще по накатанному пути экспортировать с какой-то низкой степенью переработки, чем у себя тратить, вкладывать деньги в новое производство, технологии, чтобы действительно выпускать конкурентоспособный товар. Продукция отечественных производителей по многим показателям лучше, чище, чем импортная, но надо еще чтобы ее переработка была на хорошем уровне и соответствовала мировым стандартам. Тогда и конкурировать можно будет, не боясь, что к нам хлынет иностранная рыба.

У многих предприятий, особенно работающих с Евросоюзом, уже налажена внутренняя система контроля качества – так называемая, система управления качеством на основе принципов ХАССП (НАССР). Теперь надо всем вводить эту систему. Это для многих – трудность. Но это надо делать. Как говорят, под лежащий камень вода не течет. Нужно приложить сейчас некоторые усилия, чтобы в дальнейшем сбывать свою продукцию на российский и зарубежные рынки.

К негативным тенденциям можно отнести и возможный поток контрафактной продукции, не соответствующей санитарным нормам, на российский рынок. Есть такое опасение. На границе должны встать и Россельхознадзор и Роспотребнадзор, мы также прорабатываем эти вопросы с ними. По экспортным оценкам доля контрафактной продукции может вырасти с сегодняшних 15 % (по оценке Роспотребнадзора) до 25-37 %.

На техническое регулирование и стандартизацию тоже уйдет какое-то время. Это преодоление странами – членами ВТО – нетарифных ба-

рьеров для импортеров рыбной продукции. Мы предполагаем, что возможно будут попытки дискредитации нашей системы качества и ревизии нашей методологии. Но это тоже предмет переговорного процесса.

Ограничение возможности предоставлять налоговые льготы – это жесткое ограничение прямой поддержки экспорта. Это прописано. Но, в то же время, могут подвергнуться сомнению и меры прямой поддержки производителя. Мы сейчас прорабатываем, какие изменения по стимулированию можно применить, а что может вызвать вопросы у членов ВТО.



Прорабатывается вопрос об уменьшении нашей ставки на пользование водными ресурсами.

Кстати, сейчас рассматривается ряд законопроектов, внесенных депутатами от сельского хозяйства, о такой поддержке. Мы планируем подключиться к работе над этими законопроектами в нашей части при подготовке поправок. По крайней мере, в Думе уже в первом чтении приняты изменения в Налоговый кодекс, и мы готовим поправки, касающиеся рыболовства. Если получится, рассмотрим вопрос возможности снижения ставки и, связанный с аквакультуры, аспект закупки молоди по ГСМ.

Большой минус в том, что негативные стороны могут еще выявиться. Поэтому в Росрыболовстве сейчас создается рабочая группа, в которую войдут представители не только нашего Агентства, но и крупных российских ассоциаций: дали согласие Ассоциация добытчиков минтая, Ассоциация рыбопромышленников Севера, Рыбный союз – всего порядка шести различных организаций. Вместе мы будем не просто рассматривать возможные вопросы работы в новых условиях, но и искать пути их решения.

- Вы готовите целый ряд законопроектов и поправок. Расскажите о них подробнее.

- Кроме законопроекта об аквакультуре и изменений в Закон о прибрежном рыболовстве, мы работаем над Законом о браконьерстве в части усиления ответственности. Тут непростая ситуация с нашими коллегами из МВД и ФСБ, опять же мы передаем его через Минсельхоз – три стороны, у каждой своя точка зрения. Но, думаю, мы выйдем из этой ситуации.

Есть распоряжение Правительства 56-Р о распределении надзорных полномочий – по нему нам поручено разработать законопроект, который бы предусматривал замену ветеринарно-сопроводительных документов на разрешения. Очень важный вопрос. Законопроект мы передали

в Минсельхоз. Сложность здесь в том, что ведомство, с которым у нас было некое непонимание по этому вопросу, теперь должно решить судьбу этого законопроекта. Мы уже провели одно совещание в Министерстве и надеемся все-таки найти пути решения всех спорных вопросов.

Готовятся изменения в 26-ую статью Закона о рыболовстве. Здесь стоит задача – разработка механизма оперативного принятия решений регулирования рыболовства.

В Минсельхоз мы направили уже доработанный, с учетом замечаний ППУ, так называемый Закон о перегрузке.

Закон о рыболовстве в открытом море в зоне действия международных договоров, разработанный нами, на данный момент, насколько мне известно, уже передан Минсельхозом в Правительство.

Прорабатываются поправки в Закон о любительском рыболовстве. Поступило много замечаний из Института оценки регулирующего воздействия при Минэкономике – занимаемся ими.

Мы поддержали законопроект Минрегиона, регулирующий вопросы промыслов коренных малочисленных народов в части, касающейся рыболовства, поскольку для них и для лиц, приравненных к ним, предусматривается не вводить ограничения для личного потребления (остаются только ограничения на виды используемых орудий). Стоит отметить, что в документе не предусмотрены общины, и мы начали уже получать жалобы по этому вопросу. В законопроекте предусмотрен переходный период, т.е. до конца срока действия договоров на предоставление участков, общины также смогут ими пользоваться. Дальше как в мировой практике: для личного потребления ограничений не будет. Коммерческая же деятельность должна вестись на общих основаниях.

Из 19-ой статьи Закона о рыболовстве исключается ссылка о реализации на биржах. Такое право уже предусмотрено в российском законодательстве, а обязывать производителей выходить на биржу нельзя.

Есть инициатива снять запрет на реализацию уловов, полученных при осуществлении научных квот, чтобы решить вопросы с утилизацией и пресечь браконьерство. Планируем получить на эти цели финансирование из федерального бюджета.

В Минсельхоз нами направлен также, так называемый, маленький Закон о рыболовстве, в который возвращены пункты, касающиеся свободного осуществления спортивного и любительского рыболовства.

- Какие изменения, по вашему мнению, необходимо внести в Закон, регламентирующий прибрежное рыболовство? Например, сегодня вызывает много вопросов трактовка понятия «обработка рыбы».

- Основных проблем в прибрежном рыболовстве сегодня две: возможность переработки выловленной продукции (и какой переработки) и перегруз. Сейчас, после внесения определенных изменений в 420-й закон, есть внутренние пробелы. Изменения были внесены не системно, и сейчас, при применении их на практике, возникли проблемы. У нас есть понятие «улов», есть термины «живая», «охлажденная», «замороженная» или «обработанная» рыба. Причем расшифровки понятия «обработанная» в Законе о рыболовстве не встречается. И в то же время, при осуществлении прибрежного рыболовства (это тоже норма нашего закона), продукция должна в обязательном порядке поставяться на берег для переработки. Получается «обработанная» для переработки. Так что же можно делать на судне в качестве «обработки» и для какой «переработки» нужно отгружать продукцию на берег? Вот отсюда и пошли разночтения с пограничной службой и как следствие – соответствующие санкции.

Вышел общий технический регламент о требованиях к пищевой продукции. В нем понятия «обработка» и «переработка» стали идентичными. Понятие расшифровывается как «тепловая обработка (за исключением заморозки), сушка или совокупность процессов – например, копчение». Получается, что теперь и с этим техрегламентом у Закона есть противоречия. Поэтому мы разработали новый законопроект и направили его в Минсельхоз. В основном, он согласован с федеральными органами. Много спорили с ФСБ по этому поводу – рыбацкое сообщество в курсе этих споров. Там немного другое представление – пограничники настаивают, чтобы было более четко прописано, какие именно виды обработки возможны на судне, с чем не всегда соглашаются наши организации. Неоднократно проводились совещания с обеими сторонами, где мы пытались найти такой компромисс, чтобы учесть требования пограничников и возможность переработки на судах (иначе мы остановим «прибрежку», исходя из наших расстояний, и если разрешить переработку только на берегу, невозможно будет доставить качественную продукцию до потребителя). Этот вопрос рассматривался и на совещаниях Правительства, но все равно не была поставлена точка. Сейчас мы, вроде бы, нашли

некий компромисс и, внесенный в Минсельхоз, законопроект должен запустить процесс, который немного затягивается в связи с реорганизацией ведомства. Мы надеемся, что этот вопрос будет решен.

В том же законопроекте мы пытаемся отрегулировать вопрос перегруза. Также понятно, почему он нужен. Дальний Восток, Север становятся явно нерентабельными для осуществления прибрежного рыболовства, если ничего не изменить. Чтобы соблюдать законодательство, предприятиям приходится всю продукцию выгружать на берег. К тому же большую часть времени многие порты Дальнего Востока из-за ледовой обстановки закрыты, и еще больше увеличивается путь доставки судами продукции до портов, работающих в круглогодичном режиме: Владивосток, Находка и т.д. Понимая эту проблему, мы предложили решение в новом законопроекте.

Одновременно активизировались и депутаты – таким образом, сейчас рассматриваются два законопроекта – депутатский и наш, который мы готовили по поручению Правительства. Мысли и идеи у нас идут в одном ключе. А какой законопроект пройдет – это уже покажет процесс. Главное решить проблему.

- Планируется ли увеличить сроки распределения квот на вылов?

- На последнем съезде сформулировано решение о возможности распределения квот на 20 лет. Но есть определенная осторожность в подходе к решению этой проблемы. Не все так однозначно. Участки распределяются на срок до 20 лет, квоты – до 10 лет. Надо как-то эти сроки между собой скоррелировать. Первое, что нужно проработать: участки распределялись в разное время и в разных субъектах на разные периоды. До 20 лет – не значит ровно двадцать. Таким образом, сначала надо полностью собрать информацию по участкам, все полностью обосновать, чтобы снова не получилось, что нормы есть, а реализовать их сложно.

Не системно, выборочно, открыто вносить изменения в законодательство – чревато. Не поняв возможных последствий, просто заменить цифру 10 на 20 лет было бы неправильно. Сказать, что изменения будут внесены в течение 2012 года, пока не готовы, но вопрос прорабатывается.

- На Сахалине в июле обсуждалась возможность использовать право на добычу и вылов в качестве залога под банковские кредиты. Насколько вероятно, что такая возможность будет реализована?

- Наше законодательство о рыболовстве, как и распределение квот, построено на некоем историческом принципе. Более того, мы его укрепляем, то есть если раньше брали историю за четыре года, то теперь за 9 лет. Кроме того, предоставление права на добычу обставлено многими условиями: пользователь, например, может быть только российский, лицо, претендующее на получение квот, должно само реализовывать это право – оно не может быть передано третьим лицам, в соответствии с 13 статьей есть возможность принудительного прекращения этого права.

При рассмотрении возможности использовать право на вылов в качестве банковского залога возникает, например, такая сложность: у лица, нарушившего закон, право принудительно прекращается, а если оно в залоге, как быть банку или иному залогодержателю? Сейчас много вопросов, которые нужно обдумать и решить. Если только свободно пускать в хозяйственный оборот передачу права на добычу, то это повлечет системные изменения в нашем Законе о рыболовстве, и исторический принцип уже ставится под сомнение, появляются исключения из этого принципа. Например, если это право будет выставлено на торги, и его выиграет лицо, не имеющее всех необходимых требований (есть же определенные условия для тех, кто может осуществлять прибрежное рыболовство, промышленное рыболовство...). Либо нужно прописывать, что только определенные лица имеют на это право, но тогда оборот будет не свободный. Организация, которая этот залог принимает, тоже ограничена. Мы прорабатывали этот вопрос со Сбербанком, и наша практика показала, что чем больше углубляешься в поиск решения, тем больше возникает сложностей. Пока не готовы сказать, что в ближайшие сроки залог будет введен. Мы видим, что в этом есть необходимость, иначе компаниям сложно получать кредиты, сложно обновлять флот... Тут же возникает вопрос: как же тогда бесплатность предоставления квот, господдержка отрасли? Ведь сейчас рыболовство квалифицируется именно как исторический промысел, а с введением изменений принцип изменится.

Сам юридический механизм есть. В Законе о рыболовстве и 306 статье Гражданского кодекса предусмотрен переход права. Дальше нужно смотреть на принципы и механизмы, заложенные в нашем законе и искать возможные варианты внесения дополнений.

РУССКАЯ СЕМГА: быстрая и свежая

В конце следующего года морская ферма по выращиванию атлантического лосося ООО «Русское море-Аквакультура» даст первую продукцию – 5 тысяч тонн. Установка садков, делей, якорной системы в Ура-губе, практически на выходе в Баренцево море, завершилась лишь 25 апреля этого года, последняя партия малька была высажена в середине мая. По замыслу предпринимателей, открывая ежегодно все новые и новые фермы, они потеснят на растущем российском рынке норвежцев, признанных в мире лидеров в производстве семги. Инна Гольфанд, генеральный директор ООО «Русское море – Аквакультура», рассказала главному редактору «РХ» Михаилу Чканикову о некоторых перспективах развития бизнеса и проблемах, которые требуют решения на уровне государства.

- На какие конкурентные преимущества вашей семги вы рассчитываете? Не окажется ли ваша рыба дороже, чем у норвежцев?

- Текущие объемы потребления и рыбы, и мяса в России ниже нормативов. Они даже ниже тех значений, которые были в СССР. Понятно, что в перспективе рынок белковых продуктов у нас в стране будет расти.

Рынок красной рыбы уже сейчас растет очень быстрыми темпами. Одна из причин – снижение цен, семга стала доступнее для всех покупателей.

Хотя, конечно, атлантический лосось занимает не очень большую долю рынка. Объем реализации семги и форели по стране порядка 175 тыс. тонн при общем объеме потребления рыбы приблизительно в 2,5 млн тонн. Считая грубо, на наш сегмент рынка приходится 7 %.

В России большая часть семги и форели – около 88 % рынка – это импорт из Норвегии. На нашем участке в Ура-губе мы вырастим 5 тыс. тонн. Это только начало, и нет сомнений, – та рыба, которая сейчас сидит в садках, своего потребителя найдет легко.

Развивая производства, мы делаем ставку на более высокое качество нашей рыбы и логистику. У нас выращивается тот же самый вид, что и в Норвегии, и рыба растет в аналогичных Северу Норвегии условиях. Мы рассчитываем на наше конкурентное преимущество – большую скорость доставки до рынков сбыта и до нашего перерабатывающего завода. Из Норвегии рыба в магазины Центральной России идет неделю, а мы будем доставлять ее за 2 дня. Соответственно, наша рыба будет более свежей, более качественной.

Мы планируем производить из собственного сырья и слабосоленую, и подкопленную рыбу, и горячего копчения, поставлять рыбу в охлажденном виде в розничные сети.

Если покупатель попробует нашу более качественную и вкусную рыбу по той же цене, что норвежская, уверена, он будет брать только семгу «Русского моря».

- Поставки в торговые сети требуют ритмичности и объемов. Как ваше предприятие сможет соответствовать этим требованиям? Поставлять продукцию и из собственного, и из норвежского сырья? Но в таком случае, как удастся привлечь покупателей к вашему главному конкурентному преимуществу – к более высокому качеству?

- Ритмичность поставок – это то, к чему мы стремимся. Пока у нас одна ферма в Мурманске, и это создает затруднения. Но «Русским морем» уже получено 29 участков, из них 11 – под семгу. Мы планируем все их планомерно зарыблять. Когда закончится рыба на первом участке, как раз

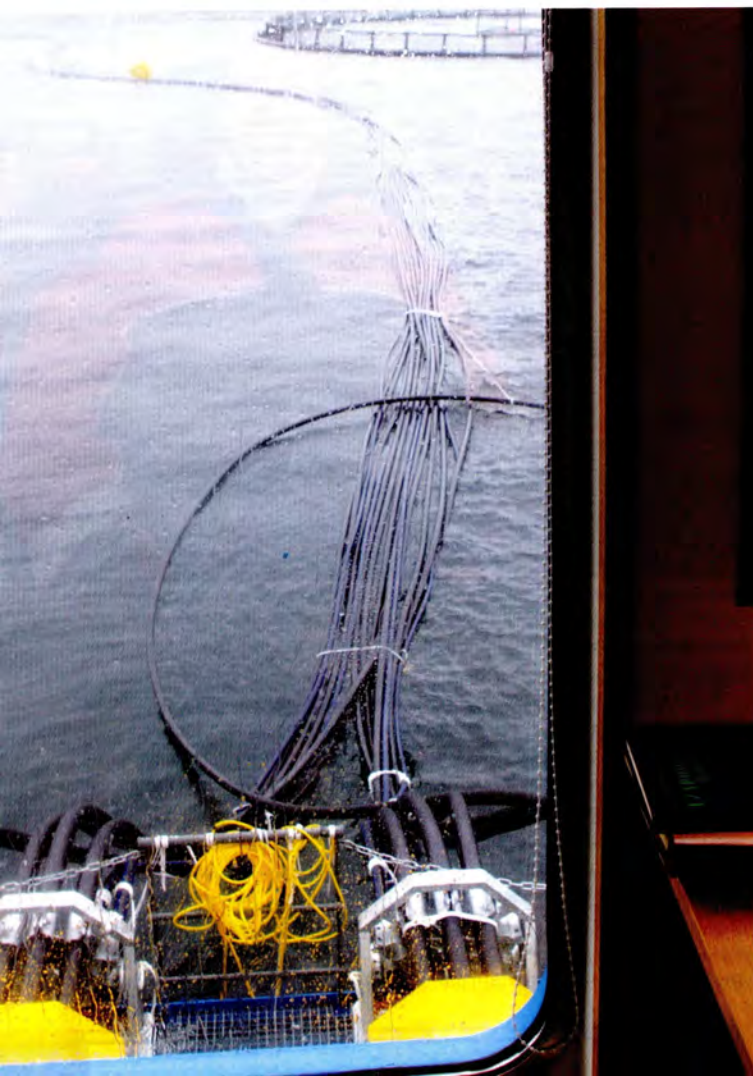


подойдет второй участок. Потом – третий. И так далее. Таким образом, мы планируем добиться ритмичности поставок и выполнить пожелания розничных сетей.

В приоритете, конечно, обеспечение потребности нашего завода в Ногинске, затем – поставки розничным сетям и переработчикам.

- Посадочный материал и корма вам приходится импортировать. Насколько это большая проблема для вашего бизнеса? Планируете ли вы развивать собственное производство смолта и кормов?

- Сейчас наши небольшие потребности мы обеспечиваем за счет закупок смолта в Норвегии. Но уже к концу следующего года мы хотим сделать проект собственного завода по производству малька семги. Сейчас одновременно с оценкой и анализом участков, которые мы будем зарыблять в следующем году, ищем в Мурманской области место, пригодное для строительства фабрики по производству смолта.



Максимальные объемы производства, которых мы можем добиться и по форели, и по семге на всех наших участках, – это 70 тыс. тонн, около половины всего российского потребления. Будем выходить на этот уровень постепенно. Убеждена, что достичь таких значительных объемов производства товарной рыбы со стабильным качеством, как мы планируем, и избежать при этом проблем возможно только со своим посадочным материалом.

С кормами ситуация менее однозначная. В настоящее время в сегменте рыбных кормов на российском рынке присутствуют все крупнейшие мировые производители. Мы внедряем у себя регламенты оценки качества кормов и намерены продолжать закупать их в Норвегии и во Франции.

Предварительно компания проводила оценку целесообразности строительства собственного завода по производству кормов и мы пришли к выводу, что он окупится только при достижении объемов производства товарной рыбы свыше 30 тыс. тонн. Пока этих объемов нет, завод был бы полностью убыточным. Поэтому, честно сказать, завод строить мы в ближайшее время мы не планируем.

- Зарыбление участков, строительство завода по производству смолта – все это предполагает огромные инвестиции.

- Да, и они у нас запланированы. Мы плотно сотрудничаем с Россельхозбанком. Но здесь есть проблемы. С одной стороны, господдержка полагается нам как сельхозтоваропроизводителем. Но, в отсутствие Закона об аквакультуре, нашу деятельность регламентирует



Закон о рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов, который ничего подобного не предполагает. В общем, мы и «здесь чуть-чуть, и там чуть-чуть», и никто до конца не понимает, как с нами работать.

Есть проблемы и на региональном уровне «Русское море – Аквакультура» работает в двух регионах – в Мурманской области и в Карелии. На местах, в этих соседних субъектах, трактуют законодательство в отношении товарного выращивания рыбы по-разному.

Закон об аквакультуре, который долго обсуждался, уже был принят в первом чтении два года назад и, к сожалению, до сих пор остается на той же стадии, насколько мне известно, не двигается вперед.

При этом в том виде, в котором он принят в первом чтении, Закон не решает весь комплекс проблем, которые есть у предприятий аквакультуры.

Ну, например, текущее законодательство в плане господдержки не отражено в Законе. Хотелось, чтобы какие-то конкретные меры поддержки попали в его новую версию.

Еще один важный момент. Хотелось бы, чтобы предприятиям аквакультуры было разрешено обращать участки в порядке, который предусмотрен гражданским законодательством. Вот мы получаем кредит в банке, и нам нужна залоговая база. Хорошо, что «Русское море –Аквакультура» входит в крупный холдинг. И мы можем предложить банку практически любой реальный залог.

Но если говорить в принципе о развитии аквакультуры в стране, то огромному количеству предприятий сейчас трудно сформировать залоговую базу. У них есть участки под выращивание, но нет денег, и заложить эти участки они не имеют права.

С одной стороны, гражданское законодательство разрешает использовать участки под залог. Но Законом о рыболовстве участки под аквакультуру определяются так же, как квоты. Поскольку квоты нельзя пускать в обращение, то и участки закладывать тоже нельзя. А это, на самом деле, ставит предприятия аквакультуры в неравное положение по сравнению с другими сельхозтоваропроизводителями.

Если вы выращиваете зерно, вы можете заложить свое поле, а если вы выращиваете семгу, то участок заложить в банк не можете. Такие недоработки надо исправлять.

- Ну, и вы, планируя инвестиции, были готовы к тому, что семга, которая подрастает у вас в садках, с точки зрения действующего в России законодательства, является собственностью государства?

- Это, конечно же, смущает. Мы понимаем, что, при необходимости, докажем в суде, что рыба наша, однако времени потеряем на это много. Конечно, даже в том варианте Закона об аквакультуре, который принят в первом чтении, эта проблема уже решена. Но сколько придется ждать окончательного принятия Закона?

Подобные «дыры» в законодательстве – огромная проблема, они мешают нам реализовать потенциал развития аквакультуры, который существует в России.

Руководитель Росрыболовства Андрей Крайний дал интервью «Рыбному хозяйству» по итогам третьего этапа Всероссийского фестиваля «Народная Рыбалка». Любительское рыболовство стало в последние годы серьезным делом – как минимум, важным направлением внутреннего туризма.



РЫБАЛКА для народа



- Всероссийский фестиваль «Народная рыбалка» стал заметным событием в этом году. Это потому, что идею массовой рыбалки поддержал экс-глава правительства Владимир Путин?

- Не хочу умалять авторитет Владимира Владимировича, однако замечу, что инициатива родилась 11 января 2012 г., во время разговора с рыбаками-любителями. Я уверен, именно потому, что инициатива возникла и развивалась, как говорится, снизу, она оказалась успешной. Здесь сработала политика «верховьев реки», как ее образно называют японцы. Энтузиазм возник настолько энергичный, что ровно через месяц – 19 февраля – на подмосковном Можайском водохранилище состоялось открытие фестиваля. Собралось более 2,5 тысяч участников, несмотря на 25-ти градусный мороз.

- В России, надо заметить, немало соревнований по рыбной ловле. Да и рыбаков-любителей – миллионы. «Народная рыбалка» – это уже бренд. Это коммерческий проект?

- Изначально проект развивался под лозунгами позитивного общения людей, полезного семейного досуга, бережного отношения к родной природе, непримиримого отношения к браконьерам, к сетям на водоемах. Таким образом, помимо яркого фестиваля, мы получили эффективный коммуникационный канал для продвижения очень полезных идей. А коммерческий он только в той части, что все-таки на организацию, проведение требуются средства. Скажем, главными призами у нас были катер, автомобили. Поэтому, в последние три этапа определился генеральный спонсор соревнований – Торговый дом «Nemiroff». Таким образом, на благое дело будут потрачены приличные деньги. И им интересно. Они изначально поддерживают мероприятия, связанные со спортом, бережным отношением к природе, популяризацией активных видов семейного досуга. А рыбалка – это терпение, труд, мужество, ответственность. То есть принципы, которые продвигает и Яков Грибов, председатель совета директоров Nemiroff. Без поддержки, к сожалению, невозможно провести фестивали такого масштаба, а на бюджетные средства мы никогда не рассчитывали. Их и нет.

- Рыбалка – это еще и азарт. Все-таки это больше соревнования или рыбацкий праздник?

- Это фестиваль. Это и соревнования, и рыбацкий праздник. В период подготовки к очередному этапу идеи буквально фонтанируют. Порой

даже приходится сдерживать творчество. Однако получается ярко. 26 мая в Самарской области состоялся Второй этап Всероссийского фестиваля «Народная рыбалка». Более тысячи человек собрались на легендарной Грушинской поляне. На Матрюковских озерах встретились рыбаки из Тольятти и Самары, Волгограда и Астрахани, Новосибирска, Москвы и Санкт-Петербурга. И пока рыбаки демонстрировали свое мастерство, для зрителей был организован концерт, а дети участвовали в увлекательных конкурсах. Одной из самых популярных акций дня стали мастер-классы от специально приехавших лучших рыбаков-спортсменов страны: Игоря Потапова – первого в истории нашей страны чемпиона мира по поплавочной ловле, чемпиона Европы Ильи Якушина, члена сборной России, многократного призера различных соревнований Александра Ванчикова, чемпиона Всемирных рыболовных игр в Италии Дмитрия Анохина. В завершении дня была уничтожена гора браконьерских сетей, изъятых из водоемов сотрудниками рыбоохраны, а до поздней ночи шел праздничный концерт.

- Призы участники получают по-честному?

- В каждой категории организаторы предусмотрели десять призовых мест. И тут без баловства. Главный приз фестиваля – автомобиль Lada Granta достался рыбачке из Сызрани – 62-летней Любови Дмитриевне Якуниной. Именно ее трофеи были самыми увесистыми – 4 кг 620 грамм. Она по-честному значительно опередила соперников. Любовь Дмитриевна шла до своего сектора на костылях – у нее обеих ног нет. Я был поражен ее технике ловли. Чемпион мира по поплавочной ловле Игорь Потапов сказал мне, что это уровень кандидата в мастера спорта.

- Недавно состоялся Третий этап. Говорят, он самый лучший?

- Каждый этап имеет свою изюминку и отличается от предыдущего. Кроме того, в России есть действительно уникальные рыболовные места. Конечно, в первую очередь, – низовья Волги. Третий летний этап народной рыбалки проходил в два дня в столице рыболовного туризма нашей страны.

В первый день соревнования проходили на 23 базах-партнерах, расположенных на побережье протяженностью 300 км. География участников в очередной раз подтвердила статус региона – столицы рыболовного туризма России: Москва и Московская область, Санкт-Петербург и Ленинградская область, Волгоград, Тамбов, Липецк, Ставрополь, Татарстан, Самара и Саратов, Калмыкия, Пятигорск, Рязань и Тула, Владимир, Тверь и союзное государство Беларусь. В итоге, в финал вышло по три команды с каждой базы, которые и встретились в акватории у рыболовно-охотничьей базы «Два Пескаря».

Третий этап – пока оказался самым ярким из всех прошедших, в чем немалая заслуга администрации области. В свою очередь, губернатор

Астраханской области Александр Жилкин предложил проводить «Народную рыбалку» в регионе ежегодно. Все гости и участники фестиваля смогли бесплатно попробовать настоящую астраханскую уху, приготовленную по лучшим местным рецептам, и плов. На главной сцене праздника выступали народные коллективы, а желающие испытали себя в качестве погонщика верблюда.

Счастливым обладателем главного приза – автомобиля «Нива» – стала команда «Селитрон», – Владимир Печонкин и Олег Капитанов – наловившая 4 килограмма 800 граммов. Не знаю, как они собираются делить автомобиль, но в целом праздник удался. В завершение фестиваля состоялся концерт уже постоянного участника программы «Народной рыбалки» – группы «Залив Кита».

- Следующий этап в Татарстане?

- Да, к нему уже идет активная подготовка. Власти республики содействуют этому народному фестивалю и обещают превзойти астраханскую рыбалку.

- Что нам ждать в следующем году?

- Фестиваль «Народная рыбалка» развивается. На следующий год уже планируем программу: зимой провести этап в Санкт-Петербурге, затем отметить День рыбака на Кремлевской набережной, а осенью поехать, в соответствии с приглашением губернатора Жилкина, в Астраханскую область.





РЫБА – НЕ СЛОН

На Всероссийском фестивале «Народная рыбалка» в Астрахани трофейными признали экземпляры судаков, жерехов и шук, которые еще 10 лет назад считались мелочью.

За срочное ограничение суточных уловов рыбаков-любителей пятью килограммами высказались глава Росрыболовства Андрей Крайний и губернатор Астраханской области Александр Жилкин. Но, возможно, такой лимит вступит в действие сам собой, без участия депутатов и бюрократии. Хотя бы просто потому, что рыба кончилась: за четыре часа фестивальных соревнований даже команда-победитель из двух человек наловил спиннингом только 4,8 килограмма.



За этот «рекорд» триумфаторы получили в качестве приза длиннобазовую «Ниву». Хотя, по старым астраханским меркам, улов это ничтожный. Трофеями на фестивале признавали судаков и жерехов по килограмму, двухкилограммовых щук. Десять лет назад тут такую рыбу мальчишки таскали с берега Волги сучками с обрывком лески. А теперь – спортсмены со снастями по десять тысяч долларов и дороже.

Как говорят эксперты, рыбы в Волге становится все меньше из-за освоения нефтеносного шельфа, из-за безжалостного к нерестящейся рыбе регулирования уровня воды. Но главное – из-за истинно народной рыбалки на протяжении двадцати лет, в ходе которой все участники ловли нарушали не писанные любительские рыбацкие законы – не ловить в нерест, не выгребать больше, чем сможешь съесть, не губить мелочь. При полном или почти полном попустительстве власти.

До сих пор вне жестких рамок фестивальных соревнований рыбакам удается добывать много рыбы. «То, что происходит у нас в стране, и особенно тут, в Астрахани – это неопишимо. Сотнями килограммов, тоннами вылавливают, – признает, ответственный за охрану рыбы в пресной воде, Андрей Крайний. – Какая это любительская рыбалка – это промышленный лов». По действующему законодательству суточный вылов любительскими снастями не ограничивается. А ими в Астрахани можно, зная место и время и не жалея природу, набить полную лодку. Кстати, в хорошем номере на любой уважающей себя рыболовной базе в Астраханской области (а таких баз тут уже почти 600), наряду с унитазом, телевизором и сейфом, есть и морозильная камера.

Правда, любители рыбалки уже, похоже, и сами не рады своим достижениям. По словам Андрея Крайнего, ограничение уловов – единственная норма в законопроекте, за которую во время обсуждения в Интернете высказались все, кто принял в нем участие. Речь идет о том, что если водный объект лежит на территории одного субъекта федерации, решение об объеме разрешенного вылова принимает субъект федерации, если на территории двух и более – то федеральный центр. Возможно, в некоторых регионах норма будет существенно ниже астраханских пяти килограммов. Не так единодушны участники открытой дискуссии были по поводу запрета на продажу сетей и на подводную охоту в пресной воде. Соответствующие нормы тоже содержатся в законопроекте.

Законопроект прошел слушание в профильном комитете Госдумы и готов к принятию в первом и последующих чтениях. Андрей Крайний надеется, что в осеннюю сессию Дума примет Закон о любительской рыбалке. Однако повлиять на процесс у него, пожалуй, будет немного возможностей. Нормативно-правовым регулированием рыболовства теперь занимается Минсельхоз, там создается новый департамент. «Мы туда передали численность – 25 человек. – Комментирует руководитель Росрыболовства. – Другие полномочия остались у Агентства – организация рыбалки, контроль и надзор, воспроизводство».

Губернатор Астраханской области Александр Жилкин поддерживает ограничение суточного вылова рыбы любителями: «В этом году паводок был замечательный, это значит, что через три года будет много товарной рыбы. Но если мы сейчас не остановимся, не ограничим выловы, то позже придется вводить драконовские законы, по которым каждый любитель будет сидеть с линейкой и журнальчиком и записывать: «Поймал рыбку 8 сантиметров и срочно отпустил». Линейки нет – плати штраф».

«Рыба – это не слон, – объявил далее Александр Жилкин, имея в виду, видимо, способность крупнейшего наземного млекопитающего приносить лишь одного детеныша за несколько лет, – если к ней подобрее отнестись, каждая даст сотни тысяч потомства, поэтому мы поддерживаем такое ограничение на вылов любителями».

В качестве подтверждения этого своего тезиса Александр Жилкин рассказал, что в Каспии сейчас в четыре раза больше молоди осетров, чем несколько лет назад. Это установили ученые, совершившие в прошлом году 18 экспедиций в море, чтобы выяснить, какой результат дают отказ России от промышленного лова осетровых, борьба с браконьерами и воспроизводство осетровых на рыболовных заводах на бюджетные деньги. За год они выпускают в дельту Волги пару миллионов подращенных мальков и 22-24 миллиона мелочи. «Но мы должны дать этой рыбе возможность вырасти до половозрелости, и тогда все, можно будет удочкой с берега ее ловить. Так, как мы в детстве ловили, – заявил на фестивале астраханский губернатор. И, обратившись к руководителю Росрыболовства, продолжил: «Только я скажу тебе тогда, какие удочки надо запретить. А вот москвичи – это двигатель браконьерского лова».

Кстати

Плата за любительскую рыбалку остается только там, где водятся ценные и особо ценные виды. В списке их всего одиннадцать видов, из них – три краба. Помимо того, это все дальневосточные лососи и дикая атлантическая семга. По мнению Андрея Крайнего, причина того, что у нас на Кольском полуострове до сих пор еще есть дикая семга – атлантический лосось – спортивный принцип «поймал – отпусти», который действует там на рыболовных базах. Люди платят огромные деньги только ради того, чтобы поймать рыбу, сфотографироваться с ней и отпустить на волю.





Разработка базового профиля «Пищевая биотехнология гидробионтов» для нужд рыбоперерабатывающей отрасли

Д-р техн. наук, профессор Г.Н. Ким, канд. техн. наук, профессор И.Н. Ким, канд. техн. наук, доцент В.В. Кращенко – ФГБОУ ВПО «Дальрыбвтуз», д-р биол. наук, профессор Т.Н. Пивненко – ФГУП «ТИНРО-центр», kimin57@mail.ru

Для эффективного использования принципов биотехнологии, на рыбоперерабатывающих предприятиях необходимо наличие профильных специалистов с глубоким знанием рыбной специфики.

Однако в рамках ФГОС ВПО по направлению «Биотехнология» профили не предусмотрены. Для обеспечения рыбной отрасли специалистами данного направления нами разработан базовый профиль «Пищевая биотехнология гидробионтов».

Ключевые слова: бакалавриат, пищевая биотехнология, гидробионты, профиль подготовки, компетенции



Анализ поступательного развития практически всех стран с рыночной экономикой показывает, что одним из базовых направлений их успешного существования являлась биотехнология, которая обеспечивает комплексную переработку сырья, резкую интенсификацию производства, получение продукции с заданными показателями качества, а также синтез органических кислот, жиров, ферментов, аминокислот и многих других веществ, т.е. речь идет о практически безграничных возможностях для развития большинства сфер человеческой деятельности [1; 8].

Сегодня биотехнология является системообразующим фактором во многих государствах, и по уровню влияния на экономику стабильно находится, наряду с фармацевтикой, на третьей позиции, уступая только банковскому и нефтегазовому секторам [2; 3]. Доля РФ в мировом объеме биотехнологической продукции в настоящее время составляет менее 0,2 %, тогда как в 70-80-х годах прошлого столетия она достигала 5 % [14].

Для кардинального изменения сложившейся ситуации и возврата хотя бы к прежним позициям, биотехнология вошла в перечень стратегических направлений развития нашего государства, при этом особое внимание уделяется ее развитию в пищевой промышленности [2; 3; 14]. Применительно к рыбоперерабатывающей отрасли можно констатировать, что возможности использования принципов биотехнологии практически не ограничены, и подавляющее большинство изделий изготавливаются под воздействием естественных ферментативных и микробиологических процессов, в зависимости от условий протекания

которых или формируются органолептические показатели готовых продуктов, или происходит порча полуфабриката [5; 8; 9; 14].

Разнообразие видов, значительная плотность популяций, высокая продуктивность многих гидробионтов и уникальный химический состав делают их не только важными источниками белка, но и перспективным сырьем для производства различных биологически активных веществ (гидролизаты, ароматизаторы, незаменимые аминокислоты, ферменты, ДНК и РНК, полиненасыщенные жирные кислоты, хитин, хитозан, D-глюкозамин, витамины, минеральные вещества и т.д.), которые могут быть использованы в качестве функциональных ингредиентов, оказывающих лечебное, лечебно-профилактическое и иное благоприятное воздействие на организм человека [4; 12; 15].

Одним из актуальных направлений развития биотехнологии в настоящее время является поиск новых, экологически чистых и возобновляемых источников энергии [8; 14]. В рыбной промышленности таким источником может быть рыбий жир, который используется в качестве добавки к нефтепродукту, после извлечения из жира наиболее ценных компонентов, например непредельных жирных кислот типа омега-3. Данная практика широко применяется в некоторых странах Юго-Восточной Азии.

Исследования в биотехнологии в прошлом и в настоящее время имеют постоянно высокую динамику, поскольку базируются на интересах бизнеса. В частности, еще с середины XX в. крупные компании типа Nestle, Nescafe и Coca-Cola длительное время финансировали исследования сенсорно-привлекательных компонентов кофе, какао, кондитерских и многих других изделий с целью создания их синтетических заменителей [5].

В утвержденной Правительством РФ Концепции развития рыбного хозяйства на период до 2020 г. говорится о необходимости повышения эффективности переработки водных биологических ресурсов за счет внедрения технологий глубокой и комплексной переработки сырья. Собственно речь идет о профессиональной деятельности биотехнологов [2; 3; 11; 14].

До перехода системы высшего профессионального образования на уровневую подготовку, элементы биотехнологии гидробионтов в рыбохозяйственных вузах преподавались в рамках образовательной программы специальности «Технология рыбы и рыбных продуктов», но занимали незначительный объем [1; 12; 15]. Например, биотехнологические приемы переработки водных биологических ресурсов рассматривались в таких технологиях как производство пресервов, кормовой и технической продукции (рыбный силос, гидролизаты, витамин А, хитозан), а технологии биологически активных веществ ограничивались изучением производства ферментных препаратов, гуанина, красителей, лецитина, инсулина, нуклеиновых кислот и некоторых других компонентов.

Подготовка кадров данного направления по стандартам второго поколения осуществлялась по специальности 240902.65 «Пищевая биотехнология». В стандарте третьего поколения (ФГОС ВПО) предусмотрена подготовка бакалавров по направлению 240700 «Биотехнология», а профили подготовки кадров для отдельных отраслей в данном стандарте отсутствуют. Во ФГОС ВПО указывается, что разработка профиля является прерогативой вуза.

Сегодня направление «Биотехнология» представляется перспективным в плане реализации профилей, которые отражали бы специфику сырьевой базы того или иного региона [11; 14]. Учитывая рыбную специфику Дальнего Востока, в Дальрыбвтузе разработан профиль подготовки «Пищевая биотехнология гидробионтов», который значительно переплетен с профилем подготовки «Технология рыбы и рыбных продуктов», поскольку между ними достаточно сложно провести четкую границу [6; 12; 15]. Следует отметить, что за последнее десятилетие произошли кардинальные изменения в подготовке профильных кадров для рыбной отрасли, обусловленные изменениями не только промышленных технологий, связанных с переработкой практически всего видового состава водных биологических ресурсов, но и с вовлечением в переработку ранее технологически незначимых органов и тканей гидробионтов и созданием на их основе новых видов продукции [4; 8; 9].

Прежде всего, изменения коснулись традиционных технологий переработки гидробионтов, в частности, за счет снижения уровня содержания поваренной соли в готовой продукции, использования щадящей тепловой обработки и биотехнологических приемов, обусловившие применение различных пищевых добавок, ферментов, новых упаковочных и иных материалов [1; 12; 15]. Классической иллюстрацией данного утверждения являются пресервы типа «Матье», изготовленные с применением созревателей, что позволило использовать при их производстве слабо созревающей рыбы. Или – использование ферментов для удаления ястычной оболочки лосося икры, значительно повышающее выход готового продукта [7].

Кроме того, многократно расширился ассортимент продуктов специального назначения – детских, функциональных, лечебно-профилактических, диетических, а также биологически активных веществ (БАВ) к пище и продуктам, содержащих их [1; 9]. Основными требованиями, предъявляемыми к перечисленным видам изделий, являются высокие органолептические свойства, максимальное сохранение биологической ценности, безопасность для потребителя и устойчивость в хранении [5; 15].

Реализация профиля «Пищевая биотехнология гидробионтов» позволит расширить представление студентов о значимости биологически активных веществ (БАВ) гидробионтов, совершенствование технологий которых будет способствовать рациональному использованию вторичного сырья, разработке новых технологий БАВ и снижению вредного воздействия отходов на окружающую среду [2; 4].

Название разработанного профиля полностью отвечает современным концепциям предприятий, занимающихся переработкой гидробионтов и соприкасающихся, в процессе своей производственной деятельности, с проблемой утилизации отходов производства, видовой состав которых достаточно разнообразен. Например, отходы только от разделки рыбы (внутренности, головы, плавники, кожа, кости и т.п.) составляют около 50 % ее массы, и в настоящее время используются очень нерационально [12; 15]. Кроме того, в ловах прибрежного рыболовства присутствует сырье, которое по традиционным технологиям не обрабатывается или не используется в пищевых целях.

В настоящее время основным направлением использования отходов является производство рыбной кормовой муки и жира, хотя учеными установлено, что они могут служить источником ряда ценных продуктов, обладающих биологической активностью [1; 4]. В качестве подобных примеров можно привести, проведенные в ТИНРО-Центре, исследования по ряду классов БАВ – белков, ферментов, пептидов, нуклеиновых кислот, рыбных жиров, углеводов [9; 10; 13]. В основу проведенных исследований положены: высокая фармакологическая ценность БАВ гидробионтов, экономичность и экологическая чистота производства конечных продуктов. Для производства БАВ были разработаны эффективные физико-химические методы выделения и очистки (ступенчатая сепарация, специфическая экстракция, ферментативный гидролиз, ультрафильтрация), составившие основу промышленных технологий.

Сегодня выпускаются более 15 наименований БАД к пище, относящихся к разрядам нутрицевтиков и парафармацевтиков. Из оптических ганглиев кальмаров получена БАД «Тинростим», в состав которой входят низкомолекулярные пептиды и свободные аминокислоты. В результате предклинических испытаний «Тинростима» было установлено, что он оказывает дозозависимые эффекты на реакции гуморального и клеточного иммунитета *in vitro* и *in vivo*. Из молок лососей получена низкомолекулярная ДНК, рекомендованная к применению в восстановительном периоде после перенесенных заболеваний, сопровождающихся сниже-

нием функциональных показателей умственной и физической работоспособности. Получены препараты серии «Моллюскам» из двусторчатых моллюсков, обогащенные свободными аминокислотами, включая таурин, стимулирующими сердечнососудистую систему, функции зрения; серии «Нуклеатин» из гонад гидробионтов, содержащие свободные аминокислоты и олигонуклеотиды, усиливающие физическую и умственную работоспособность; серии «Артротин» из хрящевой ткани гидробионтов, содержащие аминокислоты и растворимый коллаген, стимулирующие метаболизм соединительной ткани. Источниками БАД липидной природы – «Омега-3 эйконат», «Крусмарин», «Эйконол» – являются жиры печени крабов и кальмаров. Кроме полиненасыщенных жирных кислот они содержат значительные количества фосфолипидов, β -каротина, а также алкил-глицероловых эфиров. Эти продукты существенно повышают иммунный статус организма и могут применяться при аллергических заболеваниях и астме. Указанные БАД к пище рекомендованы к использованию в качестве профилактических и вспомогательных средств в различных областях медицины: терапии, гематологии, онкологии, гинекологии, пульмонологии, неврологии.

Источниками БАВ могут быть объекты, которые в настоящее время только рассматриваются как перспективные, но промышленно не освоенные [9; 10; 13; 14]. К таким объектам можно отнести некоторых двусторчатых моллюсков (корбикула, мактра, мерценария), являющихся источниками гликопротеинов гепатопротекторного действия, асцидий, содержащих каротиноиды-ксантофиллы с высокой антиоксидантной способностью, а также медузы, количество которых постоянно возрастает во всем Мировом океане, в том числе в дальневосточных морях.

Для широкого использования принципов биотехнологии в рыбной промышленности Дальневосточного региона необходимы специалисты, знающие не только специфику сырьевой базы, но и владеющие современными технологиями переработки водных биологических ресурсов, в том числе и биотехнологиями. К данным технологиям следует отнести получение и применение ферментов и микроорганизмов, биокатализ и нанобиотехнологию [8; 11]. Безусловно, профессиональная деятельность биотехнолога должна базироваться на знаниях основных этапов формирования качества биотехнологической продукции, умения проектировать пищевые изделия, а также изготавливать продукты питания из различного продовольственного сырья, в том числе и генно-модифицированного.

В настоящее время существует дефицит компетентных биотехнологов. Данная проблема может быть решена в рамках подготовки специалистов по направлению 240700.62 «Биотехнология». Из-за отсутствия во ФГОС ВПО по данному направлению профилей подготовки кадров для отдельных отраслей, нами разработана основная образовательная программа по профилю «Пищевая биотехнология гидробионтов», которая выполнена в строгом соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данному направлению подготовки, утвержденному приказом Минобрнауки РФ № 816 от 22.12.2009 года.

Учебный план, по которому предусмотрено две учебные и одна производственная практики, рассчитан на 208 недель (4 года обучения), а также итоговая государственная аттестация, представленная государственными экзаменом и защитой выпускной квалификационной работы. Теоретический курс составил 132 недели, продолжительность промежуточных аттестаций – 22 недели, длительность практик – 8 недель, время, отведенное на итоговую государственную аттестацию – 8 недель, каникулы – 38 недель.

Учебная нагрузка студентов не превышает 54 академических часа в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению основной образовательной программы. Максимальный объем аудиторных учебных занятий студентов очной формы обучения, при освоении образовательной программы, не превышает 27 часов в неделю. В указанный объем не входят обязательные аудиторные занятия по физической культуре.

Во ФГОС ВПО по направлению 240700.62 «Биотехнология» предусмотрены 15 общекультурных и 18 профессиональных компетенций. Указанные компетенции не отражают специфику подготовки бакалавров по профилю «Пищевая биотехнология гидробионтов», поэтому нами предусмотрено освоение еще 19-ти дополнительных профессиональных компетенций, которые разработаны для оценки способности и готовности специалистов применять знания и умения, полученные в ходе изучения профильных дисциплин в профессиональной деятельности.

Профильность обучения реализуется в рамках вариативных частей математического и естественнонаучного и профессионального циклов

учебного плана. В состав первого цикла, включены такие дисциплины, как «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Химия пищи», «Концепция современного естествознания», которые органично дополняют содержание базовой части, делая ее лаконично законченной и профессионально наполненной.

Вариативная часть профессионального цикла содержит следующие дисциплины профессиональной направленности: «Биохимия сырья водного происхождения и биохимические процессы при его технологической обработке», «Процессы и аппараты биотехнологической переработки гидробионтов», «Пищевая безопасность сырья водного происхождения», «Биологически активные вещества и функциональные продукты питания на основе гидробионтов», «Технология биопродуктов на основе белков, липидов и углеводов сырья водного происхождения», «Биохимия и технология водорослей и морских трав», «Комбинированные и аналоговые продукты на основе гидробионтов», «Методы культивирования микроорганизмов для продуктов биотехнологии», «Молекулярно-биологические и физико-химические методы анализа биокатализаторов» и другие. Представленные дисциплины позволяют практически полностью охватить профессиональную деятельность бакалавра по профилю «Пищевая биотехнология гидробионтов».

Подбор состава дисциплин вариативной части профессионального цикла направлен, прежде всего, на целевую подготовку выпускников для рыбоперерабатывающих предприятий, эффективная деятельность которых должна базироваться на знаниях процессов, характерных для производства биологически ценных продуктов и биологически активных добавок к пище из гидробионтов, в том числе и из отходов их переработки.

Дисциплины, входящие в состав вариативной части, в полном объеме реализуют компетентный подход в подготовке биотехнологов, включающий в себя основные требования к профессиональной характеристике и подготовленности выпускника по профилю «Пищевая биотехнология гидробионтов», а именно: понимать сущность и значение основных биохимических процессов, происходящих на биохимическом уровне на стадиях технологической обработки сырья водного происхождения; применять полученные знания, умения и навыки для выбора оптимальных параметров биотехнологических процессов и подбора оборудования для переработки гидробионтов; обеспечивать качество и безопасность продуктов биотехнологии из гидробионтов, в соответствии с требованиями нормативных документов; владеть основными методами определения показателей безопасности сырья и готовой продукции; понимать значение биологически активных веществ гидробионтов в рационе питания; владеть основами производства биологически активных добавок и иметь практические навыки их использования в технологии функциональных продуктов питания; понимать сущность и значение основных классов макроэлементов, их биологические функции и технологические свойства; знать основные технологии биопродуктов, их аппаратное обеспечение; использовать знания биохимии в технологии выделения БАВ из водных растений; владеть навыками переработки водорослей и морских трав; применять полученные знания, умения и навыки для выбора рациональных схем производства аналогов и комбинированных пищевых продуктов из гидробионтов, оценивать эффективность технологии; понимать сущность физико-химических свойств биополимеров, структурообразователей и владеть навыками их использования в биотехнологии; применять полученные знания, умения и навыки для выбора сырья, ферментов или их комплексов для получения ферментных гидролизатов и продуктов на их основе; иметь понятие о конструировании биоорганических катализаторов с заданными свойствами на основе ферментов или ферментных комплексов и разработке на их базе эффективных и экологически чистых биохимических технологий; понимать сущность и значение ферментативного катализа, основ энзимологии, методов иммобилизации ферментов и клеток, принципов иммунного анализа; применять полученные знания, умения и навыки для управления кинетикой роста микроорганизмов с образованием продуктов метаболизма; владеть основными методами их культивирования; использовать биотехнологические методы и приемы промышленного производства высококачественных, биологически полноценных, безопасных продуктов питания; обеспечивать качество и безопасность продуктов биотехнологии, в соответствии с требованиями нормативных документов; понимать сущность и значение производственной санитарии для обеспечения качества биопродуктов и безопасности биотехнологических производств.

Таким образом, в соответствии с концепцией развития рыбного хозяйства России, нами разработан профиль подготовки «Пищевая биотехнология гидробионтов» квалификации бакалавр, полностью соответствующий действующему ФГОС ВПО и базирующийся на общетеоретической, биотехнологической и инженерной подготовке, где органично сочетаются фундаментальное и прикладное образование. Реализация данной образовательной программы позволит формировать у обучающихся необходимые профессиональные и общекультурные компетенции, а также развить у будущих специалистов способности разрабатывать и внедрять безотходные технологии с комплексным использованием белокосодержащего малоценного и вторичного сырья. Это подразумевает, что выпускник будет способен разрабатывать и решать не только технологические, но и научно-исследовательские, организационно-управленческие и производственно-конструкторские задачи, которые обычно возникают при функционировании рыбоперерабатывающих предприятий.

Наличие специалистов с подобным уровнем компетентности позволит предприятиям интенсифицировать традиционные технологические процессы, разрабатывать и получать различные изделия из непромысловых гидробионтов и отходов промысловых рыб, а также значительно расширить ассортимент изготавливаемых продуктов и их аналогов, что укрепит их положение на рынке.

Литература:

1. Биотехнология морепродуктов / Под ред. О.Я. Мезеновой. – М.: Мир, 2006. – 560 с.
2. Васильев Р.Г. Биотехнология как национальный приоритет России на ближайшую и отдаленную перспективу // Вестник биотехнологии, 2006. – Т.2. – № 4. – С. 24-25.
3. Васильев Р.Г., Мороз О.В. И накормит, и вылечит (О развитии биотехнологии в России) // Российская газета (федеральный выпуск), 2008. – 25 янв. – № 4572.
4. Гудимова Е.Н., Габриельсон Х.Л., Прищепа Б.Ф. Биопроспектинг и биотехнологии: подходы к освоению морских биологических ресурсов Арктики // Рыбное хозяйство, 2010. – № 5. – С. 31-35.
5. Ким Г.Н., Ким И.Н., Сафронова Т.М., Мегеда Е.В. Сенсорный анализ продуктов из гидробионтов. – М.: Колос, 2008. – 553 с.
6. Ким Г.Н., Ким И.Н., Лисенко С.В., Максимова С.Н. Разработка базового профиля подготовки технологов-бакалавров для рыбоперерабатывающей отрасли // Рыбное хозяйство, 2011. – № 6. – С. 36-38.
7. Купина Н.М., Стародубцева Н.Б., Долматов Ю.И. Влияние условий обработки ястыков горбуши ферментным препаратом на качество соленой икры. // Известия ТИПРО-центра «Технология и биотехнология обработки гидробионтов». – Владивосток: ТИПРО-центр, 1997. – Т.120. – С. 49-52.
8. Мезенова О.Я. Морская биотехнология в России: перспективы развития // Пищевая промышленность, 2008. – № 10. – С. 48-50.
9. Пивненко Т.Н. Биологически активные добавки к пище из гидробионтов: состав, свойства и направления практического применения // Рыбоводство и рыбное хозяйство, 2006. – № 12. – С. 5-18.
10. Пивненко Т.Н., Мотора Е.С., Гажа А.К., Шутикова А.Л. Исследование биологической активности каротиноидов из асцидии *Halocynthia aurantium* // Тихоокеанский медицинский журнал, 2009. – № 3. – С. 28-32.
11. Рогов И.А., Титов Е.И. Интеграция науки и образования – гарантия подготовки высококвалифицированных кадров // Пищевая промышленность, 2008. – № 10. – С. 12-14.
12. Сафронова Т.М., Дацун В.М. Сырье и материалы рыбной промышленности. – М.: Мир, 2004. – 272 с.
13. Седова Л.Г., Дроздова Л.И., Пивненко Т.Н. Сравнительная характеристика химического состава медузы *Rhopilema Asamushi* и ее ресурсы в Уссурийском заливе (Японское море) // Известия ТИПРО-центра, 2009. – Т.159. – С. 337-345.
14. Стратегия развития биотехнологической отрасли промышленности Российской Федерации до 2020 года «Стратегия «Био-2020» (Утверждена Союзом предприятий биотехнологической отрасли и Обществом биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова 10 декабря 2010 г.). М.: ОБР им. Ю.А. Овчинникова, 2010. – 57 с.
15. Технология рыбы и рыбных продуктов / Под ред. А.М. Ершова. – М.: Колос, 2010. – 1064 с.

Kim G.N., Doctor of Sciences, professor, Kim I.N., PhD, professor, Krashchenko V.V., PhD – FSBEU "Dalrybvtuz", Pivnenko T.N., Doctor of Sciences, professor – FSUE "TINRO-Center"

Development of the basic specialization "Food biotechnology of aquatic organisms" for the needs of fish processing industry

To use effectively all principles of biotechnology, fish processing enterprises are in need in specialists with deep knowledge on the subject. But federal state educational standards of higher professional education do not provide specializations within the course "Biotechnology". Thereby, we have developed a new basic specialization "Food Biotechnology of Aquatic Organisms" for providing fishery industry with specialists professionally qualified in this field.

Keywords: bachelor, food biotechnology, aquatic living organisms, specialization, competence

В Баренцевом море переизбыток трески

Канд. биол. наук В.М. Борисов – Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГУП «ВНИРО»), forecast@vniro.ru

Расчеты запаса баренцевоморской трески, выполняемые Рабочей группой ИКЕС по арктическому рыболовству, свидетельствуют о том, что за последние 15 лет промысловая биомасса выросла в 3, а нерестовая – в 8 раз. На значительный рост запаса указывают и результаты тралового промысла, производительность которого (суточный вылов), по сравнению с 2005 г., увеличилась почти втрое. Тем не менее, годовой вылов вырос лишь в 1,2-1,7 раза. Основной сдерживающий фактор – стратегия СРНК на относительное постоянство ОДУ. Нарастающий каннибализм, увеличение доли взрослой трески, не участвующей в нересте, ее низкие годовые привесы при высоком годовом потреблении корма заставляют искать пути разреживания популяции. Одним из них, помимо увеличения ОДУ, может быть расширение ярусного промысла, преимущественно ориентированного на крупных, старше возрастных, рыб.

Ключевые слова: Баренцево море, треска, ОДУ, промысловая смертность, запасы, каннибализм, пропуск нереста

- Почему в Баренцевом море не купаются?

- Вода холодная?

- Нет. Так много крупной трески, что она нападает на купающихся.

(Из Мурманского рыбацкого юмора)

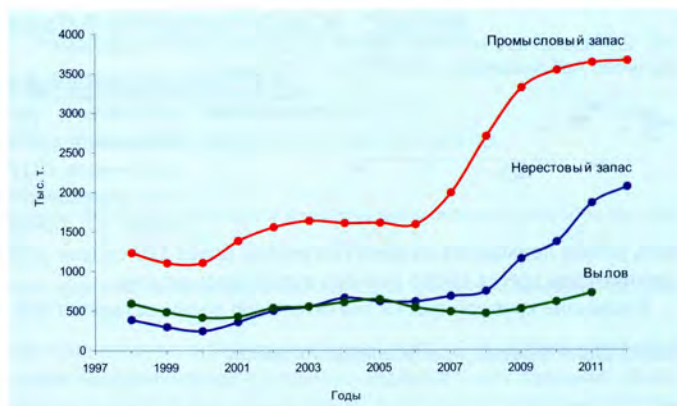
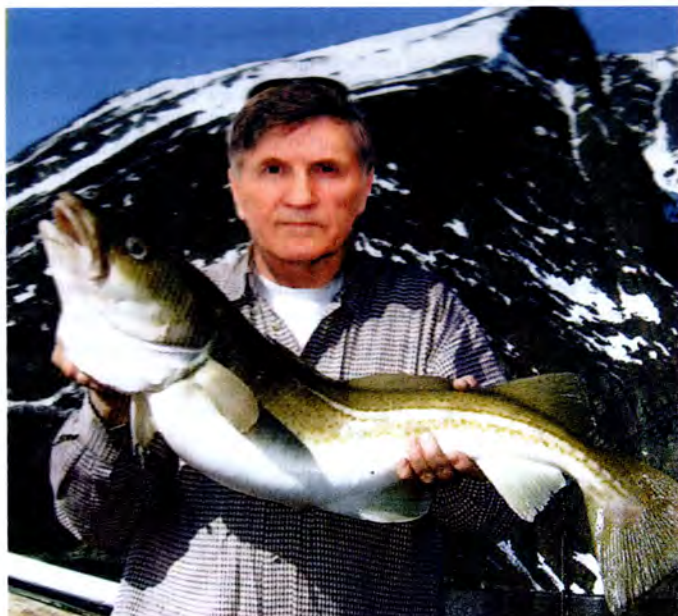


Рис. 1. Промысловый, нерестовый запас и вылов трески

Информация, поступающая от судов, ведущих промысел трески в Баренцевом море, свидетельствует о продолжающемся росте ее численности.

Достаточно объективным показателем состояния рыболовства рядом специалистов признается стандартизованная производительность лова. На траловом промысле трески в Баренцевом море в качестве такового традиционно используется вылов на судо-сутки.

Анализируя динамику этого показателя за последние годы, видим, что для судов типа ПСТ и ПСТМ в период 2005-2012 гг. он поднялся от 11,6 до 31,1 т (табл. 1). Почти трехкратное увеличение среднегодового суточного вылова однопалубными судами не могло произойти без существенного роста промысловой биомассы трески.

Расчетные оценки запаса, выполняемые Рабочей группой ИКЕС по арктическому рыболовству (AFWG) показывают, что за последние 15 лет (1998-2012) промысловый запас трески в Баренцевом море вырос от 1,1-1,2 млн т до 3,3-3,6 млн т, т.е. ровно втрое. Если же брать биомассу нерестового запаса, на которую в основном должен быть ориентирован промысел, то она за эти годы возросла от 0,24-0,29 млн т до 2,063 млн т, т.е. в 7-8 раз. Однако вылов за этот же период увеличился только в 1,2-1,7 раза (рис.1).

Основная причина этого заключается в том, что в рамках Смешанной Российской-Норвежской Комиссии по рыболовству (СРНК) была принята и старательно реализуется стратегия на относительное постоянство ОДУ, направленная на поддержание высокого уровня нерестового запаса. Вследствие чего в популяции накапливаются крупноразмерные, старше возрастные рыбы. По данным Полярного института [2; 3], в траловых уловах баренцевоморской трески рыбы крупнее 60 см в 2005 г. не превышали 40 %. Теперь они составляют три четверти улова.

Дополнительным подтверждением этому служат последние данные, полученные научным наблюдателем ВНИРО с ярусника

Таблица 1. Показатели промысла трески в Баренцевом море судами типа ПСТ и ПСТМ (по данным НПК «Морская информатика»)

Год	вылов общий, т	в т.ч. вылов трески, т	% трески	с/сутки лова	производительность, т/с лова
2005	35090,7	30205,1	86	3022	11,6
2006	33449,1	28284,3	85	2738	12,2
2007	29349,1	24484,3	83	2101	14,0
2008	30556,2	25933,3	85	1586	19,3
2009	33249,5	28128,3	85	1464	22,7
2010	38558,6	32476,9	84	1500	25,7
2011	37528,3	30778,8	82	1263	29,7
2012 январь-июль	25062,4	20447,5	82	807	31,1

Таблица 2. Потребление взрослой трески собственной молоди разного возраста (данные AFWG, 2012)

Годы	Потребление молоди по возрастам (млн экз.)						Σ, млн экз.	SSB, тыс.т
	1	2	3	4	5	6		
2008	789	100	113	37	5	0	1044	743
2009	8358	157	83	27	7	0	8632	1154
2010	8734	301	62	36	26	3	9162	1365
2011	5177	450	172	53	17	8	5877	1857

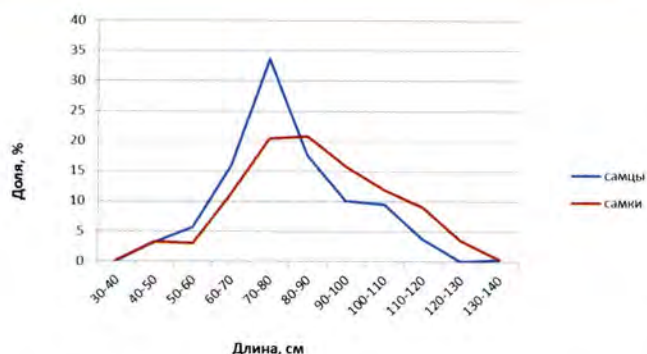


Рис. 2. Размерный состав трески в ярусных уловах (Данные научного наблюдателя ВНИРО К.А. Жуковой)

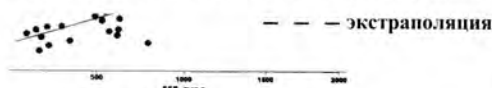


Рис. 3. Доля трески, пропускающей нерест

«Котоярви», работавшего в июне-июле 2012 г. в Баренцевом море. Почти треть уловов приходится на треску размером более 100 см (рис. 2). В прежние годы треска такого размера встречалась штучно.

В рационе крупной трески значительную долю составляет тресковая молодь. Так, по данным AFWG [1], в последние 3 года половозрелой треской за год потреблялось 5,8-9,2 млрд экз. молоди в возрасте 1-6-лет. Характерен и тот факт, что с ростом нерестового запаса в желудках трески заметно увеличивается доля более крупной, уже промысловой молоди (табл. 2). Об этом свидетельствуют и научные наблюдатели с промысловых судов, и рыбаки, которые при разделке трески все чаще видят желудки, наполненные тресковой молодь.

Другой, негативной, стороной переизбытка крупной трески является нарастание в популяции доли «яловых» рыб, т.е. не участвующих в нересте, либо его пропускающих. Так, от начала 1990-х годов и до 2005 г. доля таких рыб среди всей половозрелой трески составляла от 4 до 20 % [4]. Продолжая линию регрессии по «яловости» и биомассе нерестового запаса видим, что при современной величине SSB, близкой к 2 млн т, доля «яловых» составляет не менее 30 % (рис. 3).

Отсюда можно предположить, что эти негативные для воспроизводства трески факторы (канибализм и яловость) явились причиной заметного сокращения численности новых, после 2007 г., поколений трески (рис. 4).

Накопление в промысловой популяции крупных, старше возрастных, рыб не оправдано также с точки зрения темпов воспроизводства ихтиомассы. По нашим расчетам, у трески относительные годовые привесы 3-7-летних особей составляют 120-50 %, тогда как в более старших возрастных группах они постепенно снижаются — от 35 % у 8-летних и до 3-1 % у 13-15-летних рыб.

Выше приведенными фактами, характеризующими современную ситуацию с запасом трески в Баренцевом море, естественно, располагают специалисты AFWG и Комитета по регулированию (АСОМ) при ИКЕС. Тем не менее, их рекомендации по объему ОДУ на 2013 г. остаются консервативными и сверхосторожными.

Вместо этого АСОМ «забывает» о принятой ранее для трески $F_{ра}=0.4$ (индекс «ра» означает *precautionary approach*, т.е. предосторожный подход). Ради того, чтобы не увеличивать ОДУ в условиях роста запаса, прежде считаемое $F=0.4$ снижается сначала до 0.35 (2003 г.), а в последние годы (с 2010 г.) и до 0.3. Фактическая же величина F в 2009-2011 гг. оказалась и того меньше — 0.23-0.26. Причина в том, что ОДУ, зажатый рамками «Правил управления запасом трески», (рекомендуемый объем ОДУ не должен отличаться от предыдущего на $\pm 10\%$) не мог быть увеличен до уровня, соответствующего возросшему запасу.

В период 2007-2011 гг., на фоне возрастающего промыслового запаса от 1986 тыс. т до 3635 тыс. т, при сохранении F на уровне 2007 г., т.е. $F=0.36$ ОДУ, синхронно следуя росту запаса, мог бы составлять: в 2008 г. — 660 тыс. т, в 2009 г. — 812 тыс. т, в 2010 г. — 867 тыс. т, в 2011 г. — 891 тыс. тонн. Вместо этих величин действующие в СРНК «Правила...» тормозили его увеличение, оставляя ОДУ соответственно в объемах 451, 546, 628 и 724 тыс. тонн. Хотя, как было сказано выше, в условиях роста запаса трески, вполне допустимо было не только вернуться к принятой ранее $F=0.4$, но и несколько превысить ее, например, до 0.45. Тем не менее, вариант $F=0.4$ на 2013 г., при котором современный запас (3658 тыс. т) обеспечил бы ОДУ равный 1191 тыс. т, рассматривается АСОМ лишь как теоретический. В основной же расчет заложена $F=0.3$, дающая ОДУ не более 940 тыс. тонн.

Причина, видимо, кроется в нежелании менеджеров перегружать тресковый рынок, в стремлении удерживать прежний уровень цен на треску. Такие шаги вполне понятны, оправданы и их следует от-

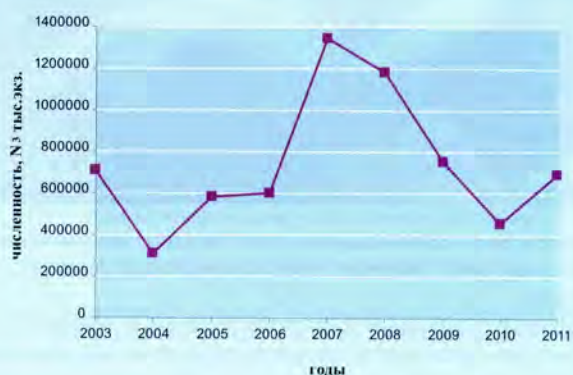


Рис. 4. Динамика пополнения (N_t) трески

крыто обсуждать на двусторонней основе. При этом экономическая составляющая ОДУ должна идти параллельно с биологической и, в ряде случаев, вносить существенные коррективы, учитывающие, в частности, конъюнктуру рынка. Биологическая же составляющая должна основываться, прежде всего, на текущем и прогнозируемом состоянии запаса.

С биологических же позиций современный уровень промысловой смертности трески $F=0.23-0.36$ совершенно не отвечает требованиям рациональной эксплуатации ее запаса. Сложившаяся ситуация не только позволяет, но и подталкивает нас к увеличению промысловой смертности до 0.4-0.45, что при современном уровне промзапаса трески соответствует ОДУ, равному 1,2-1,3 млн тонн. Это необходимо для разреживания популяции, для снижения в ней канибализма, для сокращения доли рыб, не участвующих в нересте, для увеличения годового прироста ихтиомассы.

Однако положительного эффекта в перечисленных направлениях можно добиться не общим повышением пресса промысла на все возрастные категории, а преимущественным изъятием крупных, старше возрастных, групп.

Этим требованиям вполне отвечает современный ярусный промысел, расширение масштабов которого в Баренцевом море и сопредельных водах необходимо всемерно стимулировать.

Литература:

1. Anonymous. 2012. ICES. Report of the Arctic Fisheries Working Group 2012 (AFWG), 20-26 April 2012, ICES Headquarters, Copenhagen. ICES CM 2012/ACOM:05.
2. Характеристика состояния запасов промысловых объектов в морях Северо-Европейского бассейна и в Северной Атлантике в 2005 г. и прогноз возможного вылова на 2007 г. Мурманск, изд-во ПИНРО, 2006.
3. Характеристика состояния запасов промысловых объектов в морях Северо-Европейского бассейна, в Северной Атлантике и Западном секторе российской Арктики в 2011 г. и прогноз возможного вылова на 2013 г. Мурманск, изд-во ПИНРО, 2012.
4. Yaragina, N.A. 2010. Biological parameters of immature, ripening, and non-reproductive, mature northeast Arctic cod in 1984–2006. – ICES Journal of Marine Science, 67: 2033–2041.

Borisov V.M., PhD – All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography (FSUE "VNIRO"), forecast@vniro.ru

There is an excess of cod in the Barents Sea

Stock assessment of the Barents Sea cod, carried out by the Work Group of ICES on Arctic fishing, indicates that during last 15 years cod exploitable biomass increased threefold while spawning stock biomass increased eightfold. Cod stock enhancing is confirmed also by trawling results which demonstrate the increasing of productivity (measured as daily catch) threefold in comparison with 2005 surveys. Nevertheless, annual catch increased only by the factor of 1.2-1.7. It seems that the main constraint of the situation is the strategy of the JRNC on standing TAC. Cannibalism being built up, increasing in fraction of adult fish not contributing to spawning, low growth rate in aggregation with high annual food consumption – all this compels to find the ways of the population depletion. One of these, besides of the TAC increasing, is longline fishery expanding, which would primarily select big, older fish.

Keywords: the Barents Sea, cod, TAC, fishing mortality, stock size, cannibalism, skip of spawning

О системе биоэкономических кадастров морских экономических зон России: история и современность

Д-р экон. наук, профессор В.В. Ивченко – Балтийский федеральный университет им. И.Канта, ivchenko_kantiana@mail.ru

Дается исторический обзор эволюции создания отечественных морских биоэкономических кадастров. Излагается концептуальный подход к разработке системы локальных биоэкономических кадастров по морским экономическим зонам страны.

Ключевые слова: морской биоэкономический кадастр, морская экономическая зона, система биоэкономических кадастров, концептуальный подход к разработке отечественных биокадастров

В последней четверти прошлого столетия в научном сообществе, и, прежде всего, в СССР, была выдвинута идея и разработана методология перехода на биоэкономические кадастры живых ресурсов морской среды как информационной основы управления их рационального использования. Этот подход становится особенно актуальным сейчас для нашей страны, в первую очередь, для ее морских экономических зон.

Из истории развития теории морских биоэкономических кадастров России

Исторически Россия обладает значительным потенциалом различных пресноводных водоемов и морских акваторий у побережья,

где традиционно осуществлялся лов рыбы. Еще в XVIII в. государством предпринимаются меры по ведению учета казенных рыболовных угодий, которые давались в пользование казачьим войскам. Это относилось в основном, к районам устья р. Волга. С дальнейшим развитием отечественного рыболовства, в начале XIX в. проявилась тенденция организации кадастрового учета рыболовных участков для целей налогообложения. В то время рыболовные угодья и рыболовство, сосредоточенное, в основном в Азовском, Каспийском, Аральском морях и на ряде рек и озер, находилось в собственности преимущественно помещичьих хозяйств и монастырей. Такая фор-

Таблица 1. Развитие теории национальных биоэкономических кадастров океана (моря) в СССР

№ этапа	Наименование этапа	Период (годы)	Содержание этапа	Результаты работы
1.	Выдвижение идеи создания биоэкономических кадастров океана (моря)	1975-1976	Обоснование необходимости создания национальных биоэкономических кадастров океана (моря) в рамках биоэкономических исследований.	АтлантНИРО: Цикл статей и докладов на научных конференциях.
2.	Исследование теоретико-методологических основ построения биоэкономических кадастров океана (моря) в СССР	1977-1986	Разработка: терминологии, классификации, структуры содержания и системы ведения морских биоэкономических кадастров; качественной оценки морских биоресурсов, на основе коэффициентов пищевой и потребительской ценности и методологии экономической оценки биоресурсов моря на основе дифференциальной ренты.	АтлантНИРО: Цикл научных публикаций, методические рекомендации по построению биокадастров, обобщающая монография Ивченко В.В. «Проблемы биоэкономического кадастра Мирового океана» (1985).
3.	Практическая апробация методологии построения биоэкономических кадастров океана (моря)	1985-1991	Проектирование и практическая разработка опытных морских и океанических биоэкономических кадастров.	АтлантНИРО: 1. Издание опытного биоэкономического кадастрового справочника «Рыбные ресурсы Куршского залива» (1985) 2. Издание малым тиражом «Биоэкономического кадастра ресурсов открытой части Атлантики» (1991).

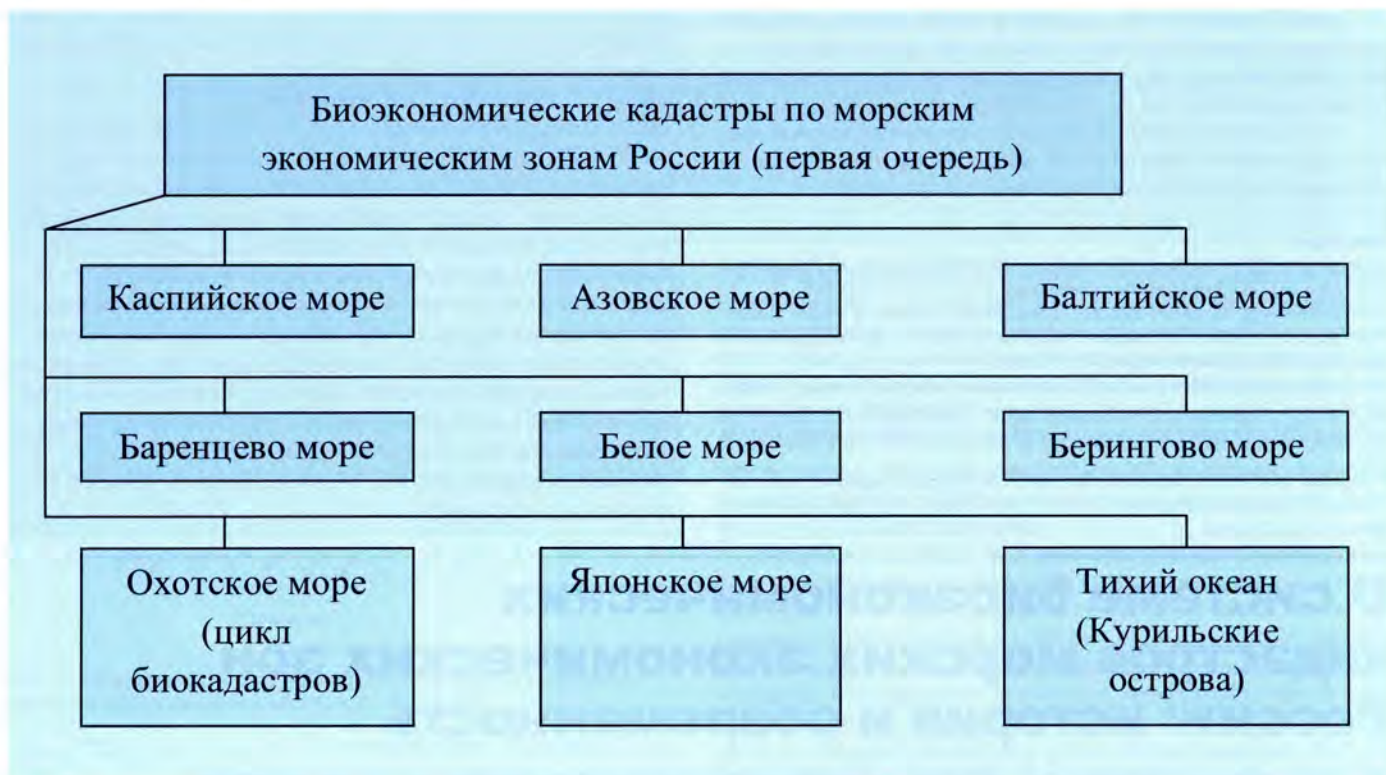


Рис. Концептуальная схема системы приоритетных биоэкономических кадастров по морским экономическим зонам России

ма собственности и отсутствие системы регулирования рыболовства привели уже к 1850 г. к существенному перелому рыб и подрыву их запасов во многих водоемах. Данная ситуация обусловила значительное сокращение поставок рыбы растущему населению и социальной напряженности в сельской местности.

Учитывая это, в пореформенный период России с 1860 по 1895 гг. проводится исключительно важное по своему значению мероприятие – отмена частной собственности на рыболовные угодья и передача их в ведение государства. Царским указом 1865 г. «О вольном промысле» была объявлена свобода лова рыбы. В порядке исключения были сохранены общинные рыболовные угодья у казаков. Наряду с этим, государство вводит четкий механизм регулирования рыболовства: создается морская рыбная полиция, на Азовском и Каспийском морях организуются исследовательские ихтиологические лаборатории, организуется учет вылова рыб по видам и водоемам, вводится система, дифференцированных по стоимости, платных билетов на право лова. Практически в этот исторический период закладываются основы отечественного биокадастрового учета использования морских и пресноводных биоресурсов.

В двадцатом веке – уже в советский период – в стране создается развитая сеть научных институтов и лабораторий. Они осуществляют изучение распределения, учет и оценку запасов живых ресурсов практически по всем морским и пресноводным водоемам с последующей выдачей рекомендаций промышленности по их рациональному использованию. Складывается национальная научная система биокадастрового учета живых ресурсов водной среды. Она начинает развиваться в нескольких направлениях.

В 1978 г. институтом ЦНИИТЭИРХ, под руководством В.А. Мурина, разрабатывается методика составления рыбохозяйственного кадастра внутренних водоемов. В 1979-80 гг. в институте ГОСНИОРХ, под руководством В.В. Покровского, издается «Опытный рыбохозяйственный кадастр малых озер Ленинградской области».

Отечественное морское рыболовство во второй половине XX в. распространилось практически по всем районам Мирового океана. В этот период на одно из первых мест выходит задача более тесной увязки знаний о морских биоресурсах с экономикой и правовой основой их рационального использования. В отечественной и зарубежной науке начался поиск путей решения. В середине 70-х годов прошлого столетия автором статьи выдвигается идея проведения широкого фронта биоэкономических исследований живых ресурсов Мирового океана, где главное место отводится биоэконо-

мическому кадастру и экономической оценке этих ресурсов. В институте АтлантНИРО по его инициативе создается единственная в СССР лаборатория биоэкономики океана, и начинают проводиться исследования по теории и методологии этих биокадастров. В общей формулировке, под морским биоэкономическим кадастром (сокр. – биокадастром) понимается система формирования и ведения такого научно-практического документа, где в упорядоченном виде приводится вся необходимая, предварительно обработанная информация об учете использования и запасах конкретных промысловых видов водных биоресурсов и среде их обитания, о природоохранных, международно-правовых и экономико-организационных условиях их рационального и эффективного использования. Данный биокадастр призван стать мощной информационной базой для управления рациональной эксплуатацией живых ресурсов морской среды.

Исследования по теории и методике построения биоэкономического кадастра Мирового океана в СССР в период 1975-1991 гг., при поддержке института ВНИРО и Межведомственной ихтиологической комиссии при АН СССР, были сконцентрированы в институте АтлантНИРО. В своем развитии они прошли три этапа (табл. 1). За эти годы результаты исследований получили широкое отражение в печати и признание отечественной и зарубежной научной общественности. Так, изданной в 1985 г. монографией «Проблемы биоэкономического кадастра Мирового океана» заинтересовался известный французский исследователь океана Ж.И. Кусто, который вел переписку с автором этой работы.

К сожалению, следует отметить, что в 1991 г., с проведением в стране радикальных реформ и последующего экономического кризиса, финансирование биоэкономических исследований было прекращено и лаборатория биоэкономики океана закрыта. Только спустя почти 16 лет (2006-2009 гг.), под давлением объективной необходимости, стал возрождаться интерес к этой научной проблеме. Тогда же, благодаря инициативе таких ученых как Г.Д. Титова, В.В. Шевченко и В.А. Беляев, издается ряд монографий по биоэкономическим проблемам морского рыболовства. Они знаменуют собой новый этап современных отечественных исследований в этом направлении.

Концепция построения системы биоэкономических кадастров по морским экономическим зонам России

Бурные события и затяжной экономический кризис 90-х годов прошлого столетия нанесли огромный урон отечественному рыболовству в Мировом океане. Результатом такого положения дел ста-

ло сворачивание российского рыболовства в отдаленных районах океана. Фактически его основная часть к настоящему времени переместилась в национальные морские экономические зоны страны, где значительно возросла интенсивность рыболовства и его давление на запасы биоресурсов. В этом отношении заметное влияние оказывает и зарубежный фактор.

В данных условиях, как никогда ранее, повышается роль регулирования и рациональной эксплуатации запасов промысловых биоресурсов в морских зонах. Одним из инструментов эффективного управления этим процессом должна стать, подзабытая за годы реформ, но не утратившая актуальности, идея морских биоэкономических кадастров. Анализ научного задела создания таких биокадастров показал его состоятельность применительно к современным условиям.

Исходя из этой методологии, структура локального биоэкономического кадастра морской экономической зоны у того или иного побережья страны должна носить типовой характер и состоять из разделов: пояснительная записка; общая характеристика локальной части морской экономической зоны; количественно-видовая оценка промысловых запасов биоресурсов этой зоны; международные и национальные правовые условия рационального освоения промысловых биоресурсов зоны; качественная оценка биосырья и характеристика его технологической обработки; экономико-организационная оценка использования биоресурсов зоны; система организации ведения биоэкономического кадастра.

Особенность и в то же время сложность разработки биоэкономического кадастра по конкретной (локализованной) морской экономической зоне состоит в следующем. Обычно изучается и оценивается вся популяция какого-то морского промыслового объекта, который, в ряде случаев, по своему распределению и миграциям может далеко выходить за пределы зоны. Однако государственная юрисдикция и принятие решений по использованию распространяется только на биоресурсы этой зоны. Поэтому, при разработке биоэкономического кадастра, возникает необходимость оценивать ОДУ и другие параметры хотя бы части этой популяции, применительно к конкретной экономической зоне. Такая постановка задачи значительно усложняет исследования этих ресурсов со стороны бассейновых НИИ. Тем не менее, это необходимо осуществлять для создания мощной информационной базы управления в виде системы локальных морских биоэкономических кадастров. Следует подчеркнуть, что если раньше в методологическом плане ставилась задача разработки таких кадастров по крупным районам Мирового океана и отдельным морям, то сейчас становится актуальным перенесение «центра тяжести» исследований на создание системы локальных кадастров, охватывающих все морские экономические зоны России. В такой постановке просматриваются два преимущества. Во-первых, возникает возможность одновременно разрабатывать и вводить в действие биокадастры в порядке их приоритетности. Это важно в условиях наличия ограниченного научного потенциала. Во-вторых, создание таких локальных кадастров в морских зонах приморских регионов России создает хорошую дополнительную информационную основу по регулированию использования и охраны промысловых биоресурсов со стороны администрации этих регионов. Такая постановка задачи не противоречит созданию масштабных биоэкономических кадастров по крупным акваториям Мирового океана.

На рисунке приводится концептуальная схема разработки первой очереди биоэкономических кадастров по морским экономическим зонам России.

К сожалению, следует констатировать, что за прошедшие 19 лет в определенной мере утрачен опыт исследований и разработки таких кадастров. Но совершенно очевидно, что эти работы необходимо срочно проводить.

Хотелось бы несколько слов сказать об узловых моментах введения самих исследований. Очевидно, что надо адаптировать к современным условиям существующие Методические рекомендации по разработке морских биоэкономических кадастров, ранее изданных АтлантНИРО. Необходима разработка классификатора коэффициентов пищевой и потребительской ценности по основному составу объектов промысловых биоресурсов по всем морским экономическим зонам страны. Настоятельно требуется проведение исследований по экономической оценке промысловых биоресурс-



сов. Существующая методика экономической оценки на принципах дифференциальной ренты становится недостаточной в условиях развития рыночных отношений. Необходимо в дополнение к ней исследовать новые подходы экономической оценки морских биоресурсов. В частности, в данном направлении напрашивается исследование и разработка такого показателя, как коэффициент рыночной конъюнктуры по каждому виду объекта промысла. Наконец, для обеспечения успеха всей деятельности, потребуются разработка систем ведения локальных биоэкономических кадастров с использованием современных информационных технологий, ГИС и ГЛОНАСС. Важным шагом должна стать экспериментальная разработка и системное ведение одного-двух морских локальных биокадастров, на основе которых можно было бы окончательно отработать всю методологию.

Сейчас, как никогда ранее, стало очевидным, что мы подошли вплотную к новому этапу в организации рациональной эксплуатации и охране биоресурсов в морских национальных экономических зонах России, который требует активизации биоэкономических исследований.

Литература:

1. Ивченко В.В. Актуальные проблемы разработки кадастра биоресурсов Мирового океана. – Экономические проблемы Мирового океана: Сб. докл. Всесоюзной конф., Одесса, сент. 1977. – Одесса, 1977.
2. Ивченко В.В. Разработка кадастра биоресурсов Мирового океана. – Рыбн. хоз-во, 1979, №3 и №4.
3. Рыбохозяйственный кадастр малых озер Ленинградской области. – Сб. трудов ГОСНИОРХ (под ред. Покровского В.В.) – Ленинград, ГОСНИОРХ, 1980.
4. Ивченко В.В. Проблемы биоэкономического кадастра Мирового океана (Основы теории и методологии). – Монография. – М.: Агропромиздат, 1985.
5. Рыбные ресурсы Куршского залива (биоэкономический кадастровый справочник) – авт. колл. сопр. АтлантНИРО – Калининград, Калининградское книжное издательство, 1985.
6. Анисимов В.П., Ивченко В.В. Перспективы создания биоэкономического кадастра Атлантического океана. – Биологические ресурсы Атлантического океана. – М.: Изд-во «Наука», 1986.
7. Методические рекомендации по разработке биоэкономического кадастра биоресурсов гидросферы (сост. Шеховцева Л.С. и Ивченко В.В.). – Калининград, АтлантНИРО, 1990.
8. Титова Г.Д. Биоэкономические проблемы рыболовства в зонах национальной юрисдикции. – Монография: С.Петербург, ВВМ, 2007.
9. Шевченко В.В., Беляев В.А. Биоэкономика промышленного рыболовства Баренцева моря. – Монография: Мурманск, МГТУ, 2009.

Ivchenko V.V., Doctor of Science – Baltic Federal University named after I.Kant, ivchenko_kantiana@mail.ru

On the system of biological economic cadastres of Russian maritime economic zones: history and the present time

The author reviews briefly the evolution of Russian maritime biological economic cadastres. In the paper there is presented a conceptual approach to development of a system of local biological economic cadastres, according to maritime economic zones of Russia.

Keywords: maritime biological economic cadastre, maritime economic zone, system of biological economic cadastres, conceptual approach

Морское пространственное планирование – эффективный инструмент сохранения здоровья морских экосистем и защиты интересов рыболовства

Д-р экон. наук, профессор Г.Д. Титова – Научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН; СПб государственный университет, gdtitova@yandex.ru

В статье рассматривается проблема повышения эффективности инструментария сохранения морских экосистем и защиты интересов рыболовства в условиях активизации морской деятельности. Автор связывает решение проблемы с применением программ морского пространственного планирования в системе принятия управленческих решений по интегрированному управлению морепользованием.

Ключевые слова: морская деятельность, рыболовство, системы интегрированного управления, морское пространственное планирование

Пространственная единица рыбного хозяйства должна совпадать с биологической единицей.

В.И. Мейснер, 1925 год

Введение

2012 г. проходит под знаком двух важных для международного сообщества юбилеев – Стокгольм+40 и Рио+20. Они знаменуют собой принятия Конференциями ООН решений по охране окружающей природной среды, которые положили начало формированию политических, организационных, управленческих, правовых, финансовых, технологических основ и механизмов сохранения биоразнообразия и здоровья природных экосистем.

Возросло число аналитических заключений и публикаций, как о достижениях от реализации на практике, предписанных международными договорами и соглашениями, мер по сохранению окружающей среды, так и о причинах низкой эффективности многих из них.

В статье «Рыболовство в интегрированном управлении использованием морскими экосистемами», опубликованной в журнале «Рыбное хозяйство» № 2, 2012 [6], автор также попытался дать краткий анализ истории развития концепций интегрированного управления морепользованием на основе экосистемных подходов и назвал причины, почему их применение на деле не смогло преломить тенденции деградации морских экосистем и утраты биоразнообразия. Последнее подтверждается документами ООН [5].

Цель данной статьи – обсудить более современный инструментарий сохранения здоровья морских экосистем и рационального использования их. Речь пойдет о морском пространственном планировании (МПП).

МПП: суть, цели, задачи, выгоды

МПП – логическое продолжение развития концепций интегрированного управления прибрежными морями на основе экосистемных подходов, в последнее десятилетие приковывающее

к себе все большее внимание политиков, исследователей и практиков, о чем свидетельствует лавинообразный рост публикаций. Они позволяют сделать заключение, что ММП – это морской эквивалент наземного территориального планирования¹, поскольку их методология, методы и управленческие приемы не только во многом схожи, но и решение многих задач МПП, прежде всего, защиты морских экосистем от роста антропогенных воздействий, связано со стиранием границы «суша – море».

МПП рассматривается как подход, обеспечивающий интегрированное управление хозяйственной деятельностью в области морских зон, включая прибрежные и оффшорные области, использование которых несет угрозу здоровью морских экосистем [14].

Исчерпывающую информацию о тенденциях развития методологии МПП, руководствах по его применению, а также о разработанных и внедренных разными странами программах МПП и их содержании можно получить на официальном сайте ЮНЕСКО (<http://www.unesco-ioc-marinesp.be>) и в обстоятельных научных обзорах [1; 9; 11]. Анализ указанных, а также ряда других публикаций [2; 8; 15], позволяет дать понятийное определение МПП.

В контексте морепользования МПП – это процесс размежевания сегментов трехмерного морского пространства, направленный на обеспечение баланса экологических, экономических и социальных целей устойчивого развития морской деятельности. Баланс, как правило, обеспечивается при разработке долгосрочных стратегических планов с использованием приемов причинно-следственного анализа и программно-целевых подходов.

Руководствуясь целями снижения конфликтов среди морепользователей, уменьшения экологических воздействий в зонах, находящихся в критическом состоянии, обеспечения экономических и социальных выгод, процедура МПП предусматривает:

Таблица 1. Экономические и экологические выгоды от морского пространственного планирования

Экономические	Экологические
- Обеспечение экономического оптимума при комплексном использовании природных ресурсов и морского пространства, исходя из целей устойчивого развития.	- Перемещение целей сохранения биоразнообразия и здоровья экосистем в центр МПП и интегрированного управления морской деятельностью.
- Обеспечение надежных гарантий на получение экономической отдачи от частных инвестиций в условиях секторального размежевания морской деятельности и при возросших требованиях к сохранению здоровья экосистем.	- Обеспечение перехода к экосистемному управлению во всех видах морской деятельности.
- Установление четких правил взаимодействия морепользователей на длительную перспективу и адекватных мер экономической и иной ответственности при нарушении этих правил.	- Идентификация угроз от разных видов морепользования для биоразнообразия и здоровья экосистем, позволяющая выявить истинный уровень экономической ответственности на основе ценностной оценки экологических услуг.
- Уменьшение конфликтов среди несовместимых и слабо совместимых видов морской деятельности.	- Выделение зон повышенной биологической и экологической значимости и разработка для них мер по максимально возможному уменьшению рисков от негативного воздействия морской деятельности.
- Упрощение процедуры получения разрешений на морскую деятельность.	- Создание сети особо охраняемых морских зон, включая рыбохозяйственные заповедные зоны.

¹ История становления научных основ территориального планирования и размещения производительных сил насчитывает более 90 лет.

- зонирование участков морской акватории по биопродуктивности и биоразнообразию и оценку их по критериям интегральной уязвимости к антропогенным воздействиям;

- установление зон повышенной конфликтности и идентификацию их по уровню совместимости/ несовместимости видов морской деятельности;

- идентификацию зон на возможность ведения (или запрета) той или иной деятельности для совместного использования или требующих особой охраны;

- определение зон, в которых следует избегать судоходства или необходимо использовать обязательные лоцманские системы;

- изменение морских путей и прокладку маршрутов, огибающих стационарные установки;

- выделение «зеленых» коридоров для миграции биоресурсов и защищенных зон нереста и нагула молоди рыб;

- установление рыбохозяйственных заповедных зон;

- применение практики управления на основе экосистемных подходов и правил на временный или постоянный запрет на добычу биоресурсов и других морских ресурсов;

- создание пакета нормативно-правовых актов по обеспечению разработки и реализации программ МПП.

С практической реализацией ММП связывают существенные экономические и экологические выводы. Примерный перечень их приведен в табл. 1.

История становления МПП. Процедура разработки программ МПП и управления их реализацией

Первый пространственный план был разработан с целью улучшения управления охраняемыми зонами в районе Большого Барьерного рифа Австралии в начале 1980-х годов. Он идентифицировал множество морских участков, где требовалось усиление природоохранной деятельности. При этом подходы к управлению по охраняемым участкам существенно различались. Аналогичный пространственный план интегрированного управления, выстроенный на результатах обстоятельного зонирования морских зон, стал действовать в 1990-х в районе экорегиона Эверглейдс и архипелага Флорида-Кис Флоридского залива [13].

Однако начало широкого применения МПП на практике относят к первому десятилетию XXI века, когда многие страны мира приступили к разработке и реализации (по большей части в пилотном режиме) программ МПП. Эти программы, как правило, стали встраиваться в подготовленные ранее планы комплексного управления морскими и прибрежными зонами. Сегодня МПП уже стало неотъемлемой частью национальной морской политики в Австралии, Бельгии, Великобритании, Канаде, Китае, Нидерландах, Новой Зеландии, Норвегии, США, Эквадоре и в ряде прибалтийских стран. Программы МПП охватывают не только и не столько в целом ИЭЗ или акватории больших морских экосистем, сколько экологически неблагополучные (критические) участки морей, а также – прибрежные, оффшорные и имеющие особую ценность, с рекреационной и культурной точек зрения, зоны.

В настоящее время руководства и методики разработки программ МПП, как для отдельных морских зон, так и ИЭЗ, подготовлены и применяются практически во всех развитых странах, имеющих выход к морям. Более того, обязанность интегрированного управления морепользованием, на основе разработки морских пространственных планов, закреплена законодательно многими государствами.

В российских публикациях широко отражен опыт Норвегии по использованию МПП для Баренцева и Норвежского морей [3; 12]. Однако менее известна, важная с точки зрения защиты интересов рыболовства и развития аквакультуры, практика пространственного планирования в Новой Зеландии, в частности, в заливе Хаураки (акватория около 4 тыс. кв. км) в Оклендском регионе [13]. Этот залив издревле кормил рыбой местных жителей. Со временем он стал зоной активного туризма не только на живописном побережье, но и на 5-ти, расположенных в заливе,

островах. В начале 1990-х сохранению биоразнообразия в заливе стали серьезно угрожать и другие виды морепользования, возросли конфликтные ситуации из-за растущей «тесноты» на акватории, коренное население (маори) все чаще стало проявлять недовольство по поводу ущемления своих исторических прав на занятие традиционным рыболовством. Потребовалось принятие новых правил управления морепользованием, в основу которого положены методы МПП.

Принципы пространственного планирования в 2000 г. были закреплены в законе об управлении заливом Хаураки (HGMPA). По закону ответственность за интегрированное управление морепользованием и разработку пространственных планов возлагалась на Форум залива Хаураки. В его состав включались представители министерств по охране окружающей среды, рыболовства и по делам маори, а также представители властей городов, прибрежных и островных поселений Оклендского региона. По закону, в функции Форума отнесена разработка руководств по МПП в заливе и самих планов, обеспечение прозрачности принятия управленческих решений по интегрированному пользованию акваторией и ресурсами. Форум не только координирует разработку и реализацию пространственного плана, но и вносит коррективы в процедуру его подготовки по мере накопления опыта. Так, последнее (четвертое) Руководство по МПП в заливе Хаураки принято в 2009 г. [11] и предусматривает следующие этапы разработки планов:

- Идентификация целей, принципов и/или стратегий ведения процесса МПП в заливе Хаураки;
- Сопоставление пространственной информации по состоянию морской окружающей среды с учетом видов хозяйственной деятельности;
- Идентификация наиболее ценных и чувствительных с экологической точки зрения зон, а также зон, предоставляющих ценные экосистемные услуги;
- Пространственная идентификация совместимости/несовместимости видов морской деятельности и возможных конфликтов;
- Обоснование зон, подлежащих особой охране, критериев и правил этой охраны;
- Обоснование подходов к интегрированному управлению морепользованием на основе экосистемных подходов и мер по устранению возможных конфликтов;
- Подготовка предложений и обоснований по альтернативам использования;
- Подготовка заключительного пространственного плана.

Проект заключительного плана выносится на рассмотрение общественности, обсуждается в СМИ и заинтересованными лицами. Форум публикует ежегодные аналитические обзоры по результатам использования залива разными секторами экономики.

Поскольку одними из основных видов морской деятельности в заливе Хаураки являются рыболовство и аквакультура, для стимулирования их развития, правительство Новой Зеландии в 2010 г. внесло соответствующие поправки в закон об аквакультуре, с учетом правил ее размещения, отраженных в законе о заливе Хаураки.

Что касается рыболовства, то учитывая важность его для жизнедеятельности населения Оклендского региона, в 2010 г. было подготовлено специальное руководство о рыболовстве в заливе Хаураки, отражающее не только законодательно закреплённые правила рыболовства, но и требования закона о пространственном планировании в заливе [10]. Это руководство устраняет многие пробелы действующего закона о рыболовстве в Новой Зеландии (1996), где, к примеру, нет ни слова о принципах принятия управленческих решений на промысле рыбы, с учетом требований экосистемно ориентированного интегрированного управления морепользованием, не говоря уже о правилах поведения в рамках пространственного планирования.

МПП и проблемы освоения ресурсов Арктики

Особую актуальность МПП приобретает в связи с планируемым включением в процесс глобального промышленного освое-

² Арктический Совет – международная структура по сотрудничеству в области охраны окружающей среды и обеспечению устойчивого развития приполярных районов. Декларация о его создании была подписана 19 сентября 1996 г. в Оттаве представителями стран-членов Совета: Дании (вкл. Гренландию и Фарерские острова), Исландии, Канады, Норвегии, России, США, Финляндии, Швеции.

ния наиболее уязвимых к антропогенным воздействиям морей Арктики. Для координации этого процесса создан Арктический Совет², который определил стратегические цели развития морской деятельности в Арктике

В табл. 2 представлена информация по оценке экологических угроз, исходящих от разных видов морской деятельности в Арктике, и их совместимости [16]. Данные таблицы наглядно подтверждают, что большинство морских секторов экономики потенциально конфликтны, мало совместимы, а активизация морской деятельности повышает угрозы для живых ресурсов моря и, как следствие, рыболовства. Поэтому рыбохозяйственный комплекс не может остаться в стороне от формирования политики МПП и, более того, – от разработки новых современных методов защиты морских экосистем на основе выявления истинной ценности их услуг. Видимо, с учетом этого, в некоторых странах, в частности, в Канаде, координация МПП возложена на министерство рыбного хозяйства.

Роль науки в становлении МПП

Анализ практики МПП в развитых странах показал, что научная информация играет ключевую роль в успешной реализации этой идеи на практике. Более того, процесс пространственного планирования ведет к росту взаимопонимания между наукой и управлением. Этому во многом способствуют ГИС технологии, которые широко применяются при МПП для интерпретации пространственного размещения морской деятельности и другой информации. ГИС помогают визуализации критических экологических зон и лучшему восприятию лицами, принимающими решения, научных рекомендаций по методам охраны и восстановления экосистем [1].

К примеру, в заливе Хаураки квалифицированные ученые привлекаются для оценки качества, используемой для разработки программ МПП, информации, идентификации и выбору эко-

логически неблагоприятных зон, обоснованию способов смягчения экологических угроз. Они устанавливают пробелы в знаниях и формируют программы будущих исследований по повышению эффективности МПП, а также участвуют в подготовке научных обзоров по результатам реализации планов, предложений по совершенствованию руководств МПП и популяризации идей пространственного планирования среди населения [13].

К сожалению, в России наибольший интерес к МПП пока проявляют именно ученые. Растет число публикаций по этой теме. В качестве примера можно назвать работы Мурманского морского биологического института РАН (ММБИ РАН), который давно и серьезно исследует методологию и методы интегрированного управления морской деятельностью. ММБИ составлены карты относительной уязвимости к антропогенным воздействиям зон Баренцева моря, с учетом сезонных различий в распределении гидробионтов [7]. Как утверждают В.В. Денисов и С.Ю. Фомин, ГИС технологии и картирование позволяют установить множество вариантов трасс судовых перевозок, благодаря чему оптимизация маршрутов «стягивается» в линии на картах [1]. Ученые института неоднократно демонстрировали в своих работах примеры подобного картографического «стягивания» для экосистемы Баренцева моря. При этом и морские, и береговые экосистемы рассматриваются ими в неразрывном единстве [4]. Логическим продолжением этих работ может стать разработка программы МПП для российской части Баренцева моря и руководств по пространственному планированию.

Государство же, судя по серьезному отставанию от развитых стран в вопросах законодательной и финансовой поддержки программ МПП, меньше озабочено судьбой рационального использования морей [1; 6]. И это притом, что в современных условиях создание эффективной системы управления морской деятельностью является важнейшей предпосылкой успешного развития любой страны, име-



Таблица 2. Оценка на совместимость и конфликтность разных видов морской деятельности в арктических морях

Условные обозначения:																				
	Разведка недр	Добыча нефти и газа	Промышленное рыболовство	Аквакультура	Морская перевозка грузов	Танкерная перевозка нефти	Морской туризм	Снабжение морем	Порты и портовое хозяйство	Дноуглубительные работы	Прокладка трубопроводов и	Добыча песка и гравия	Морские заповедники	Морские парки	Акватории научн. исследований	Акватории культурн. наследия	Сохранение млекопитающих	Сохранение морских птиц	Сохранение биоресурсов	
Совместимая деятельность	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Мало совместимая деятельность	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Потенциально конфликтная деятельность	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Разведка недр	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Добыча нефти и газа	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Промышленное рыболовство	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Аквакультура	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Морская перевозка грузов	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Танкерная перевозка нефти	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Морской туризм	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Снабжение морем	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Порты и портовое хозяйство	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Дноуглубительные работы	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Прокладка трубопроводов и кабеля	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Добыча песка и гравия	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Морские заповедники	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Морские парки	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Акватории научных исследований	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Акватории культурного наследия	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Сохранение морских млекопитающих	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Сохранение морских птиц	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Сохранение водных биоресурсов	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

ющей выход к морям и, в первую очередь, – к морям Арктики.

А пока ученым ничего не остается, как ограничиться призывами к органам государственной власти с трибун форумов и конференций по освоению ресурсов Арктики и стратегическому планированию морской деятельности о необходимости большего внимания к решению проблемы МПП.

Для защиты национальных интересов, при использовании ресурсов российских морей, обеспечения экологически и экономически безопасного бесконфликтного морепользования, представителям ведомств, имеющих отношение к морской деятельности, требуется не только изменить отношение к проблеме МПП, но и инициировать ее решение. Эта задача под силу и Росрыболовству, поскольку, в случае активизации морехозяйственной деятельности, интересы рыболовства пострадают в первую очередь.

Литература

1. Денисов В.В., Фомин С.Ю. Комплексное (интегрированное) управление природопользованием на шельфовых морях // В: « Комплексное управление природопользованием на шельфовых морях». – М. – Мурманск, 2011. – С. 6-65.
2. Коновалов А.М., Михайличенко Ю.Г. О системе стратегического планирования морской деятельности // X Общероссийский Форум «Стратегическое планирование в регионах и городах России». – СПб, 2011 / forumstrateg.gov.ru/rus/program/stol24.html
3. Комплексное управление морской средой Баренцева моря и морских районов, прилегающих к Лوفотенским островам (план управления). Доклад правительства Стортингу № 8 (2005–2006). – Норвегия, Осло, 2006. – 185 с.
4. Матишов Г.Г., Денисов В.В., Дженюк С.Л. Интегрированное управление природопользованием в шельфовых морях // Известия РАН. Серия географ. – 2007. – № 3. – С. 27-40.
5. Оценка экосистем на пороге тысячелетия. Экосистемы и благосостояние людей: рамки оценки. – Вашингтон – Ковело – Лондон: World Resources Institute, 2005. – 283 с.
6. Титова Г.Д. Рыболовство в интегрированном управлении использованием морскими экосистемами // Рыбное хозяйство. – 2012. – № 2. – С. 34-38.
7. Шавыкин А.А., Ильин Г.В. Оценка интегральной уязвимости Баренцева моря от нефтяного загрязнения. – Мурманск, 2010. – 110 с.
8. Ahmed F. The use of spatial analysis and participatory approaches in strategic

environmental assessment (sea): identifying and predicting the ecological impacts of development on the KwaZulu-Natal North Coast of South Africa. – University of KwaZulu-Natal (Westville Campus), 2010. – 317 p.

9. Ehler Ch. and Douvere F. Marine Spatial Planning: a step-by-step approach toward ecosystem-based management. IOC Programme.– Paris: UNESCO, Manual and Guides No. 53, ICAM Dossier No 6, 2009. – 98 p.
10. Fishing the Gulf Implementing the Hauraki Gulf Marine Park Act through Fisheries Management. – Auckland: Hauraki Gulf Forum, c/o Auckland Regional Council, 2010. – 87 p.
11. Hauraki Gulf Forum. Governing the Gulf: Giving effect to the Hauraki Gulf Marine Park Act through policies and plans. – Auckland: Hauraki Gulf Forum, 2009. – 90 p.
12. Integrated Management of the Marine Environment of the Norwegian Sea. Report No. 37 (2008–2009) to the Storting. – Norway, Oslo: Norwegian Ministry of the Environment, 2009. – 151 p.
13. Spatial Planning for the Gulf. An international review of marine spatial planning initiatives and application to the Hauraki Gulf // Hauraki Gulf Forum. – Auckland: Auckland Council, 2011. – 95 p.
14. Taussik J. The opportunities of spatial planning for integrated coastal management // Marine Policy 31. – 2007. – P. 611-618.
15. The Root Causes of Biodiversity Loss. Eds. A. Wood, P. Stedman-Edwards and J. Mang. – London and Sterling, VA: EARTSCAN, 2000. – 199 p.
16. The Shared Future: A Report of the Aspen Institute Commission On Arctic Climate Change. – The Aspen Institute, Washington, DC. 2011, 82 pp./ wwf.ru/data/publ/550/complex_plan_web.pdf

Titova G.D., Doctor of Sciences, professor – Scientific Research Center for Ecological Safety RAS, gdtitova@yandex.ru

Maritime spatial planning is an effective tool of sea ecosystems health and protection of fishing interests

The article considers the efficiency of ways of sea ecosystems' preservation and protection of fishing interests under conditions of increasing maritime activity. In the author's opinion, the resolution of the problem depends on use of programs on maritime spatial planning within the decision-making system.

Keywords: maritime activity, fishery, integrated management systems, maritime spatial planning


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
(Росрыболовство)
ПРИКАЗ

27 марта 2012 года

 № 259
Москва
Об утверждении Кодекса этики и служебного поведения федеральных государственных гражданских служащих Росрыболовства и его территориальных органов

Во исполнение пункта 4 раздела 2 протокола заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по противодействию коррупции от 23 декабря 2010 г. № 21, а также в соответствии с пунктом 10.14 Положения о Федеральном агентстве по рыболовству, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 11 июня 2008 г. № 444 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, № 25, ст. 2979, № 46, ст. 5337),

приказываю:

1. Утвердить Кодекс этики и служебного поведения федеральных государственных гражданских служащих Росрыболовства и его территориальных органов (далее – Кодекс), согласно приложению к настоящему приказу.

2. Руководителям структурных подразделений Росрыболовства и руководителям территориальных органов Росрыболовства довести настоящий приказ до сведения федеральных государственных гражданских служащих Росрыболовства и его территориальных органов.

3. Отделу государственной службы и кадров (Е.М. Андреев), руководителям территориальных органов Росрыболовства организовать внесение в служебные контракты и должностные регламенты федеральных государственных гражданских служащих Росрыболовства и его территориальных органов положений о соблюдении Кодекса.

4. Контроль за исполнением настоящего Приказа возложить на начальника Отдела государственной службы и кадров Е.М. Андреева.

Руководитель

А.А. Крайний

Приложение к приказу
Кодекс этики и служебного поведения федеральных государственных гражданских служащих Росрыболовства и его территориальных органов
I. Общие положения

1. Кодекс этики и служебного поведения федеральных государственных гражданских служащих Росрыболовства и его территориальных органов (далее – Кодекс) разработан в соответствии с положениями Конституции Российской Федерации, Федеральных законов от 27.07.2004 г. № 79-ФЗ «О государственной гражданской службе Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, № 31, ст. 3215; 2006, № 6, ст. 636; 2007, № 10, ст. 1151, № 16, ст. 1828, № 49, ст. 6070; 2008, № 13, ст. 1186, № 30, ст. 3616, № 52, ст. 6235; 2009, № 29, ст. 3597, № 29, ст. 3624, № 48, ст. 5719, № 51, ст. 6150, № 51, ст. 6159; 2010, № 5, ст. 459, № 7, ст. 704, № 49, ст. 6413, № 51, ст. 6810; 2011, № 1, ст. 31; № 27, ст. 3866; № 29, ст. 4295; № 48, ст. 6730), от 25.12.2008 г. № 273-ФЗ «О противодействии коррупции» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, № 52, ст. 6228, 2011, № 29, ст. 4291, № 48, ст. 6730), Указа Президента Российской Федерации от 12.08.2002 г. № 885 «Об утверждении общих принципов служебного поведения государственных служащих» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, № 33, ст. 3196; 2007, № 13, ст. 1531; 2009, № 29, ст. 3658), иных нормативных правовых актов Российской Федерации, а также Типового кодекса этики и служебного поведения государственных служащих Российской Федерации и муниципальных служащих (одобрен решением президиума Совета при Президенте Российской Федерации по противодействию коррупции от 23.12.2010 г., протокол № 2) и основан на общепризнанных нравственных принципах и нормах российского общества и государства.

2. Кодекс представляет собой совокупность общих принципов профессиональной служебной этики и основных правил служебного поведения федеральных государственных гражданских служащих Росрыболовства и его территориальных органов (далее – государственные служащие).

3. Гражданину Российской Федерации, поступающему на государственную гражданскую службу (далее – государственная служба) в Росрыболовство и его территориальные органы, рекомендуется ознакомиться с положениями Кодекса и руководствоваться ими в процессе своей служебной деятельности, а каждому государственному служащему принимать все меры для соблюдения положений Кодекса.

4. Целью Кодекса является обобщение этических норм и установление правил служебного поведения государственных служащих для достойного выполнения ими своей профессиональной деятельности, а также содействие укреплению авторитета государственных служащих, доверия граждан к государственным органам и обеспечению единых норм поведения государственных служащих.

5. Кодекс призван повысить эффективность выполнения государственных служащими своих должностных обязанностей.

6. Кодекс служит основой для формирования взаимоотношений в сфере государственной службы в Росрыболовстве и его территориальных органах, основанных на нормах морали, уважительном отношении к государственной службе в общественном сознании, а также выступает как институт общественного сознания и нравственности государственных служащих, их самоконтроля.

7. Знание и соблюдение государственным служащим положений Кодекса является одним из критериев оценки их служебного поведения.

II. Основные принципы и правила служебного поведения государственных служащих

8. Основные принципы служебного поведения государственных служащих являются основой поведения граждан Российской

Федерации в связи с их нахождением на государственной службе в Росрыболовстве и его территориальных органах.

9. Государственные служащие, сознавая ответственность перед государством, обществом и гражданами, призваны:

а) исполнять должностные обязанности добросовестно и на высоком профессиональном уровне в целях обеспечения эффективной работы Росрыболовства и его территориальных органов, подведомственных ему федеральных служб;

б) исходить из того, что признание, соблюдение и защита прав и свобод человека и гражданина определяют основной смысл и содержание деятельности, как государственных органов, так и государственных служащих;

в) осуществлять свою деятельность в пределах полномочий Росрыболовства;

г) не оказывать предпочтения каким-либо профессиональным или социальным группам и организациям, быть независимыми от влияния отдельных граждан, профессиональных или социальных групп и организаций;

д) исключать действия, связанные с влиянием каких-либо личных, имущественных (финансовых) и иных интересов, препятствующих добросовестному исполнению ими должностных обязанностей;

е) соблюдать беспристрастность, исключая возможность влияния на их служебную деятельность решений политических партий и общественных объединений;

ж) соблюдать нормы служебной, профессиональной этики и правила делового поведения;

з) проявлять корректность и внимательность в обращении с гражданами и должностными лицами;

и) проявлять терпимость и уважение к обычаям и традициям народов России и других государств, учитывать культурные и иные особенности различных этнических, социальных групп и конфессий, способствовать межнациональному и межконфессиональному согласию;

к) воздерживаться от поведения, которое могло бы вызвать сомнение в добросовестном исполнении государственными служащими должностных обязанностей, а также избегать конфликтных ситуаций, способных нанести ущерб их репутации или авторитету Росрыболовства и его территориальных органов;

л) принимать предусмотренные законодательством Российской Федерации меры по недопущению возникновения конфликта интересов и урегулированию возникших случаев конфликта интересов;

м) не использовать служебное положение для оказания влияния на деятельность государственных органов, органов местного самоуправления, организаций, должностных лиц, государственных служащих и граждан при решении вопросов личного характера;

н) воздерживаться от публичных высказываний, суждений и оценок в отношении деятельности Росрыболовства и его территориальных органов, их руководителей, если это не входит в их должностные обязанности;

о) соблюдать установленные в Росрыболовстве и его территориальных органах правила публичных выступлений и предоставления служебной информации;

п) уважительно относиться к деятельности представителей средств массовой информации по информированию общества о работе Росрыболовства и его территориальных органов, а также оказывать содействие в получении достоверной информации в установленном порядке;

р) воздерживаться в публичных выступлениях, в том числе в средствах массовой информации, от обозначения стоимости в иностранной валюте (условных денежных единицах) на территории Российской Федерации товаров, работ, услуг и иных объектов гражданских прав, сумм сделок между резидентами Российской Федерации, показателей бюджетов всех уровней бюджетной системы Российской Федерации, размеров государственных заимствований, государственного долга, за исключением случаев, когда это необходимо для точной передачи сведений либо предусмотрено законодательством Российской Федерации, международными договорами Российской Федерации, обычаями делового оборота;

с) постоянно стремиться к обеспечению как можно более эффективного распоряжения ресурсами, находящимися в сфере их ответственности.

10. Государственным служащим, наделенным организационно-распорядительными полномочиями по отношению к другим государственным служащим, рекомендуется быть для них образцами профессионализма, безупречной репутации, способствовать формированию в Росрыболовстве и его территориальных органах благоприятного для эффективной работы морально-психологического климата.

11. Государственные служащие, наделенные организационно-распорядительными полномочиями по отношению к другим государственным служащим, призваны:

а) принимать меры по предотвращению и урегулированию конфликта интересов;

б) принимать меры по предупреждению коррупции;

в) не допускать случаев принуждения государственных служащих к участию в деятельности политических партий и общественных объединений.

12. Государственным служащим, наделенным организационно-распорядительными полномочиями по отношению к другим государственным служащим, следует принимать меры к тому, чтобы подчиненные им государственные служащие не допускали коррупционно опасного поведения, своим личным поведением подавать пример честности, беспристрастности и справедливости.

III. Рекомендательные этические правила служебного поведения государственных служащих

13. В служебном поведении государственным служащим необходимо исходить из конституционных положений о том, что человек, его права и свободы являются высшей ценностью, и каждый гражданин имеет право на неприкосновенность частной жизни, личную и семейную тайну, защиту чести, достоинства, своего доброго имени.

14. В служебном поведении государственные служащие воздерживаются от:

а) любого вида высказываний и действий дискриминационного характера по признакам пола, возраста, расы, национальности, языка, гражданства, социального, имущественного или семейного положения, политических или религиозных предпочтений;

б) грубости, проявлений пренебрежительного тона, заносчивости, предвзятых замечаний, предъявления неправомерных, незаслуженных обвинений;

в) угроз, оскорбительных выражений или реплик, действий, препятствующих нормальному общению или провоцирующих противоправное поведение;

г) курения вне отведенных для этого мест в Росрыболовстве и его территориальных органах.

15. Государственные служащие призваны способствовать своим служебным поведением установлению в коллективе деловых взаимоотношений и конструктивного сотрудничества друг с другом.

Государственным служащим рекомендуется быть вежливыми, доброжелательными, корректными, внимательными и проявлять терпимость в общении с гражданами и коллегами.

16. Внешний вид государственных служащих при исполнении ими должностных обязанностей в зависимости от условий службы и формата служебного мероприятия должен способствовать уважительно отношению граждан к государственным органам и соответствовать общепринятому деловому стилю, который отличают официальность, сдержанность, традиционность, аккуратность.

IV. Ответственность за нарушение положений Кодекса

17. Нарушение государственным служащими положений настоящего Кодекса подлежит рассмотрению на заседаниях комиссий по соблюдению требований к служебному поведению федеральных государственных служащих и урегулированию конфликта интересов, образованных в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 1 июля 2010 г. № 821 «О комиссиях по соблюдению требований к служебному поведению федеральных государственных гражданских служащих и урегулированию конфликта интересов» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2010, № 27, ст. 3446).

Соблюдение государственным служащими положений Кодекса предлагается учитывать при проведении аттестаций в Росрыболовстве и его территориальных органах, формировании кадрового резерва для выдвижения на вышестоящие должности, а также при наложении дисциплинарных взысканий.



Отечественная и международная практика регулирования рыболовства: квоты и технологическое нормирование

Д-р техн. наук Е.Н. Харенко – ФГУП «ВНИРО», harenko@vniro.ru

В статье рассматривается технологическое нормирование в рыбной отрасли как мера регулирования промысла. Показано, что предприятия и организации рыбной отрасли России при производстве продукции из водных биоресурсов используют нормы выхода продукции и расхода сырья, имеющие различный нормативный правовой уровень.

Ключевые слова: технологическое нормирование, регулирование промысла, водные биологические ресурсы, нормы выхода продуктов переработки

В «Морской доктрине Российской Федерации на период до 2020 года» предусмотрено «...проведение специализированных исследований и мониторинг биологических ресурсов Мирового океана, ...оптимизация промысла в исключительной экономической зоне Российской Федерации, усиление государственного контроля за выловом рыбы и рациональным использованием рыбопромыслового флота...» (Морская доктрина..., 2001). Задачи, связанные с повышением эффективности использования биоресурсов при одновременном их сохранении, отражены также в «Концепции развития рыбного хозяйства Российской Федерации на период до 2020 года» (Концепция развития..., 2003).

Следовательно, оперативное и эффективное регулирование промысла водных биоресурсов является приоритетной задачей в системе хозяйствования в рыбной отрасли, при этом основная концепция максимального уравновешенного улова остается неизменной. Проблема приловов, выбросов и искажения статистических данных остается не решенной, причем она носит международный характер и присуща большинству современных промыслов. Перечень мер, направленных на положительный результат улучшения контроля государства за использованием рыбных ресурсов на промысле, включает в себя введение многовидовых квот, ограничение времени нахождения судов в море, запрет выбросов коммерческих видов, восстановление института наблюдателей, регламентации количества добываемого флота и др. [1,2].

Строгий учет квотируемых объектов промысла, наличие в одном улове нескольких видов водных биоресурсов (ВБР) с изменяющимися биологическими и технотехническими характеристиками, а также расширение ассортимента выпускаемой продукции различных видов и способов разделки – все это предопределяет необходимость применения универсального метода учета добываемого сырья и производимой из него продукции.

В мировой практике для учета и контроля фактического изъятия морских ресурсов, вылавливаемых в отдаленных районах, используется метод пересчета количества произведенной продукции на объемы уловов, затраченных на ее производство. Для этого используются различные показатели технологического нормирования, в частности – коэффициент расхода сырья (КРС), или переводной коэффициент (коэффициент пересчета) [3]. В сборниках ФАО/ВОЗ «Conversion Factors. Landed weight to live weight» публикуются данные по переводным коэффициентам на продукцию из водных биоресурсов, которые представляют различные страны.

Учитывая, что в систему нормирования добычи (вылова) водных биологических ресурсов в России входит несколько составляющих, особую актуальность и интерес представляет сравнительный анализ зарубежного опыта в данной области [4].

Исландия. Рыболовство в Исландии занимает первостепенную роль в экономике этой страны, что обуславливается круглогодичным ведением промысла трески и сельди у юго-западного и северного побережья. В этой связи в Исландии разработана система управления рыболовством, которая базируется на трех основных принципах.

Первый из них основан на определении объемов вылова. В течение нескольких десятилетий вопрос об объемах вылова не был столь актуален, поскольку предполагалось, что общий вылов будет находиться в разумных пределах за счет адекватных решений других вопросов. Он рассматривался, в основном, в свете последовательного расширения промысловых зон, что давало возможность исландцам получать исключительные права на районы

в пределах 200 миль от берега. Распределение прав на промысел между отдельными рыболовными судами впервые произошло в начале 70-х годов.

Второй принцип основан на определении способов лова. Была разработана сложная система законов по определению районов и времени промысла, типов судов и орудий лова, которые можно использовать для работы. Этот режим показал себя достаточно эффективным, начиная с 70-х годов, и с тех пор в нем не было никаких существенных изменений. Траулеры и другие крупнотоннажные суда работали, в основном, в районах за пределами 12 миль, тогда как более близкие промысловые банки были предоставлены более мелким судам. Нерестилища и места нагула молоди также защищены системой закрытия районов для промысла, при этом такие ограничения могут быть временными, сезонными или постоянными.

Третий принцип основан на решении вопроса о том, кто должен вести этот промысел, заключающийся в предоставлении промысловых прав исландским промысловым судам. За последние 30 лет этот принцип оставался основным для управления рыболовством страны. Была разработана система выделения индивидуальных передаваемых квот, однако на протяжении всех этих лет данный вопрос вызывает жаркие дискуссии в сообществах рыбаков, а также на уровне государства.

Исландия регулярно представляет данные в ФАО/ВОЗ по переводным коэффициентам на производимую продукцию, по которым регулируется фактический вылов ВБР.

Норвегия. Норвежская система регулирования рыболовства принципиально отличается от чрезмерно либеральных систем англоязычных стран. В Норвегии традиционно высока роль государства в управлении рыболовством. Это во многом объясняется тем, что рыбный сектор играл и продолжает играть важную роль в хозяйственном комплексе. Поэтому изначально государство заботилось об уровне доходности рыболовства, для чего контролировало весь оборот добываемой рыбы и рыбопродукции, цены как на рыбопродукцию, так и минимальные закупочные цены на рыбу-сырец. С 1960 г. развитие рыболовства стало поддерживаться значительными субсидиями.

К началу 90-х годов меры жесткого государственного регулирования рыболовства и значительные суммы, направленные на его субсидирование, стали волновать общество, и норвежским Правительством был принят курс на снижение уровня влияния государства на рыбную промышленность. Принимая новые правила регулирования рыболовства, государство сохранило за собой не только влияние на процедуру распределения квот, но и контроль над ценами, внешней торговлей и потоком финансовых ресурсов в отрасли. При распределении прибыли от экспорта рыбы, на который приходится 9/10 общего улова, преобладают общенациональные интересы. Весь выловленный улов подлежит регистрации на берегу. Это позволяет Норвегии накапливать финансовые резервы для повышения устойчивости национального рыболовства и рыбной промышленности в целом. Ключевым моментом введения норвежской системы управления рыбными квотами было стремление к справедливому использованию природных благ при тенденции их быстрого сокращения. Ограничение свободы рыболовства было компенсировано сохранением за профессиональными рыбаками преимущественного права на участие в промысле и получение квот.

В Норвегии распределение квот вылова и установление мер регулирования осуществляется по группам судов, в зависимости от используемых орудий лова и длины судна (или тоннажа). В основе

предоставления доступа на участие в освоении квотируемого ресурса и распределения квот лежат два принципа.

Первый принцип регулирования промыслового усилия предполагает, что власти разрешают вести промысел определенного промыслового вида судам только с использованием того или иного орудия лова. Число таких разрешений определяется исходя из состояния запасов.

Второй принцип регулирования изъятия определяет распределение общей квоты вылова какого-либо промыслового вида на судовые квоты в группах судов с учетом применяемых орудий лова. При использовании этого принципа увеличение коэффициента участия в освоении ресурса происходит в группе судов дифференцировано, с учетом разделения списка судов на подгруппы по длине, причем изменение коэффициента при переходе от одной группы к другой не одинаково, и дополняется многими факторами (эффективность промысла, традиционность, численность судов данной группы, их вклад в общий вылов и производство продукции и т.д.).

По отдельным видам особо значимых для норвежского промысла видов рыб, вылов которых составляет основу рыболовной отрасли Норвегии, учитывая специфику и традиционность промысла, Совет устанавливает на несколько лет процентное (долевое) распределение участия в освоении основных квотируемых видов рыб между типами рыболовных судов по используемым орудиям лова. На основании этого распределения по принципу регулирования промыслового усилия, между группами судов по видам промысла (долевое участие) Совет ежегодно на своих заседаниях определяет объемы квот и основные меры регулирования рыболовства для каждой группы и типа судов, в зависимости от длины судна и используемых орудий лова (принцип регулирования изъятия). В основу определения фактических уловов на конкретном судне и принятия решения о выборе квоты положены переводные коэффициенты, которые устанавливаются на основании специализированных работ и утверждаются Директоратом по рыболовству.

Япония. Система квотирования уловов начала вводиться в Японии в 1997 г. постепенно, для того, чтобы она заметно не влияла на управление рыболовством. Результаты промысла нескольких последних лет сопоставляли с оценкой промысловых запасов и устанавливали квоты на уровне фактических уловов последних лет.

В других странах установление квот также начинали с определения уровня фактических уловов, но для Японии, в зоне которой запасы сильно меняются, трудно обеспечить соблюдение заданных квот. Поэтому Закон о сохранении и регулировании биологических ресурсов (Закон о квотах) предусматривает корректировку квот хотя бы один раз в год.

По квотам, выдаваемым Министерством земледелия, лесоводства и рыбного хозяйства, заключаются соглашения между промысловиками о самостоятельном контроле ресурсов. По квотам, устанавливаемым в некоторых префектурах, также заключаются соглашения между промысловиками, а параллельно осуществляется и руководство со стороны местных властей.

В настоящее время закон предоставляет право контроля соблюдения квот самим промысловикам, которые понимают важность контроля ресурсов. Для соблюдения установленных лимитов вылова, промысел регулируется посредством соглашений между промысловиками, ограничивая добычу мелких рыб и интенсивный промысел с концентрированной группой судов в одном районе, или руководством местных властей.

В основу системы квотирования положен контроль биологических ресурсов на базе их научной оценки. Кроме того, соблюдение квот невозможно без оперативного и точного сбора донесений об уловах. Также как и в других странах, надлежащий сбор результатов промысла рассматривается в Японии как первоочередная задача.

В случае промысла БВР в исключительной экономической зоне (ИЭЗ) России, расчет фактических уловов, в частности тихоокеанских лососей, осуществляют по установленным переводным коэффициентам, которые ежегодно утверждаются протоколами сессий Российско-Японской Смешанной комиссии по рыбному хозяйству.

Великобритания. Распределение квот на вылов водных биологических ресурсов является одной из ключевых проблем управления запасами. В Великобритании квоты распределяются по добывающим судам, большинство из которых затем сдает их в общие

«пулы» производственных объединений по видам промысла (пелагический, донный, ярусный, ловушечный и т.д.). Небольшая часть судовладельцев реализует свои квоты в индивидуальном порядке.

В составе производственных объединений отдельные суда ведут лов в силу своих возможностей, не оглядываясь на собственные квоты, а контроль реализации суммарной квоты осуществляется на уровне объединений по рейсовым отчетам всех судов. Наряду с годовым объемом вылова, объединения также контролируют ежемесячный или сезонный вылов. Уровень реализации квот объединениями учитывается при распределении их на следующий год.

В результате существующая система породила целый ряд негативных явлений в рыболовстве государства. С одной стороны, наиболее удачливые судовладельцы в составе объединений ведут настоящую «гонку за рыбой», из-за чего остальные члены объединения лишаются части добычи, и промыслы досрочно закрываются. С другой стороны, при угрозе неполного выбора квот, объединения и отдельные суда «отчитываются» за непоиманную рыбу, порождая «добычу призраков», чтобы получить на следующий год полноценные квоты. Правительство Великобритании неоднократно пыталось вносить изменения в систему квотирования, но они не дали желаемых результатов.

Тем не менее, тенденции к введению платы за ресурсы и права частного владения промыслами отчетливо проявляются не только у Правительства Великобритании, но и в других странах Европейского Союза, да и во всем мире. Все больше стран приходит к выводу, что единственный путь сохранить запасы, особенно в прибрежной зоне, – передать их в руки рыбаков, которые будут наиболее заинтересованы в их благополучном состоянии. Однако в Великобритании рыбаки считают, что введение частной собственности на ресурсы рыболовства – это путь сохранения запасов, который будет оплачен потерей работы большинством наиболее нуждающихся мелких рыбаков, которые не смогут конкурировать с крупными фирмами.

Если с квотированием в Великобритании идут дискуссии, то по переводным коэффициентам для регулирования промысла эта страна работает не первое десятилетие, и возникающие вопросы решаются менее остро.

Канада. В силу своего уникального географического положения (побережье Канады омывается водами Северного Ледовитого, Атлантического и Тихого океанов) Канада относится к величайшим морским государствам. Прибрежное рыболовство является основой рыбной промышленности Канады, на долю которого приходится более половины общего улова. Эта часть отрасли представлена, главным образом, рыбаками-сезонниками, которые ведут промысел на многочисленных небольших судах.

Основу стратегии управления морскими ресурсами в Министерстве рыбного хозяйства и океанов Канады видят в выверенной лицензионной квотной политике, которая открывает владельцам судов доступ к морским ресурсам, позволяет осуществлять своевременную замену флота, устанавливает подходящие критерии учета промысла (в том числе путем пересчета готовой продукции на борту судна на рыбу-сырец), дает доход в виде лицензионных сборов, позволяет вести контроль уловов, является инструментом управления рыбодобычей через индивидуальные лицензионные квоты.

Вместе с тем, Министерство рыбного хозяйства и океанов Канады активно изучает опыт других рыболюбцевских держав, например Новой Зеландии и Исландии, в направлении «приватизации» морских ресурсов.

Австралия. Стабильная работа австралийского коммерческого рыболовства обеспечивается в значительной степени хорошей системой его управления, включающей оценки запасов, лицензирование квот вылова, районирование видов промысла, введение ограничений по размерам судов, сезонам и районам лова, ограничение и запрещение приловов и так далее. Все это обеспечило австралийской системе управления рыболовством заслуженное признание как одной из лучших в мире. Особенно в отношении управления основными объектами промысла – креветкой, лангустами, морским ушком и тунцами.

В настоящее время австралийское рыболовство столкнулось с общей для всего мира проблемой – избыточными добывающими

мощностями рыболовного флота. Частично это связано с несовершенством существующей системы выдачи лицензий на промысел, приведшим к постепенному накоплению избытка лицензий в сравнении с наличными биологическими ресурсами в море. Поэтому в Австралии апробируется система «узаконенных прав промысла», основанная на регулировании количества (мощности) орудий лова. Основной целью введения данной системы допуска рыбаков к ресурсам является удержание величины уловов на существующем уровне и обеспечение ресурсопользователям возможность компенсировать свои затраты на промысел.

Новая Зеландия. В западных странах считается, что самая амбициозная система управления водными биологическими ресурсами в прибрежной 200-мильной зоне на рыночных принципах была введена Новой Зеландией в 1986 году. Эта система претендует на всесторонность, системность и мобильность. Новозеландская система управления квотами (NZ QMS) закрыла возможность свободного доступа к 85 % запасов промысловых ресурсов в прибрежной зоне. Среди основных мотиваций ее введения назывались цели сохранения прибрежных экосистем, создания гарантий для устойчивого рыболовства, обеспечения рыбакам высокого уровня доходов, а государству – роста поступлений в бюджет от сборов и налогов в рыболовстве.

Основными характеристиками, обеспечившими успех применения новозеландской системы управления рыболовством, являются следующие аспекты. Во-первых, это возможность передачи квот, создающая потенциал экономической рационализации и дальнейшего регулирования с целью полного соответствия квоты и уровня добычи. Передача квот осуществляется вполне свободно, путем продажи или сдачи в аренду, при условии регистрации сделки в соответствующем правительственном органе и при наложении некоторых ограничений на сосредоточение индивидуальных передаваемых квот в отдельных компаниях, а также на передачу индивидуальных передаваемых квот в иностранное владение.

Во-вторых, контроль соблюдения правил рыболовства переключился с активного преследования нарушителей (дорогостоящего и малоэффективного), на более эффективное прослеживание передвижения продукции, начиная со сдачи уловов и кончая продажей или экспортом продукции.

В-третьих, со всех держателей квот взимается плата за доступ к промыслу. Первоначально она взималась в виде платы за ресурсы, а в последнее время с держателей квот взимается плата в возмещение затрат Правительства на управление промышленным рыболовством.

США. В августе 1996 г. Конгресс США ввел четырехлетний мораторий на использование в рыболовстве программ индивидуальных квот и внесение коррективов в закон о рыболовстве.

В 1999 г., созданная для решения этих вопросов, комиссия безоговорочно поддержала необходимость ограничения доступа к водным биологическим ресурсам. Она пришла к заключению, что действующий механизм управления рыболовством с использованием индивидуальных рыбных квот имеет право на жизнь, и мораторий на использование экономических механизмов в управлении рыболовством должен быть снят. Однако, по мнению Комиссии, действующая система применения индивидуальных рыбных квот содержит существенные изъяны, поскольку не может предусмотреть все случаи и особенности национального рыболовства. Она требует серьезного совершенствования и должна использоваться исходя из конкретных условий рыболовства. Система управления рыбными квотами должна обеспечивать равнодоступность к ресурсам, гарантировать приоритетное право рыбаков и рыболовных общин, традиционно занимающихся рыбным промыслом, на беспрепятственное пользование ресурсами. Должны быть повышены возможности контроля концентрации судов на промысле и применении орудий и способов лова.

Вместе с тем, комиссия не смогла найти решение всех проблем регулирования американского рыболовства с позиций защиты интересов общества, интересов рыбаков и сохранения водных биологических ресурсов. До сих пор инициаторы политики использования индивидуальных рыбных квот остаются неуверенными относительно механизма применения их в регулировании рыболовства. Поэтому научные исследования, активизированные решением Конгресса США, продолжаются.

Фарерские острова. В 1996 г. Фарерские острова отказались от системы индивидуальных передаваемых квот, и перешли на новую систему регулирования рыболовства, основанную на ограничении промысловых усилий, а именно – времени нахождения судов на промысле.

В настоящее время действует система регулирования промысла, при которой каждому лицензированному судну ежегодно определяется количество промысловых дней. Изначально для расчета этой величины использовались статистические данные по времени нахождения на промысле и уловам для различных типов судов за 10 лет.

В случае, если по каким-либо причинам (поломка, продажа судна и т.д.) приостанавливается лов, пользователи сохраняют за собой право на свое количество промысловых дней в течение двух лет без права продажи. По истечении двухлетнего периода, права на промысел должны быть переданы государству для их последующего распределения другим пользователями.

Общие допустимые уловы не устанавливаются. Регулирование промысла основано на том, что если в течение двух лет снижаются общие уловы и уловы на усилие, то соответственно уменьшается и количество промысловых дней, что очень легко и недорого контролировать.

Данная система используется для регулирования промысла донных видов рыб. При промысле пелагических видов, относящихся к совместным запасам, промысел регламентируется в соответствии с договорами в рамках международных рыболовных организаций.

В России до 1991 г. эксплуатация рыбохозяйственных водоемов и бассейнов определялась преимущественно на уровне правительственных и ведомственных актов. Основные из них были приняты на уровне Союза ССР, затем на их основе принимались правила и положения по союзным республикам. Подзаконный характер правового регулирования в области рыбного хозяйства был вызван тем, что принятый только в 1982 г. Закон РСФСР «Об охране и использовании животного мира» не был акцентирован на водных биологических ресурсах.

Также до 1991 г. существовал обязательный порядок установления и применения норм расхода сырья (норма – от лат. *norma* – мера, образец, правила; общее юридическое положение, правовое начало) по всему ассортименту выпускаемой продукции. Нормы разрабатывались на основе единых методических, инструктивных положений и были обязательными для соблюдения предприятиями и организациями отрасли. Коэффициенты расхода сырья использовались контролирующими органами для расчета фактических уловов. На производстве осуществлялся строгий учет расхода сырья, причем была отлажена система отчетности, включающая в себя поощрительные или превентивные меры, соответственно – за экономию или перерасход сырья.

В 90-е годы, с развитием рыночных отношений, в стране появилось много частных добывающих и перерабатывающих предприятий, которым было предоставлено право полной хозяйственной самостоятельности, включая разработку и применение норм расхода сырья на выпускаемую ими продукцию. Считалось, что в основе хозяйственной деятельности частных предпринимателей будут заложены принципы работы по ресурсосберегающим технологиям. Поэтому единая система технологического нормирования в рыбохозяйственной отрасли была ликвидирована.

Однако социальные теории не всегда совпадают с их практической реализацией. За период с 1991 по 1996 годы, в связи с отсутствием единых методических и нормативных требований, предприятия разрабатывали и применяли на однотипную продукцию разные нормы расхода сырья. Это приводило к неоправданному завышению уловов при добыче рыбы, занижению выпуска готовой продукции, затрудняло государственный контроль изъятия выделенных квот рыбы и морепродуктов, приводило к конфликтным ситуациям при учете уловов с сопредельными с Россией государствами в лицензионных районах промысла, искажалась оценка работы предприятий из-за несоответствия величины плановой и фактической себестоимости выпускаемой продукции, возникали проблемы с налоговыми органами при учете сырья, направленного на переработку.

Во избежание дальнейшего нанесения ущерба интересам страны, в 1997 г. были восстановлены работы по созданию отраслевых норм расхода сырья на выпускаемую продукцию. Функции нормирования были возложены на ВНИРО и отраслевые НИИ, причем система была построена по бассейновому принципу – Дальневосточный бассейн – ФГУП «ТИНРО-центр», Западный бассейн – ФГУП «АтлантНИРО», Северный бассейн – ФГУП «ПИНРО», Каспийский бассейн – ООО НИИАЦРП «КаспрЫбтестцентр», Азово-Черноморский бассейн – ФГУП «КрасНИИРХ». Координация работ, инструктивно-методическое обеспечение, подготовка сборников Единых норм к утверждению и согласование бассейновых норм было возложено на ФГУП «ВНИРО». Федеральный орган исполнительной власти (Государственный комитет РФ по рыболовству) осуществлял финансирование и утверждение единых и бассейновых норм. Была поставлена задача ежегодного внедрения разработок, поэтому институты, проведя большой объем опытно-контрольных работ, в период с 1999 г. по 2004 г. подготовили и внедрили шесть сборников Единых норм. Также была подготовлена инструктивно-методическая база, которая совершенствовалась по мере поступления новых данных и изменения законодательства. Следует отметить, что все разрабатываемые документы носили правовой, но рекомендательный характер.

В 2007 г. в Федеральный закон РФ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» в п. 2 ч. 3 ст. 43.1 было внесено изменение, предусматривающее установление в Правилах рыболовства норм выхода продуктов переработки водных биоресурсов, а в ч. 4 приведена норма по обязательности исполнения Правил рыболовства юридическими лицами и гражданами, осуществляющими рыболовство.

Вместе с тем, до сих пор Федеральное агентство по рыболовству не имеет полномочий на разработку и утверждение нормативных правовых актов или методических документов по определению норм отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья, согласно Положению о Федеральном агентстве по рыболовству, утвержденному постановлением Правительства Российской Федерации от 11 июня 2008 года № 444. Возможно, это обусловлено тем, что внесение поправки в Закон совпало с периодом хронического изменения структуры органов управления отраслью: 2004 г. – Федеральное Агентство по рыболовству в системе Минсельхоза России, 2007 г. – Государственный Комитет РФ по рыболовству, 2008 г. – Федеральное Агентство по рыболовству.

Сложившаяся ситуация бесспорно требует соответствующего внимания и практического решения, однако внесение в Правила рыболовства всех показателей технологического нормирования не представляется возможным, что обусловлено изменяющейся сырьевой базой, популяционно – временными особенностями биологии видов, совершенствованием техники и технологии обработки водных биоресурсов. Например, при выработке мороженой продукции из минтая Охотского моря, обезглавленного на рыбо-разделочной машине Баадер, выход готовой продукции варьирует от 57,5 до 62,4 %, в зависимости от установленных моделей этих рыбо-разделочных машин и количества сортирующих линий на каждом конкретном судне. В данном случае выход готовой продукции рассчитывается от массы направленного сырья без учета выбросов.

На сегодняшний день в Правила рыболовства включены: для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна – нормы выхода икры-сырца минтая, Северного рыбохозяйственного бассейна – нормы выхода сыро-мороженой и варено-мороженой конечностей камчатского краба Баренцева моря рассольного замораживания.

Поэтому предприятия и организации рыбной отрасли, при производстве продукции из водных биоресурсов, используют нормы выхода продукции и расхода сырья, имеющие различную степень легитимности.

Обязательными к применению для всех субъектов рыбного хозяйства являются нормы выхода продуктов переработки водных биоресурсов, включенные в Правила рыболовства соответствующего рыбохозяйственного бассейна [5; 6].

Кроме того, предприятия и организации рыбной отрасли используют при выработке продукции из водных биоресурсов нормы,

рекомендуемые сборники «Единых норм отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве охлажденной, мороженой и кормовой продукции из гидробионтов морского промысла и прибрежного лова», бассейновые сборники норм отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья и индивидуальные нормы расхода сырья.

В настоящее время ВНИРО совместно с бассейновыми НИИ разработаны и утверждены в установленном порядке следующие основные документы:

- «Методики определения расхода сырья при производстве продукции из гидробионтов», утв. 2002 г.;
- «Единые нормы отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве охлажденной, мороженой и кормовой продукции из гидробионтов морского промысла и прибрежного лова», утв. 2004 г.;
- «Единые нормы отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве пищевой и консервированной продукции из осетровых рыб», утв. 2004 г.;
- «Нормы отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве пресервов из рыбного сырья», утв. 2007 г.;
- «Региональные нормы расхода сырья при производстве пищевой рыбной продукции из охлажденного, мороженого сырья и соленого полуфабриката на береговых предприятиях», утв. 2004 г.;
- «Нормы отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве икры тихоокеанских лососей на предприятиях Дальневосточного бассейна», утв. 2010 г.;
- «Бассейновые нормы отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве продукции из рыб Дальнего Востока», утв. 2010 г.

В 2011 г. ФГУП «ВНИРО», на основе материалов бассейновых норм расхода сырья, заканчивает формирование нового сборника Единых норм, куда войдут показатели технологического нормирования при выработке продукции из ВБР Дальневосточного, Западного, Северного и Волжско-Каспийского бассейнов.

Таким образом, на сегодняшний день отраслевая система технологического нормирования функционирует в различных нормативных правовых полях:

- нормативном правовом, при использовании показателей технологического нормирования, включенных в бассейновые Правила рыболовства;
- нормативном, при использовании показателей технологического нормирования из индивидуальных, бассейновых (региональных) и единых норм расхода сырья.

Литература:

1. Акулич О.В. Государственное регулирование рыбохозяйственной деятельности как фактор конкурентоспособности рыбной отрасли // Рыбное хозяйство, №2, 2011. С. 15-18.
2. Булатов О.А. Оценка общего допустимого улова и современная система управления промыслом минтая в Беринговом море// Аналит. и реф. Информ. Сре. Водные биологические ресурсы, их состояние и использование.- М.: ВНИЭРХ. 2005.- вып.2 – с.2-40.
3. Харенко Е.Н. Система терминов и определений в области технологического нормирования // Рыбпром, № 2, 2007. С.12-14.
4. Электронный ресурс: <http://www.npaifc.ru>.
5. Стандарт организации. СТО 001-00472124-2008. Технологическое нормирование в рыбной отрасли. Термины и определения. Изд.ВНИРО, вып.4., 2009. – 6 с.
6. Руководство по технологическому нормированию выхода продуктов переработки водных биоресурсов и объектов аквакультуры. Изд.ВНИРО, вып.5, 2011. – 85 с.

Kharenko E.N., PhD – All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography, harenko@vniro.ru

Russian and international practice of fishing control: quotas and technological normalization

The author considers technological normalization in the fishing industry as a measure of fishery regulation. The conclusion is made that organizations and enterprises of fishing branch use rates of outcome and material consumption which are of different legal state.

Keywords: technological control, fishery regulation, aquatic living resources, rate of outcome

Основные проблемы и функции управления запасами промысловых рыб и рыболовством

Канд. техн. наук Г.А. Судаков – Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства (ФГУП КаспНИРХ), sudafish@mail.ru, д-р техн. наук А.В. Мельников – Астраханский государственный технический университет (ФГОУ ВТО «АГТУ»)

Состояние биологических ресурсов водоемов и самих водоемов таково, что основой стратегии управления промышленным рыболовством должно стать сохранение этих ресурсов, прежде всего, на основе улучшения экологической обстановки в водоемах и рациональной эксплуатации запасов.

Решение этих проблем во многом зависит от развития морской, в т. ч. промысловой экологии, теории лова, промысла и рыболовства, их объединения, в первую очередь, на основе идей и методов рыбохозяйственной кибернетики и, соответственно, объединения решения практических задач управления ловом, промыслом и запасами биологических ресурсов водоемов. Опыт разработки обобщенной системы уравнений промышленного рыболовства свидетельствует, что такое объединение возможно не только на качественном, но и достаточно высоком количественном уровне.

Ключевые слова: водные биологические ресурсы, состояние запасов, управление промышленным рыболовством, показатели промыслового усилия

Для понимания сущности и значения проблем управления запасами промысловых рыб и рыболовством необходимо, прежде всего, иметь представление об основных проблемах промышленного рыболовства.

Управление промышленным рыболовством направлено на наиболее рациональное и эффективное использование биологических ресурсов водоемов. С учетом этого, предложено различать три области управления промысловым рыболовством: управление запасами промысловых рыб (управление рыболовством), управление промыслом и управление ловом [1].

Для каждой области управления промышленным рыболовством характерны функции организации, регулирования, контроля и прогнозирования. Таким образом, управление запасами промысловых рыб и рыболовством является одной из областей управления промышленным рыболовством с определенными функциями деятельности.

Рассмотрим основные функции деятельности в области управления запасами промысловых рыб и рыболовством, свойственные и другим областям промышленного рыболовства.

Функция организации управления рыболовством включает разработку и принятие государственными, рыбодобывающими, научными, рыбоохранными организациями мер по рациональному использованию и охране запасов.

Для решения задач организации управления рыболовством необходимо, прежде всего, знать динамику состава и численности запасов. Такая динамика во многом зависит от промыслового усилия, как меры воздействия на запасы.

Организация рыболовства требует оценки промыслового усилия, которое обеспечивает необходимый улов, интенсивность лова или вылова, рациональное использование запасов. Следовательно, при организации рыболовства необходимо использовать различные показатели промыслового усилия, такие как улов, количество промысловых единиц, время лова, улов на судосутки лова, производительность лова, улов на единицу обловленного пространства водоема, фактическую интенсивность лова и вылова и прочее.

Функция регулирования запасов и рыболовства состоит в изменении воздействия на запасы, с целью их наиболее рационального и эффективного использования, в течение продолжительного времени.

Для решения многих задач регулирования показатели промыслового усилия служат, прежде всего, для оценки интегральной и дифференциальной промысловой смертности рыб и ее оптимизации.

Для оптимизации рыболовства (управления запасами) наиболее часто применяют показатели общего допустимого улова, допустимой интенсивности вылова, максимального улова на единицу пополнения промыслового стада и другие. Для решения задач обычно используют выражения для оценки общего допустимого улова с учетом допустимой интенсивности вылова и промыслового запаса, равновесные производственные модели, методы когортного анализа и прочие. В эти выражения можно вводить, в необходимых случаях, различные модификации основных уравнений лова и промысла или их составляющих. Соответственно, при этом показатели рыболовства можно оптимизировать с учетом показателей лова и промысла. Особое значение имеет оптимизация показателей рыболовства с учетом экономических и экологических показателей лова и промысла.

В задачах регулирования рыболовства промысловое усилие иногда используют как самостоятельный показатель, особенно если

рыболовство ограничивают величиной допустимого промыслового усилия.

Функция контроля запасов и рыболовства предусматривает контроль с учетом функций организации, регулирования и прогнозирования рыболовства. Для каждой функции полезно различать показатели, которые требуют обязательного контроля с учетом требований правил рыболовства и конвенционных соглашений, отчетов, а также показатели, которые не требуют обязательного контроля, но имеют важное промысловое значение или необходимы для разработки соответствующих моделей и решения других практически и теоретически важных задач.

Перечень контролируемых показателей зависит от района лова и вида лова, состояния запасов. Его уточняют по результатам анализа целевых и ограничивающих рыболовство показателей, показателей эффективности и качества.

При контроле рыболовства применяют обычно те же показатели промыслового усилия, что и при его регулировании. Однако в процессах контроля промысловое усилие чаще используют самостоятельно.

Прогнозируемые показатели запасов и управления рыболовством также полезно рассматривать в связи с функциями организации, регулирования и контроля рыболовства. Среди этих показателей важнейшее значение имеют показатели состояния запаса и допустимого улова. Другие прогнозируемые показатели выбирают, рассматривая группы показателей и критериев рыболовства, а также другие прогнозируемые показатели лова, промысла и рыболовства.

Как обычно, при прогнозировании рыболовства решают в основном те же задачи, что и при выполнении других функций управления рыболовством, и применяют тот же набор показателей промыслового усилия как известных, так и прогнозируемых.

В области рыболовства, при оценке запасов и управлении запасами и рыболовством, показатели лова, промысла и рыболовства можно использовать для решения следующих задач:

- определения состава, абсолютной и относительной величины запасов;
- общей оценки рыболовства с использованием общего набора показателей промыслового усилия;
- определения затрат на оценку запасов и управление запасами;
- оценки состояния рыболовства и управления рыболовством;
- определения интенсивности вылова, коэффициента промысловой смертности как меры использования промысловых запасов водоема;
- оценки номинальных (целевых) показателей рыболовства;
- оценки допустимых показателей рыболовства;
- оценки эффективности рыболовства;
- оценки качества рыболовства;
- оценки регулируемых, контролируемых и прогнозируемых показателей лова и промысла в процессе управления рыболовством;
- сравнения рыболовства одинаковыми способами лова в различных условиях;
- сравнения промысла различными промысловыми единицами и в различных условиях;
- оценки связи между показателями рыболовства и промысловым усилием, в т. ч. уловом на промысловое усилие;
- замены ограниченный одними показателями промыслового усилия другими показателями;

- фактического воздействия на запасы;
- допустимого воздействия на запасы;
- степени использования запасов показателями, связанными с уловом;
- степени использования запасов, когда показателем промыслового усилия является сам улов;
- допустимого использования запасов с учетом различных показателей промыслового усилия;
- одновременного воздействия на запасы и использования запасов;
- при межгосударственном сотрудничестве в области рыболовства и охраны запасов;
- при использовании экономических зон и открытых частей Мирового океана;
- установления особенностей ведения промысла в районах конвенционного рыболовства;
- функционирования механизмов правового регулирования запасов, контроля и прогнозирования рыболовства;
- выработки общих стратегий развития рыболовства;
- оценки экологической обстановки в промысловых водоемах;
- оценки экономических показателей рыболовства;
- оценки перспектив и особенностей развития рыболовства государства, прежде всего, с учетом сырьевых ресурсов водоемов, экономических показателей рыболовства, спроса на рыбную продукцию;
- установления запретных мер для охраны водоемов и запасов промысловых объектов;
- установления штрафных санкций за невыполнение квот вылова и правил регулирования рыболовства во внутренних и прибрежных водах;
- государственного контроля;
- установления запретных сезонов и районов лова;
- определения видов, размеров и конструктивных особенностей орудий лова, особенностей их перемещения;
- регулирования размера ячеи и других показателей орудий лова, влияющих на размерный и видовой состав улова;
- регулирования промысловой меры на рыбу, допустимого прилова рыбы непромысловых размеров и других показателей, регламентирующих размерный, видовой и половой состав улова;
- регулирования воспроизводства запасов рыб;
- контроля состояния промысловых водоемов;
- контроля состояния запасов;
- контроля интенсивности и селективности рыболовства;
- контроля влияния рыболовства и других факторов на состояние запасов;
- контроля промысловой активности государств;
- контроля выполнения нормативных актов и основных обязательств по регулированию рыболовства;

- передачи промысловой и другой информации о рыболовстве контролирующим органам;
- контроля показателей оценки и регулирования запасов;
- прогнозирования состояния запасов;
- прогнозирования возможных уловов, видового и размерного состава уловов;
- прогнозирования путей совершенствования правил рыболовства;
- прогнозирования методов оценки запасов и возможных уловов, селективности рыболовства.

Состояние биологических ресурсов водоемов и самих водоемов таково, что основой стратегии рыболовства, управления промышленным рыболовством должно стать сохранение этих ресурсов, прежде всего, на основе улучшения экологической обстановки в водоемах и рациональной эксплуатации запасов.

Решение этих проблем во многом зависит от развития морской, в т. ч. промысловой экологии, теории лова, теории промысла и теории рыболовства, их объединения, прежде всего, на основе идей и методов рыбохозяйственной кибернетики и, соответственно, объединения решения практических задач управления ловом, управления промыслом и управления запасами биологических ресурсов водоемов. Опыт разработки обобщенной системы уравнений промышленного рыболовства свидетельствует, что такое объединение возможно не только на качественном, но и достаточно высоком количественном уровне.

Литература:

1. Мельников В.Н. Рыбохозяйственная кибернетика/ Мельников А.В. – Астрахань: АГТУ, 1998. - 312 с.

Sudakov G.A., PhD – Caspian Fisheries Research Institute, Melnikov A.V., Doctor of Sciences –Astrakhan State Technical University, sudafish@mail.ru
Main problems and functions of management of commercial fish stock and fishing

The state of aquatic living resources and that of water bodies themselves is so poor that fishing strategy should be based on conservation of these resources, first of all, through the improvement of ecological conditions in water bodies and rational stock exploitation.

The solution of these problems depends largely on the development of sea ecology, including commercial one; theory of fishing, harvest, fishery, and their combination on the basis of ideas and methods of fisheries cybernetics. Experience in developing a generalized system of equations of commercial fishery shows that such combination is possible not only on a qualitative level, but also on a rather high quantitative one.

Keywords: aquatic biological resources, state of stock, commercial fishery management, index of fishing effort

Космический Эксперимент «Сейнер»

Т.Б. Барканова, канд. геогр. наук Г.П. Ванюшин, д-р биол. наук М.К. Глубоковский – ФГУП «ВНИРО», sst@vniro.ru

Космический Эксперимент «Сейнер» проводится на борту Российского Сегмента Международной Космической станции (РС МКС) с 2009 года. Ведущий постановщик эксперимента – ФГУП «ВНИРО». Основные задачи КЭ «Сейнер» ориентированы на получение в оперативном режиме оригинальных фотоматериалов при съемке российскими космонавтами акваторий Мирового океана с целью выявления зон повышенной биологической продуктивности для определения перспективных промысловых районов.

Ключевые слова: Космический Эксперимент «Сейнер», цифровые фотоизображения морской поверхности, цвето-контрастные образования, перспективные промысловые районы

Основная цель Космического Эксперимента «Сейнер» – показать возможность использования результатов наблюдений экипажами Российского Сегмента Международной Космической Станции (РС МКС) за различными видами гидробиологических образований в целях потенциального обнаружения новых перспективных рыбохозяйственных промысловых районов и в качестве дополнительного информационного обеспечения промысловых судов в традиционных районах промысла.

Основные задачи КЭ «Сейнер»:
 - использование информационной базы фотоматериалов, полученной на основе наблюдений экипажами РС МКС перспективных

промысловых районов Мирового океана, для определения состава косвенных признаков высокой биологической продуктивности вод океана, визуально воспринимаемых и фиксируемых космонавтами;

- валидация результатов фотографирования и визуальных наблюдений экипажей РС МКС для обоснования местоположений вероятных районов скопления промысловых морских гидробионтов в районах Мирового океана на основе комплексного анализа:

- распределения обнаруженных цвето-контрастных образований (ЦКО);
- ретроспективных данных промысловых атласов и отчетов научно-поисковых экспедиций, отображающих физико-



географические и биологические характеристики акваторий;
 • квазисинхронных оперативных карт температуры поверхности океана (ТПО), выпускаемых ФГУП «ВНИРО» [1; 2].

При выполнении сеансов эксперимента экипаж РС МКС фиксировал на бортовую аппаратуру (цифровые фотоаппараты Nikon D2X или Nikon D3X, цифровую видеокамеру SONY HVR-Z1J) ЦКО, наблюдаемые на поверхности исследуемых акваторий.

Цифровые фотоаппараты Nikon D2X и Nikon D3X с фокусным расстоянием при съемке f от 80 до 300 мм, с матрицей кадра объемом 12,4 Мпикс, позволяют получать цифровые фотоизображения морской поверхности высокого качества в цветах, близких к реальным. Захват на местности при съемке с высоты орбиты 390 км составляет 120x180 км (при выполнении съемок акватории в надир, $f=80$ мм) и 30x50 км (при выполнении прицельного фотографирования с использованием объектива с $f=300$ мм). [3].

Наиболее интересные снимки оперативно, в течение 3-5 сут., после предварительной обработки (координатной привязки), через Центр Управления Полетами (ЦУП) передавались во ФГУП «ВНИРО».

За время проведения Космического Эксперимента «СЕЙНЕР» на борту РС МКС (с июня 2009 г. по апрель 2012 г.) было выполнено 254 сеанса наблюдений заданных акваторий Мирового океана. ФГУП «ВНИРО» оперативно получил и обработал около 152 снимков промысловых акваторий Мирового океана. Специалистами лаборатории дистанционного мониторинга промысловых районов было проведено дешифрирование оригинальных информативных снимков (с неповторяющимися сюжетами), число которых составило 69.

Кроме того, после возвращения экипажей РС МКС, ФГУП «ВНИРО» получил фотоматериалы на жестких дисках (порядка 1500 фотокладов), в результате обработки которых было выделено 92 фотоснимка с выявленными гидробиологическими образованиями.

Для валидации наблюдений космонавтов была использована квазисинхронная информационная база данных о температурных условиях в основных промысловых районах Мирового океана, которые задавались для наблюдений экипажам (промысловые районы Юго-Восточной части Тихого океана, Юго-Западной Атлантики, Центрально-Восточной части Атлантического океана, Северо-Западной части Тихого океана, Юго-Восточной части Атлантического океана, Северо-Западной части Индийского океана).

На основании совместного анализа информативных фотоматериалов, полученных с борта РС МКС, квазисинхронных карт температурных условий, многолетних данных из Атласов физико-географических и промыслово-океанологических характеристик указанных промысловых районов были получены следующие результаты:

1. ЦКО, дешифрируемые на фотоснимках водной поверхности исследуемых акваторий, связаны:

- с наличием в прибрежных областях полей органической и неорганической взвесей;
- с аллювиальными выносами рек;
- с образованием полей фитопланктона в зонах, сопряженных с ядрами апвеллинга;

■ с наличием полей фитопланктона в открытой части океана в районе градиентных зон (рис.1);

- с неоднородностью волнения морской поверхности;
- с неоднородностью альбедо морской поверхности, которая проявляется чаще всего в зоне солнечного блика, что может быть косвенным признаком градиентных зон, которые, в свою очередь, являются зонами повышенной биологической продуктивности;

2. ЦКО являются главными индикаторами проявления динамических образований в поверхностном слое морской воды таких как:

- гидрологические фронты, циклонические и антициклонические вихри;
- поверхностные течения (рис.1);
- ядра апвеллингов.

Области, где уверенно дешифрируются цвето-контрастные образования, часто совпадают с районами интенсивного промысла,

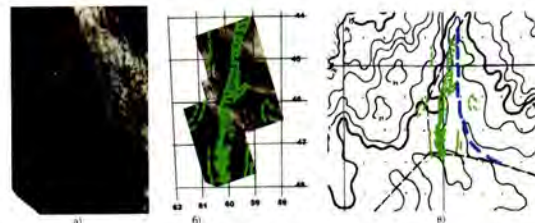


Рис. Пример дешифрирования поверхностных течений, индикатором которых является распределение полей фитопланктона: а) космический снимок района Юго-Западной Атлантики за 26 декабря 2010 года; б) дешифрирование положения стрежня Фолклендского течения, привязка результатов к одноградусным квадратам; в) сопряжение результатов дешифрирования снимка с квазисинхронными полями ТПО (21–27.12.2010 г.)

а также могут указывать на перспективные, неосвоенные промыслом, акватории.

Накопленная информационная база о пространственном положении зон повышенной биологической продуктивности в Мировом океане, основанная на материалах наблюдений акваторий Мирового океана космонавтами и репрезентативных данных о биологических и температурных условиях, в мало исследуемых акваториях, может служить дополнительным информационным источником при планировании и организации научно-поисковых экспедиций в промысловых районах Мирового океана.

Литература:

1. Барканова Т.Б., Ванюшин Г.П., Коробочка А.А. Мониторинг температуры поверхности океана в Юго-западной Атлантике по спутниковым данным. Материалы XII Международной научно-технической конференции «Современные методы и средства океанологических исследований» (МСОИ-2011). М., 2011, с.41-47.
 2. Котенев Б.Н., Ванюшин Г.П., Кружалов М.Ю., Трошков А.А., Барканова Т.Б., Булатова Т.В. и др. Трехуровневый мониторинг температурных условий промысловых районов Мирового океана. Сб.: Вопросы промысловой океанологии, вып.3. Москва, изд. ВНИРО, 2006 г., с. 205-215.
 3. Сармин Э.Э., Рулев Д.Н., Волков О.Н., Богатырев В.А., Рязанцев В.В., Ванюшин Г.П.. Уточнение координатной привязки объектов в открытом океане при проведении эксперимента «Сейнер». Научные чтения памяти К.Э. Циолковского. Государственный музей истории космонавтики им. К.Э. Циолковского, г. Калуга. Секция «Проблемы ракетной и космической техники» 2011 г.

Barkanova T.B., Vanushin G.P., PhD, Glubokovsky M.K., Doctor of Sciences – Russian Federal Institute of Fisheries and Oceanography (FSUE «VNIRO»), sst@vniro.ru

Space Experiment "Seiner"

Space Experiment "Seiner" was being carried out on board of Russian segment of the International Space Station since 2009. The experiment was directed by Russian Federal Institute of Fisheries and Oceanography. The goal of the experiment is to take pictures of the World Ocean in order to reveal zones of high biological productivity and, so, promising fishing areas.

Keywords: Space Experiment "Seiner", digital images of the sea surface, color-contrasting formation, promising fishing areas

Особенности статической и динамической оптимизации регулирования запасов и рыболовства

Канд. техн. наук Г.А. Судаков – Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства (ФГУП «КаспНИРХ»), sudafish@mail.ru

В теории автоматического управления и кибернетике для оптимизации управления объектами и процессами применяют различные виды сложных систем управления – самонастраивающиеся, самообучающиеся, часть из которых можно отнести к адаптивным системам. Эти принципы можно использовать для изучения внутренних процессов, происходящих в популяциях промысловых рыб, а в дальнейшем и для оптимизации управления интенсивностью и селективностью рыболовства.

Ключевые слова: проблемы эксплуатации запасов рыб, облавливаемая популяция рыб, интенсивность и селективность рыболовства

Под статической оптимизацией регулирования понимают один из методов управления, путем определения нового оптимального режима эксплуатации запасов рыб, если необходимость в управлении вызвана изменением условий жизни и особенностей эксплуатации облавливаемой популяции, состояния популяции. Такая оптимизация предполагает, что облавливаемая популяция и промысел находятся в установившемся состоянии и после изменения управляющих величин (интенсивности и селективности рыболовства) система управления рыболовством перейдет в новое установившееся состояние за приемлемый отрезок времени.

Установившимся можно считать такое состояние популяции и промысла, при котором процесс их изменения за рассматриваемый промежуток времени можно считать стационарным случайным процессом.

Статическая оптимизация возможна с применением математических моделей, методами чистого поиска, сочетанием методов математического и экспериментального определения оптимума.

Наиболее быстро и надежно задачи статической оптимизации решают при наличии достаточно точных моделей популяции и промысла, когда по ним определяют оптимальные или близкие к ним значения интенсивности и селективности рыболовства.

Для решения задач статической оптимизации, с использованием математических моделей, применяют различные методы: аналитические, математического программирования, градиентные, по координатной оптимизации, безградиентные. Общенаучная область и особенности их применения приведены в литературе. Применительно к задачам регулирования рыболовства они рассмотрены в работе А.В. Мельникова [2].

Принципиальным является вопрос об области и особенностях применения метода статической оптимизации, в т. ч. при неустановившемся состоянии и режиме эксплуатации популяций рыб и, прежде всего, при переменном пополнении промыслового стада.

В теории рыболовства широкое распространение получили две концепции на проблему эксплуатации запасов рыб. В соответствии с первым, которого придерживаются в основном биологи Дементьева и другие [1; 3], годовой улов ежегодно меняют с учетом состояния промыслового стада. Сторонники уравновешенного промысла считают, что улов должен быть стабильным, обеспечивающим получение в течение многих лет максимального устойчивого улова на единицу пополнения или истинного максимального устойчивого улова.

Обе концепции, при их использовании в чистом виде, исключают применение метода статической оптимизации, т. к. в первом случае за год система регулирования рыболовства не достигнет нового уравновешенного состояния, а во втором – регулирование вообще не требуется.

Очевидно, однозначного решения задачи оптимизации регулирования рыболовства быть не может. Метод оптимизации интенсивности рыболовства зависит, прежде всего, от характера колебаний запасов рыб. Рассмотрим здесь один из возможных методов статической оптимизации.

Запасы рыб подвергаются стационарным и нестационарным колебаниям. С учетом особенностей таких колебаний периоды,

как со стационарным, так и нестационарным характером колебаний запасов, делят на периоды стационарности. В пределах каждого периода стационарности используют математические модели для уравновешенного улова. Таким образом, необходимость в управлении возникает в конце каждого периода стационарности.

Для определения периодов стационарности необходимо знать динамику колебаний абсолютной или относительной численности запаса за много лет промысла и прогноз таких колебаний на несколько лет вперед. Если в течение всего рассматриваемого периода процесс колебаний запаса можно считать стационарным случайным процессом, то весь этот период объединяют в один период стационарности.

Если же наблюдается направленное увеличение или снижение запаса, то определяют межгодное среднеквадратичное отклонение запаса от среднего значения и величину годового направленного изменения запаса. Тогда период стационарности (в годах) определяют в соответствии с известными правилами теории случайных функций.

При достаточно надежном прогнозировании запаса, на 2-3 года вперед можно оценить, когда заканчивается очередной период стационарности, начинается новый и необходимо переходить на новый режим эксплуатации. В начале нового периода стационарности исходных данных для установления параметров нового режима эксплуатации может быть недостаточно. Тогда первоначально определяют ориентировочный режим эксплуатации, а затем его постепенно уточняют.

Для перехода промысла и запасов в новое установившееся состояние необходимо несколько лет, поэтому такой период следует начинать за 1-2 года до окончания периода стационарности. Время периодов стационарности, как правило, должно существенно превышать время переходного периода.

Таким образом, применение метода статической оптимизации рыболовства возможно лишь при достаточно длинных периодах стационарности, т. е. когда отсутствуют резкие нестационарные колебания запасов.

На первый взгляд, ежегодное задание величины улова позволяет более рационально эксплуатировать запасы рыб, по сравнению с методом статической оптимизации. Однако сугубо приближенный подход к оценке величины возможного ежегодного изъятия доли запаса, как правило, не позволяет поддерживать стадо по численности и составу в оптимальном состоянии и добиваться, таким образом, наиболее рациональной эксплуатации промысловых запасов. Надежнее придерживаться принципа статической оптимизации с использованием математических моделей для уравновешенного состояния запаса и промысла в отдельные периоды стационарности.

При динамической оптимизации регулирования рыболовства процесс управления поддерживают на уровне, близком к оптимальному, не только в установившемся режиме, но и при переходе из одного режима в другой.

Необходимость перехода на новый режим эксплуатации промыслового стада связана, прежде всего, с особенностями состояния промыслового стада, разработкой более рациональных мер регулирования рыболовства, появлением новых технических средств добычи, а также конъюнктурными соображениями и т. д.

Функция оптимальности, при динамической оптимизации регулирования запасов рыб и рыболовства, становится функцией времени, а задача оптимального управления сводится к максимизации или минимизации критерия оптимальности во времени. При этом в каждый промежуток времени (например, каждый год) интенсивность и селективность рыболовства должны, при любой совокупности возмущающих воздействий, достигать максимума некоторой целевой функции в виде зависимости критерия оптимизации от влияющих на него факторов.

Для иллюстрации динамической оптимизации процесса регулирования рыболовства полезно рассматривать фазовое пространство, в котором изменения состояния процесса регулирования изображают некоторой траекторией. При динамической оптимизации важна форма траектории, по которой процесс переходит из начального состояния в конечное, поэтому должен быть задан некоторый функционал от траектории движения, и необходимо так выбирать траекторию, чтобы процесс перехода соответствовал максимальному или минимальному значению функционала.

Рассмотрим две основные задачи динамической оптимизации.

В первой задаче положение начальной и конечной точки известны, например, они имеются на изоплетной диаграмме. Необходимо подобрать траекторию движения точки и выходную функцию кривой эффективности промысла (например, улова за некоторый промежуток времени, производительности лова, улова на единицу пополнения). Критерий оптимальности управления выражают через выходную функцию, представив его в виде функционала. Перемещение процесса из начальной точки в конечную происходит обычно под действием управляющих воздействий (например, лова определенной интенсивности, размера ячеи) и может проходить по разным траекториям и с разной скоростью. Каждой траектории и каждой скорости по траектории соответствует определенное значение критерия оптимальности. Задача сводится к определению таких управляющих воздействий, при которых процесс перехода из начального состояния в заданное за несколько шагов обеспечивается при оптимальном значении функционала с соблюдением ограничений на промысел и состояние запасов. Каждый шаг связан с изменением одновременно интенсивности лова и размера ячеи. Так как существующие размер ячеи и интенсивность лова обычно не слишком отличаются от оптимальных, то число шагов редко превысит 3-4.

Второй случай динамической оптимизации отличается от первого тем, что начальное состояние промысла (начальное положение точки на фазовой плоскости) известно, и путем поисковых движений определяется точка, соответствующая экстремуму критерия оптимальности. Поисковые движения заключаются в поочередном или одновременном изменении размера ячеи и интенсивности лова, в соответствии с принятым методом поиска, например, градиентными методами с использованием принципа максимума.

Методы динамической оптимизации используют для регулирования рыболовства, если входные и выходные переменные считают случайными или оперируют их осредненными значениями. В противном случае пользуются методами оптимизации систем при случайных воздействиях и при случайных выходах. Для оптимизации систем при случайных воздействиях применяют статистические методы, и оптимальные значения параметров системы с заданной структурой определяют по минимуму среднеквадратичной ошибки.

В зависимости от типа случайных процессов (стационарных и нестационарных), степени корреляции входных и выходных переменных используют различные методы оптимизации. Наиболее перспективны из них вариационные методы синтеза оптимальных по точности систем при случайных эргодинамических процессах. Решение вариационной задачи для любого момента времени позволяет получить оптимальные управляющие воздействия, которые обеспечат минимум математического ожидания статистического функционала критерия качества регулирования.

К сожалению, решение конкретных задач регулирования рыболовства указанным методом вызывает пока серьезные трудности, хотя и дает представление об особенностях решения таких задач.

С учетом перечисленных методов динамической оптимизации можно наметить пути совершенствования известных методов теории рыболовства: метода «потерь и выгод» и метода, основанного на применении модификаций уравнений, Баранова-Бивертон-Холта.

С точки зрения теории оптимального управления, метод «потерь и выгод» является простейшим методом динамической оптимизации размера ячеи, когда переход из начальной точки в неизвестную конечную происходит за один шаг. По-видимому, более эффективно переходить из начальной точки в конечную за несколько шагов, используя, для определения количества шагов и скорости перемещения, рассмотренные выше методы.

При динамической оптимизации, основанной на совместном применении модификаций уравнения Баранова-Бивертон-Холта и конечно-разностных уравнений, сначала решают задачу оптимизации для квазистационарного процесса с постоянными параметрами на некоторых интервалах, а затем приступают к оптимизации динамических режимов с изменением характеристик.

Статическую и динамическую оптимизацию процессов регулирования рыболовства можно проводить с применением адаптивных моделей. Математическое описание получают методами математической статистики после обработки экспериментальных данных, которые характеризуют зависимость между входными и выходными величинами. Коэффициенты моделей вычисляют заново после очередного изменения выходной величины методами регрессионного анализа, и они служат источником дополнительной информации к ранее найденным величинам.

Адаптивные модели являются одними из наиболее перспективных для оптимизации регулирования рыболовства. По существу, некоторые принципы разработки адаптивных моделей заложены, в отмеченных выше, биостатистических методах оценки запасов рыб, методах эвристической самоорганизации, при использовании их для разработки математических моделей процессов и прогнозирования рыболовства, в некоторых вариантах методов «потерь и выгод».

Как известно, в теории автоматического управления и кибернетике для оптимизации управления объектами и процессами применяют различные виды сложных систем управления: самонастраивающиеся, самообучающиеся, часть из которых можно отнести к адаптивным системам. Пока рано ставить вопрос о применении принципов, заложенных в этих системах, для оптимизации управления интенсивностью и селективностью рыболовства. В то же время эти принципы можно использовать для изучения внутренних процессов, происходящих в популяциях промысловых рыб.

Литература:

1. Дементьева Т.Ф. Биологическое обоснование промысловых прогнозов.- М.: Пищевая промышленность, 1976.- 240 с.
2. Мельников А.В. Некоторые вопросы контроля и регулирования рыболовства// Сб. научных трудов ВНИРО, М., 1988.- С. 157-169
3. Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб.- М.: Пищевая промышленность, 1974.- 447с.).

G.A. Sudakov - Caspian Fisheries Research Institute (FSUE "CaspNIRKh"), sudafish@mail.ru

Characteristics of static and dynamic optimization of fish stock and fishing regulation

In the theory of automatic control and cybernetics for optimizing object and process control there are used different types of compound control systems: self-adjusting, self-learning ones. Some of them may be referred to as adaptive systems. These principles may be used for studies of internal processes that occur in commercial fish populations and then for optimization of fishing intensity and selectivity control.

Keywords: problems of fish stock exploitation, harvested fish population, fishing intensity and selectivity

Развитие традиционных промыслов биоресурсов прибрежных сельских территорий Крайнего Севера Дальнего Востока

Д-р экон. наук, академик МАНЭБ, проф. СВГУ В. С. Рувиль – зам. директора ГНУ ВНИОПТУСХ
Россельхозакадемии, аспирант М.В. Морозова, ruv-67@mail.ru

В статье раскрываются проблемы социально-экономического развития регионов Крайнего Севера, коренных малых народностей Севера (КМНС), демографические, экологические аспекты, продовольственная безопасность и пути становления морского зверобойного промысла как путь вывода этих территорий из затяжного кризиса. Предлагается совмещение рыбного и морского зверобойного промыслов, т.к. зверобойные суда проданы в Китай и Корею в начале приватизации, а строительство новых требует больших затрат.

Ключевые слова: зверобойный промысел, миграционная политика, демографические аспекты, экология, Крайний Север, КМНС, депрессивные территории, комфортность, традиционные виды деятельности, продовольственная безопасность, морской зверобойный промысел

Создание условий устойчивого развития сельских территорий Крайнего Севера Дальнего Востока, является одной из задач стратегических целей государственной политики, обеспечивающей эффективное использование имеющегося потенциала экономики страны.

История определила России большое географическое пространство с богатыми природными ресурсами и с различными климатическими условиями. Регионы с более жестким природным режимом обуславливают повышенные затраты на производство товаров. Слабая заселенность территорий, несовершенство транспортных связей, удаленность их от развитых территорий сдерживает их желаемое экономическое развитие. Исходя из этого, политико-экономическое единство ставилось правительством в основу стратегии развития государства.

Под устойчивым развитием сельских территорий Крайнего Севера Дальнего Востока следует понимать также и стабильное развитие одной из ведущих отраслей Крайнего Севера – морских биоресурсов, обеспечивающих: рост, диверсификацию и повышение эффективности прибрежных территорий, расширение воспроизводства коренного населения, рост уровня его жизни, улучшение экологической ситуации прибрежных территорий Крайнего Севера Дальнего Востока.

Обеспечение устойчивого развития прибрежных территорий является комплексной проблемой и её эффективность возможна при условии:

- макроэкономической стабильности;
- сбалансированного развития экономики;
- обеспечения экономического роста в основных отраслях производства;
- расширения несельскохозяйственной занятости в прибрежных местностях Крайнего Севера Дальнего Востока;
- увеличения доходов и общественных благ;
- улучшения условий доступа, хозяйствующих субъектов, ведущих предпринимательскую деятельность прибрежных территорий Крайнего Севера Дальнего Востока, к рынкам сбыта;

- осуществление программ, направленных на улучшение экологической ситуации Крайнего Севера Дальнего Востока.

Проведенный анализ развития Крайнего Севера Дальнего Востока показал, что с начала проведения социально-экономических реформ предполагалось, что при формировании экономического механизма, на смену регулируемых цен при либерализации рынка немедленно придут частные и иностранные инвестиции, повысится устойчивость экономики. Однако рыбохозяйственный комплекс, по ряду объективных и субъективных причин, отреагировал обвальным спадом производства, снижением его эффективности. Морской зверобойный промысел прекратил свое существование. Тяжелое экономическое положение предприятий рыбного хозяйства вызвало целый ряд проблем, из-за которых предприятия становились банкротами [3].

Значительная часть отечественных предприятий рыбной промышленности имеют не только устаревшие основные фонды, но и не соответствующие современным требо-

ваниям структуру управления и системы организационно-экономических связей.

Критическая ситуация для традиционных видов занятости на Крайнем Севере Дальнего Востока возникла практически сразу после начала социально-экономической реформы.

Актуальным сегодня является преодоление административной разобщенности в управлении территорией Крайнего Севера Дальнего Востока между:

- федеральными министерствами и ведомствами;
- федеральными, региональными и местными властями;
- организацией государственной власти и местного самоуправления, общественными и коммерческими организациями, объектами бизнеса и населения [6].

Рыбное хозяйство России представляет собой сложный многоотраслевой производственно-хозяйственный комплекс. Оно сосредоточено преимущественно в северных регионах. Особое значение рыбный и морской зверобойный промыслы приобретают в районах Крайнего Севера, где они являются основными источниками жизни местного населения малочисленных коренных народностей.

Много учебных и научно-исследовательских организаций отрасли также находятся в районах Крайнего Севера Дальнего Востока. Отток населения, получивший сегодня критическую оценку, возможно сдержать лишь развитием рыбного хозяйства и восстановлением морского зверобойного промысла. Неоценимый вклад внесёт становление рыбного хозяйства и восстановление морского зверобойного промысла в обеспечение продовольственной безопасности, несмотря на существенное снижение потребления рыбных продуктов.

Необходимость решения этих вопросов вызвана состоянием продовольственного обеспечения жителей Крайнего Севера и тем стратегическим значением, которое приобретают продукты питания во всем мире, учитывая истощение природных ресурсов, не только суши, но и моря.

Россия, которая входила по уровню энергетического содержания душевого потребления в первую десятку стран, в 1998 году занимала по этому показателю 67-е место. Продовольственное обеспечение опустилось до уровня, лишавшего оснований считать, что страна продовольственно независима. В современном мире это положение не безопасно.

Формирование федеральной формы государственного устройства в условиях развития рыночной системы экономики является центральной задачей современной России. Установление адекватных политических и экономических отношений в системе «федеральный центр – субъект федерации» будет способствовать укреплению политической и экономической стабильности в стране и в составляющих ее регионах. В этой связи не могут не обращать на себя внимания проблемы регионов российского Севера, чья экономическая и геополитическая роль огромна и неизбежно будет возрастать.

Сохранение целостности страны, ее экономики и становление российской государственности не может рассматриваться без развития территории Крайнего Севера Дальнего Востока.

Выход в Тихий океан – это азиатские ворота России. Стратегическое и геополитическое значение этого региона все более усиливается, в связи с потерей морских портов на Черном и Балтийском морях.

Север – это крупнейший стратегический резерв развития страны. Именно на него приходится 70-80 % из тех 300 трлн долл. США, в которые ООН оценила полезные ископаемые ресурсы России. Однако в настоящее время, когда российский Север переживает не лучший период своей истории, фактическими донорами федерального бюджета являются не более 17 из 27 северных регионов страны [6].

Цель современной, стремительно развивающейся кластерной политики, в применении к территориям Севера Дальнего Востока, заключается в производстве продукции с высокой добавленной стоимостью. Таковыми должны быть районы Крайнего Севера, развиваясь комплексно, чтобы грядущие недропользователи «не выжимали из региона, от которого получают доходы, все соки, а вкладывали в развитие территории свои средства, уделяли внимание экологической обстановке». (Бизнес в регионах России... Интернет. www / allmedia. ru).

Несмотря на проводимые в стране реформы, общая политика российского государства по отношению к Северу преимущественно оставалась прежней – потребительской. Объем средств, поступающих из северных территорий в федеральный бюджет, в три-четыре раза превышает объем средств, получаемых ими из федерального бюджета. В 1996 г. Север в виде налоговых и иных платежей перечислил в федеральный бюджет 31 трлн руб., а получил из него в виде трансфертов и других дотаций 8 трлн руб. С годами это соотношение мало изменилось. Вопрос создания действительно адекватных отношений между Центром Российской Федерации и северными субъектами обострился.

Исследования, проводимые нами за последние годы, изучение заключений других ученых Крайнего Севера Дальнего Востока показывают, что в настоящее время могут рассма-

триваться два основных подхода к развитию Российского Крайнего Севера. Первый подход основан на сохранении характерных черт администрирования как основного метода решения проблем регионального развития при доминировании интересов федерального центра. Это выразилось в сокращении численности трудоспособного населения, производственной и социальной инфраструктуры на Крайнем Севере Дальнего Востока, переходе к, так называемому, вахтовому методу и несбалансированной эксплуатации его природных ресурсов. По нашему мнению и мнению ученых Крайнего Севера Дальнего Востока, указанный метод приводит к дальнейшему ослаблению позиций России в районах, где ее значение традиционно было велико.

Далее, в сравнении с другими странами, располагающими северными территориями (США, Канада), Россия окажется отброшенной почти на стартовый уровень освоения Севера, в то время как названные государства сегодня активно продвигают производственную и социальную инфраструктуру в северном направлении.

Второй подход связан с чрезвычайно внимательным и постепенным решением накопившихся проблем Крайнего Севера Дальнего Востока в сочетании с эффективным государственным управлением, необходимостью тесного взаимодействия, снизу вверх и сверху вниз, законодательной и исполнительной ветвей власти федерального и регионального уровня [3].

Начиная с сороковых годов прошлого столетия, вплоть до начала реформ, уровень благосостояния северян был одним из самых высоких среди регионов страны, что увеличивало приток населения в эти регионы. С началом экономических реформ изменилось отношение государства к северным территориям. Это подтверждается тем, что, объем средств, поступающих из северных территорий, в 3-4 раза превышает средства, получаемые ими из федерального бюджета.

Таким образом, переход России к рыночным отношениям крайне негативно отразился на социально-экономическом

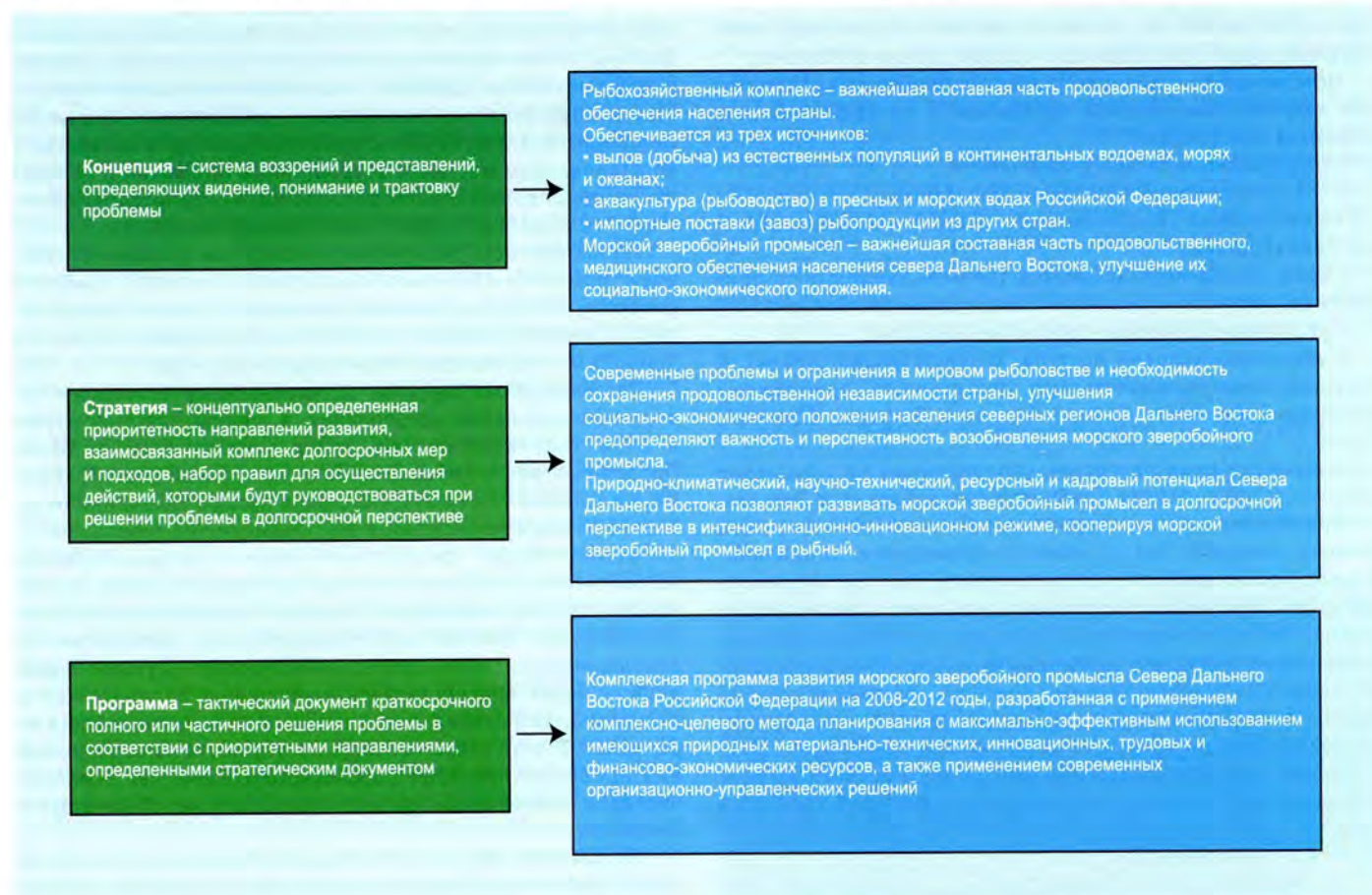


Рис 1. Общие принципы постановки и решения проблемы восстановления и развития морского зверобойного промысла

развитии Крайнего Севера и приравненных к ним местностях. Задача формирования условий закрепления населения Севера, отошла на второй план, в то время как современное геополитическое положение России и внешнеполитическая стратегия требуют сохранить «костяк» постоянного населения, адаптировавшегося к суровым природно-климатическим условиям Севера, и, в перспективе, увеличить его через различные механизмы стимулирования.

В этих условиях вопрос стабилизации рыбного и восстановления морского зверобойного промыслов, с его безотходной переработкой, требует научного обоснования, с учетом его особой роли в экономическом развитии Крайнего Севера Дальнего Востока. Разработка мер по выделению морского зверобойного промысла в отдельную отрасль для социально-экономического развития Крайнего Севера особо актуальна. Все это заставляет формировать систему экономических отношений для северных территорий, учитывающих как социальную организацию коренных малочисленных народов, так и интересы государства

Начало XXI в. характеризуется непрерывным ростом масштабов освоения природных ресурсов Мирового океана.

Морские природные ресурсы, как по разнообразию, так и по потенциальным запасам, намного превосходят ресурсы суши, но и они не являются безграничными и требуют рационального подхода в их использовании.

Если рассматривать потенциальные запасы водных биоресурсов Дальневосточного Федерального Округа, где расчетная стоимость рыбы и добытых биоресурсов – 2690,3 млн долл. США, нормативные затраты на добычу – 2138 млн долл. США, экономическая эффективность (т.е. прибыль) – 552,3 млн долл. США. Потери от браконьерства и неэффективного управления рыбохозяйственным комплексом приблизились к оценке потенциальных запасов. Для решения острой проблемы устойчивого развития прибрежных территорий Крайнего Севера Дальнего Востока, в первую очередь нужно обратиться к научным изысканиям, которые в настоящее время в данном вопросе ослаблены. Автором была разработана подпрограмма по Программе «Мировой океан» (госзаказчик – Минэкономразвитие), которая является фундаментом научных изысканий в области восстановления морского зверобойного промысла Крайнего Севера Дальнего Востока [6].

Для возобновления морского зверобойного промысла как самостоятельной структуры, после проведения научных исследований, нами разработаны общие принципы постановки и решения этой проблемы.

Представленная на рисунке концепция (система воззрений и представлений, определяющих видение, понимание и трактовку проблемы), стратегия и программа (тактический документ краткосрочного полного или частичного решения проблемы в соответствии с приоритетными направлениями) являются пилотным проектом решения проблемы (рис. 1).

По сводным данным Всероссийского научного института экономики рыбного хозяйства (ВНИИЭРХ), преобладающая часть общего объема финансирования отраслевых научных исследований направляется на изучение биоресурсов и только 1 % (31,4 млн руб.) – на экономику.

Подобная сырьевая ориентация вложения средств снижает возможности развития, как рыбного хозяйственного комплекса, так и закрывает перспективу восстановления морского зверобойного промысла.

Характерный пример для регионов Севера Дальнего Востока. Еще в 2000 г. были разработаны проекты, возобновления промысла морского зверя, который ранее (до 1990 г.), развивался по всему северному побережью и это было экономически эффективно.

В сложившейся кризисной ситуации Крайнего Севера, с учетом новых технологий переработки сырья морского зверя и использования новой техники по безотходной переработке, экономическая эффективность – очевидна. Потребность в сырье морского зверя осталась, местное население социально не защищено (особенно малые коренные народности).

Однако финансовой поддержки развития отраслей нет. Если и есть, то не в тех размерах, которые нужны сегодня, для работы в рыночных условиях. В результате: несут потери организации – разработчики проектов и производители; пустуют цеха, сплошная безработица по прибрежным сельским территориям, население не получает продукции из сырья морского зверя (на рынках она отсутствует).

Продолжается миграционный процесс населения северных регионов, а морской зверь, по-прежнему, размножается и поедает ценные промысловые породы рыб и морские биоресурсы, имеющие высокий спрос на рынках сбыта (краб, морской еж и др.) [5].

Экономические исследования и претворение их выводов и рекомендаций в жизнь составляет суть организации и управления рыбным и морским зверобойным промыслами территорий Севера Дальнего Востока, которые могут внести свою лепту в их социальное, экономическое восстановление при переходе к устойчивому развитию.

Болезненная адаптация рыбопромышленной отрасли в новых условиях либерализации экономических отношений и непрогнозируемых, а, по большей части, дискриминационных эволюций в кредитно-финансовой, налоговой и таможенной системах государства, заметное ослабление охраны морских границ – создали почву криминального перерождения отрасли и послужили толчком для превращения браконьерства и незаконного экспорта рыбной продукции в массовое явление, находящее себе самооправдание в обеспечении, как минимум, выживаемости предприятий, сохранении рабочих мест и даже всей социально-экономической инфраструктуры рыбацких (прибрежных) городов и поселков.

Сложившаяся в отрасли ситуация привела в итоге в течение нескольких последних лет к обвалному истощению ресурсов наиболее рентабельных объектов рыболовства Крайнего Севера Дальнего Востока России, имеющих определяющее значение для поддержания продовольственной безопасности не только Севера, но и страны в целом. Запасы таких рыб, как минтай в Охотском море, объем которого до 1990 г. колеблется в пределах 1 млн т, сейчас, по мнению научных работников «МагаданНИРО» и Сахалинского НИРО (2000-2008 годы), составляют не более 500 тыс. тонн. Такая же ситуация и с рядом других видов биоресурсов, например, краба, природный цикл воспроизводства которых составляет 8-10 лет. В несколько меньшей мере, тем не менее, весьма существенно подорваны ресурсы лососевых видов рыб, морского ежа и ряда других беспозвоночных. Нельзя не отметить, что немаловажную роль в этом сыграло прекращение промыслового забоя морского зверя, которого за последние 18 лет развелось довольно много и, как показывают наши исследования, он наносит ощутимый ущерб промыслу биоресурсов моря и нарушает экосистему морей.

Принимаемые из года в год на федеральном уровне и в регионах меры по повышению эффективности отрасли, усиление охраны биологических ресурсов моря, борьбы с браконьерством и незаконным экспортом рыбной продукции носят, в большей части, половинчатый и декларативный характер, так как не подкрепляются адекватной финансовой и законодательной базой, механизмами их реализации.

Достаточно наглядно демонстрируют слабую эффективность этих мер бюджетные показатели деятельности рыбопромышленного комплекса Магаданской и Сахалинской областей. В сравнении с соответствующими показателями Японского порта Момбецу, оперирующего на начальных этапах реализации и технологического передела, добываемой в российской экономической зоне рыбной продукции, наряду с портами Вакканай, Абаси, Немуро, Кусиро, Ханакаси, Муроран, Южно-корейским портом Пусан и рядом других портов стран Севера-Запада АТР.

Как пример. В консолидированный бюджет Сахалинской области в 1999 г., в результате принятых мер областной исполнительной власти и налоговых органов, поступило от всех

580 предприятий рыбопромышленной отрасли 358,8 млн руб. т.е. 13 млн долл. США. Эти отчисления администрация области считает прогрессом, т.к. в 1998 г., при большом объеме вылова, в бюджет поступило лишь 126, 1 млн руб. (Данные стат. отчетности).

Сопоставимые цифры налоговых отчислений получает от рыбной промышленности Сахалинской области, т.е. порядка тех же 13 млн долл. США в 1999 г., соответственно, и федеральный бюджет.

За этот же период (1999 г.), согласно официальному отчету торгово-промышленной палаты японского города-порта Момбецу, чистая прибыль рыбопромышленников этого порта только на крабе, добываемом в российской экономической зоне, составила 15 млрд иен.

Учитывая известную строгость контроля за экспортом рыбной продукции со стороны японских властей и интерпретируя усредненные показатели зависимостей между чистой прибылью японских рыбопромышленников, валовой прибылью и суммарными налоговыми отчислениями (порядка 45-47 % от валовой прибыли), можно сделать выводы, что только на крабе и только на начальной стадии технологического предела (хранение, подготовка к поставке и поставка на центральные торговые аукционы и частичная переработка), рыбопромышленники порта Момбецу, перечислили в местную и общегосударственную казну Японии, порядка 13-14 млрд иен, т.е. около 14 млн долл. США (МагаданНИРО, Грачев А.И.).

В подтверждение вышесказанному являются многочисленные сравнительные показатели официальных отчетов российских судовладельцев об объемах их экспорта рыбной продукции с отчетами таможенных и других официальных органов в соответствующих иностранных портах. Во всех случаях, российские рыболовладельцы многократно занижают эти данные. Такой вывод следует из того что, согласно данным Департамента экономики губернаторства Хоккайдо, объем российского импорта морепродуктов в 1995 г. составил 240181 млн иен. Соответствующие обобщенные показатели российских судовладельцев – 29882 млн иен (занижены примерно в 8,2 раза). Японские показатели за 1996 г. – 244168 млн иен, российские – 26161 млн иен (занижено в 9,4 раза). Японские показатели 1997 г. – 275384 млн иен, российские – 22902 (занижены в 12 раз).

Не перечисляя многочисленные сравнительные показатели таких явлений, для полной наглядности не прекращающегося бума уничтожения российских рыбных ресурсов, отметим факт, что в январе 2000 г., по оперативным данным, на рыбную биржу японского порта Немуро было сдано 529 т 600 кг морского ежа из районов острова Шикотан, где добыча этого вида морепродуктов вообще запрещена, в связи с очевидной депрессией местной популяции. Именно на этом острове базируется 8-я отдельная бригада пограничных сторожевых кораблей (ОБПСРК)].

Браконьерство в запрещенных районах. Промысел запрещенными орудиями лова, сокрытие истинных уловов в радиоотчетах и промысловых журналах. Вывод из строя датчиков ведомственной системы автоматического контроля. Нелегальная миграция между территориальными водами России, исключительной экономической зоной и иностранными портами. Неучтенные перегрузки улова в море на российские и иностранные транспорты и процессоры. Многообразные и квалифицированные подделки документов промыслов, коносаментов, печатей таможенных и пограничных служб. Невозвращение из-за границы средств в инвалюте. Незаконный ввоз валюты из-за рубежа и уклонение от уплаты таможенных платежей и налогов. Увод судов под «чужой флаг», подкуп сотрудников контролирующих служб не только в целях искажения результатов контроля, но и для обеспечения с их помощью безопасности браконьерского промысла. Вот далеко не весь список хищнического уничтожения природных ресурсов, присутствующих сегодня в рыбном промысле. [Г.Д.Титова]

Первопричиной создавшейся в отрасли и все еще прогрессирующей, ущербной традиции, исходящей от законодательных и исполнительных властей по рыболовству, ныне Госкомрыболовства РФ, на основе анализа ведомственной законодательно-нормативной базы следует вывод: Федеральное агентство по рыболовству РФ, функционировало, прежде всего – как оператор по извлечению ресурсов, а затем – как один из малоэффективных элементов охраны этих ресурсов и в последнюю очередь – как ответственный организатор рыбного промышленного комплекса страны, который обязан обеспечить ее экономическую и геополитическую безопасность в современных экономических реалиях.

Перечисленные факты требуют Госкомрыболовства РФ, постоянно держать под контролем вопрос об экономических механизмах привлечения российского рыбного промыслового флота и добываемой им морской продукции из иностранных портов и рынков – в российские. Выявленная ущербность нынешнего состояния отрасли на Крайнем Севере Дальнего Востока характерны для всего северного морского побережья. Многочисленные противозаконные ухищрения российских рыбаков спровоцированы тем, что в отечественных портах их ожидают не только высокие налоги, административный пресс многочисленных портовых и иных контролирующих служб, но также их сомнительные штрафы и явные поборы, абсурдные таможенные и портовые сборы, высокие цены на снабжение, профилактические, осмотровые и ремонтные работы. (Так в порту Момбецу российские моряки приобрели в 1999 г. различных товаров на 1 млрд иен).

Изложенный анализ причин неблагоприятного состояния рыбопромышленной отрасли и депрессии биологических ресурсов его исключительной экономической зоны позволяет выйти в соответствующие правительственные и законодательные инстанции с предложениями о необходимости принятия кардинальных мер по коренному изменению ситуации в отрасли, в интересах обеспечения экономической и продовольственной безопасности страны.

Анализ негативных последствий рыночных преобразований во всех сферах деятельности за период 1990-2009 гг. требует разработки теоретических, методологических и практических аспектов развития, функционирования и улучшения деятельности рыбохозяйственного комплекса, и, в первую очередь, сельской местности, восполнить свободную нишу – восстановление зверобойного промысла.

Литература:

1. Рувиль В. С. Рыбный и морской зверобойный промыслы в экономическом развитии аграрного сектора КСДВ с. 65.
2. Рувиль В. С. 1. Программа развития морского зверобойного промысла в Магаданской области ФГУП «МагаданНИРО», на базе ФГУ ВПО «ПГСХА» предприятие ООО «Фиоль».
3. Шелела А. С. Формирование организационно – экономического механизма развития аграрного сектора Дальнего Востока (методические рекомендации). г. Хабаровск, ХГАЭП, РИЦ. 2006.
4. Миндрин А.С. Организационно – экономические направления повышения эффективности функционирования сельскохозяйственных организаций. г. Москва. ГНУ ВНИЭТУСХ. 2006.
5. Рувиль В. С. Развитие экономики северных регионов через рыбный и морской зверобойный промыслы. г. Москва. Департамент рыбного хозяйства. Монография, 2007 год.

V.S.Ruvil, Doctor of Sciences, professor (VNIPTUSKh RAA), ruv-67@mail.ru **Development of traditional trades in the coastal territories of Far Eastern Utmost North**

The article devoted to the problems of social economical development of Utmost Northern regions and its inhabitants, considering demographical, ecological aspects, and food safety. As a crisis management plan for the territories, the establishment of sea hunting is proposed. The authors suggest to combine fishing and sealing because all sealers were sold in China and Korea at the down of privatization and building of new vessels is costly.

Keywords: migration policy, demographic aspects, ecology, Far North, indigenous peoples (indigenous small peoples of the North), depressed area, traditional activities, food safety

Сравнительная характеристика питания взрослого леща в западной и восточной частях Северного Каспия

Е.В. Кравченко – Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства (ФГУП «КаспНИРХ»), г. Астрахань, kaspiy-info@mail.ru

Материал для данной статьи собирался с 1997 по 2006 гг. в Северном Каспии в летний период нагула взрослого леща. В статье обобщены полученные результаты, дана общая качественная и количественная характеристика питания леща в Северном Каспии и отдельно в каждой его части (западной и восточной), представлена годовая изменчивость качественного и количественного состава пищи, показано изменение общего индекса наполнения кишечника леща в каждой части Северного Каспия по годам. На основании полученных результатов выявлено, что наиболее кормные пастбища для взрослого леща располагались в восточной части Северного Каспия.

Ключевые слова: лещ, черви, ракообразные, моллюски, хирономиды, личинки насекомых



Рис. 1. Состав пищи взрослого леща в Северном Каспии в летний период нагула 1997-2006 годы

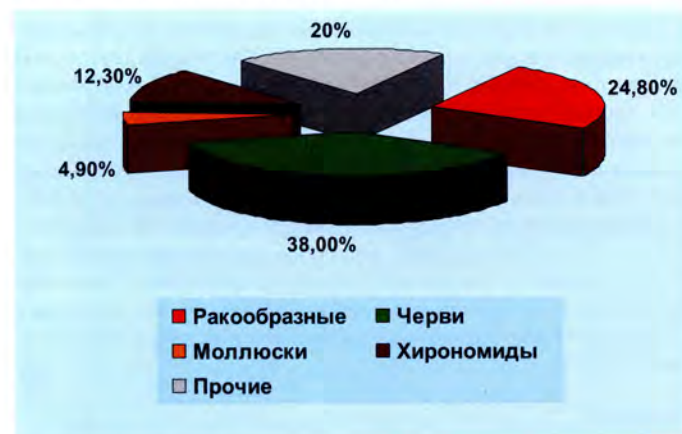


Рис. 2. Состав пищи взрослого леща в западной части Северного Каспия в летний период нагула 1997-2006 гг.

Лещ – один из массовых видов рыб в Волго-Каспийском бассейне. Изучение его питания входит в комплекс исследований, связанных с рациональным использованием ресурсов Каспийского моря.

Основанием для данной работы послужил материал, собранный в летний период нагула рыб (июль-август) по всей акватории Северного Каспия с 1997 по 2006 годы. Его обработка проводилась в лабораторных условиях по общепринятой методике [1]. Всего обработано и проанализировано 2635 кишечников. Из них 1250 экз. взяты для анализа в западной части Северного Каспия и 1385 экз. – в восточной части.

Лещ – эвригалинный, солоноватоводный вид. В Северном Каспии встречается в водах с соленостью до 12 ‰. В основном лещ нагуливается в зоне слабого осолонения (2-6 ‰), на глубинах преимущественно до 6-метровой изобаты. Эта зона Северного Каспия характеризуется более низкой соленостью,

быстротой прогрева воды, преобладанием песчаных и илистых грунтов, а также наибольшим насыщением биогенными веществами, что создает благоприятные условия для размножения таких представителей донной фауны, как черви, ракообразные, личинки насекомых, а также слабо солоноватоводные и солоноватоводные моллюски.

Результаты исследований показали, что спектр питания леща на акватории Северного Каспия в течение всего исследуемого периода отличался широким разнообразием. В составе пищи леща встречались черви, ракообразные, личинки насекомых (хирономиды), моллюски и «прочие» таксоны. В группу «прочие» входили рыба (бычки), насекомые (sp.), гидроиды, грунт (песок, ракуша), растительный детрит, высшая водная растительность, водоросли. Ракообразные были представлены планктонными (*Ostracoda*, *Copepoda*, *Cladocera*) и высшими донными (*Gammaridae*, *Cumacea*, *Corophiidae*, *Mysidacea*, *Rhithropanopeus harrisi*, *Balanus improvisus*) формами, черви – многощетинковыми полихетами (*Ampharetidae*, *Hediste diversicolor*) и малощетинковыми (*Oligochaeta*), моллюски – представителями слабо солоноватоводного (*Dreissena sp.*, *Adacna glabra*), солоноватоводного (*Adacna polymorpha*, *Didacna sp.*) и морского (*Abra ovata*, *Cerastoderma lamarcki*, *Mytilaster lineatus*, *Teodoxus pallasi*) комплексами.

Лещ является малопластичной рыбой, поэтому основа его рациона за весь период наблюдений в Северном Каспии формировалась преимущественно за счет использования мягких форм бентоса – высших донных ракообразных (в среднем 41,1 % от массы пищевого комка) и червей (в среднем 21,8 %) (рис. 1). Моллюскам и хирономидам в питании леща отводилась роль второстепенного корма, на долю которого приходилось в среднем 9,8 и 5,9 % соответственно.

Преобладающее значение в питании леща из ракообразных имели представители отр. *Amphipoda* (сем. *Corophiidae*, *Gammaridae*) и *Cumacea*, из червей – многощетинковые полихеты сем. *Ampharetidae*, из моллюсков – *Adacna polymorpha*, *A. glabra* и *Dreissena sp.* В кишечниках леща, помимо компонен-

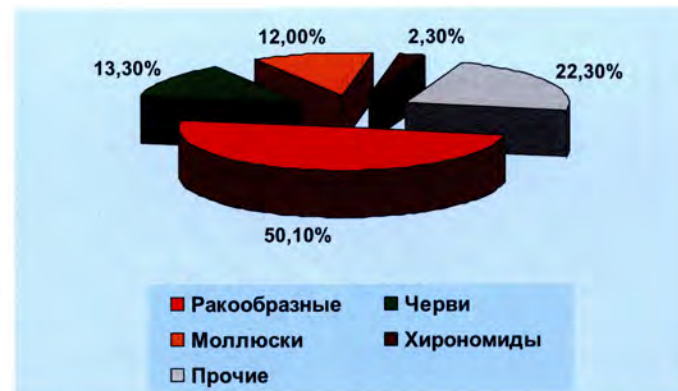


Рис. 3. Состав пищи взрослого леща в восточной части Северного Каспия в летний период нагула 1997-2006 гг.

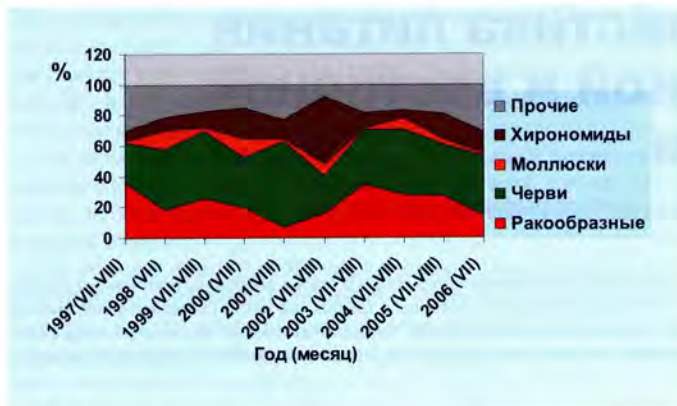


Рис. 4. Состав пищи взрослого леща в западной части Северного Каспия в разные годы

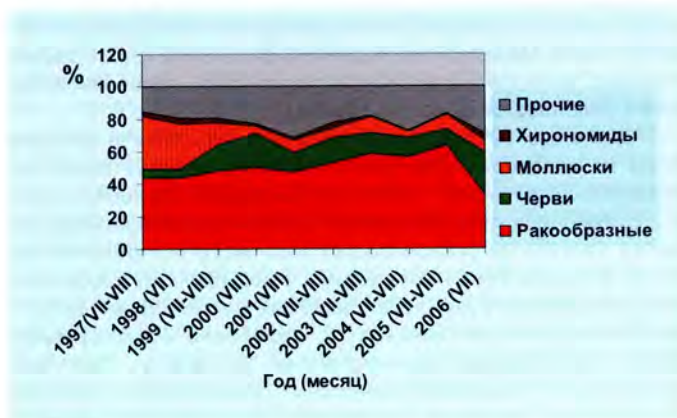


Рис. 5. Состав пищи взрослого леща в восточной части Северного Каспия в разные годы

тов животного происхождения, отмечалось значительное содержание грунта с органическими остатками, на долю которых в среднем приходилось 21,4 %. Связано это с интенсивным потреблением лещом многощетинковых полихет (*Ampharetidae*), живущих в построенных ими илистых или песчаных трубках, а также рачков *Cumacea*, зарывающихся в самый поверхностный слой грунта.

Все гидробионты использовались в пищу лещом в различных частях Северного Каспия неравнозначно, что обусловлено качественным и количественным развитием их в донной фауне.

Черви и ракообразные составляли основу рациона леща в обеих частях (западной и восточной) Северного Каспия в течение всего периода наблюдений. Различия отмечались в их количественном потреблении (рис. 2, 3).

В западной части в составе пищи рыб доминировали черви (в среднем 38,0 %), в восточной части – ракообразные (в сред-

нем 50,1 %). Повсеместно из червей лещом в наибольшем количестве потреблялись *Ampharetidae*, которые по мере увеличения глубины вытеснялись *Hereidae* (*Hediste diversicolor*). Из ракообразных лещ в западной части питался *Gammaridae* и *Cumacea* в восточной – *Corophiidae*, *Gammaridae* и *Cumacea*. Хируномиды в большей степени использовались лещом в западной части (12,3 %), а моллюски – в восточной (12,0 %). Из моллюсков в составе пищи леща были преимущественно представители слабо солоноватоводного и солоноватоводного комплексов.

Относительные значения кормовых организмов в составе пищи леща, ведущего откорм в различных частях Северного Каспия в разные годы, характеризовались непостоянством (рис. 4, 5).

В западной части Северного Каспия наибольшее количество червей в составе пищи леща отмечалось в 1999, 2001 и в 2004 гг. (44,5, 56,0 и 42,7 % соответственно), ракообразных – в 1997 (36,2 %) и 2003 гг. (34,4 %), хируномид – в 2002 г. (44,3 %), моллюсков – в 1998 и 2000 гг. (12,2 %) (рис. 4). В восточной части Северного Каспия ракообразные доминировали в рационе рыб в течение всех лет. На их долю приходилось от 44,0 до 64,0 % от состава пищи (исключение 2006 г. – 33,1 %). Черви потреблялись лещом в наибольшем количестве в 2000 и в 2006 гг. (21,0 и 26,3 % соответственно), моллюски – в 1997 (32,0 %) и 1998 гг. (27,8 %). Хируномиды использовались очень слабо. Наибольший их удельный вес составлял 4,5 % (2006 г.) и 3,9 % (1998 г.).

Интенсивность потребления взрослым лещом корма в обеих частях Северного Каспия на протяжении 1997-2006 гг. была неравнозначна и нестабильна (рис. 6). В западной части показатель накормленности рыб не превышал 40,0 ‰. В восточной части показатель накормленности был заметно выше, чем в западной части, и его величина варьировала от 38,4 (1999 г.) до 71,2 ‰ (2005 г.). Следует отметить, что пустые кишечника чаще встречались у рыб, взятых для трофологических исследований в западной части Северного Каспия.

Таким образом, многолетние исследования нагула взрослого леща в летний период в Северном Каспии свидетельствуют, что питание рыб на пастбищах, расположенных в различных частях, отличается как качественно, так и количественно. На пастбищах западной части нагул взрослого леща проходил преимущественно на червях, в восточной – на ракообразных. Хируномиды дополняли рацион леща, ведущего откорм в западной части, моллюски – в восточной части Северного Каспия. В восточной части величина показателя накормленности у данного вида рыб отмечалась устойчиво высокими величинами, по сравнению с западной частью, что указывало на наиболее благоприятные условия для откорма в летний период нагула.

Литература:

1. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. – М.: Наука, 1974.- С. 253

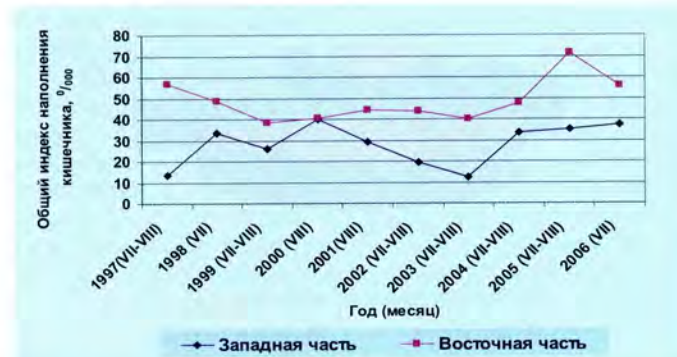


Рис. 6. Изменение общего индекса наполнения кишечника взрослого леща в западной и в восточной частях Северного Каспия в 1997-2006 годы

E.V. Kravchenko – Caspian Fisheries Research Institute (FSUE "CaspNIRKh"), kaspiy-info@mail.ru

Comparative characteristics of adult bream feeding in the western and eastern part of the Northern Caspian Sea

The materials for this paper were collected in the Northern Caspian Sea during summer feeding season in 1997- 2006. The paper summarizes the results obtained, presents general qualitative and quantitative characteristics of bream feeding in the Northern Caspian Sea and in its each part separately, considers annual variability of qualitative and quantitative composition of food, shows changes in the total index of bream intestine fullness depending on the year. It was established that the richest feeding grounds for adult bream were located in the eastern part of the Northern Caspian.

Keywords: bream, worms, crustaceans, mollusks, chironomids, insect larvae

Принципы организации сбора производителей тихоокеанских лососей на Сахалинских рыбоводных заводах

А. В. Бойко – Сахалинский государственный университет (ФГБОУ «СахГУ»), vesna271@rambler.ru

Стада лососей – сложно структурированные популяционные системы, состоящие из множества дискретных субпопуляций. Каждая из этих субпопуляций приурочена к определенному месту нереста, субстрату и сопровождается многочисленными экологическими факторами среды. При проектировании и строительстве нового рыбоводного предприятия, по сути, являющегося «искусственным» нерестилищем, в первую очередь необходимо просчитать и предусмотреть все необходимые нюансы, имеющиеся в водотоках, для организации качественного искусственного воспроизводства.

Только соблюдение всех требований, конкретных для каждой внутривидовой субпопуляционной единицы, позволит в полном объеме использовать потенциал вида и обеспечить максимальный возврат лососей в родную реку.

Ключевые слова: производители, оогенез, сперматогенез, нерестилища, овуляция, биотопическая изоляция, субпопуляция, «лошалость», забойка, оплодотворительный цех

В настоящее время рыбоводство на Сахалине приобрело одно из важнейших значений в деле сохранения и поддержания запасов лососевых видов, имеющих приоритетное направление в экономике отрасли всего Дальневосточного региона.

Преодолевая неблизкий путь, иной раз в несколько тысяч км, производители тихоокеанских лососей претерпевают множественные морфофизиологические изменения своего организма, направленные на адаптации к новой среде обитания. Половые железы производителей за время хода к нерестилищам, часто расположенным за сотни километров от устья рек, созревают постепенно. Для окончательного созревания половых продуктов требуется различное время (от нескольких дней до месяцев), которое зависит от стадии зрелости половых желез рыбы в момент захода в реку, а также от их биологических особенностей. Это свя-



Рис. 1. Ход производителей горбуши в реке на нерест (материалы ФГУП «Сахалинрыбвод»)

зано с принадлежностью производителей к различным внутривидовым группировкам различного иерархического уровня, которым требуется разный период времени для завершения процесса оогенеза и сперматогенеза под воздействием внешних условий. Овуляция у самок и образование у самцов семенной жидкости происходит также при наличии совокупности определенных факторов среды, необходимых для нереста [9].

Ряд исследователей [8; 4; 6] установили, что особи позднего хода ежегодно заходят на нерест в притоки, впадающие в русло рек неподалеку от устья, а также нерестятся на нижних участках реки. Производители же раннего хода нерестятся на верхних и средних участках основного русла реки и в ее притоках. Это свидетельствует о том, что между производителями тихоокеанских лососей существует биотопическая изоляция, что подтверждается и генетическими данными [7].



Рис. 2. Русловые садки перед пунктом сбора икры (Материалы ФГУП «Сахалинрыбвод»)



Рис. 3. Производители кеты на нерестилище



Рис. 4. Вход в ловушку (Материалы ФГУП «Сахалинрыбвод»)

Каждая из внутривидовых группировок приурочена к определенным территориальным комплексам, характеризующимся специфическими особенностями нерестово-выростного водоема (гидрологический режим, качество нерестилищ) и климатическими условиями, влияющими на уровень воспроизводства лососей [7].

Сложная внутривидовая структура позволяет лучше использовать нерестовый фонд и прибрежные места нагула с наиболее полным использованием кормовой базы прибрежья молодь.

Проектирование и строительство пунктов сбора икры необходимо тщательно планировать, учитывая при этом не только достаточность водных ресурсов и экономическую выгоду, но и расположение на реке места выдерживания производителей и сбора икры.

Как таковое, расположение пункта сбора икры должно отвечать следующим основополагающим требованиям. Во-первых, рыба в том месте, где предполагают строить рыболовную забойку, должна быть достаточно зрелой. Наиболее оптимальный вариант на четвертой, либо четвертой-пятой стадии развития гонад. В этом случае продолжительность выдерживания производителей, как правило, не превышает трех дней. Непродолжительный период выдерживания особей в садках приводит к тому, что донерестовая гибель рыб не превышает 5 %. В том случае, если продолжительность увеличивается и превышает 10 дней, донерестовая гибель может превышать 15 %.

Во-вторых, в месте сбора ширина водотока должна позволять скоплению рыбы, как минимум в 5 тыс. особей, при плотности особей, не превышающей 20 шт. на м² кеты и 40 шт. на 1 м² – горбуши [5].

В-третьих, желательная глубина водотока – около 1 метра, а скорость течения воды – около 0,4 м/сек. В этом случае суточная и долговременная изменчивость термического и кислородного режимов будут не существенны и не отразятся на донерестовой гибели производителей.

В четвертых, непосредственно пункт сбора производителей должен располагаться на расстоянии, не превышающем одного киломе-

тра от места расположения рыболовного завода, а подъездной путь – выровненное полотно.

И, что самое главное, на пункте сбора должны быть производители, представляющие весь генофонд разводимой группировки.

Итак, пункт сбора производителей, по сути, определяет место расположения будущего рыболовного предприятия, а его правильное расположение – эффективность воспроизводства и генетическую структуру разводимого сообщества. Выбор места расположения пункта сбора производителей относится к основным биологическим задачам проектирования и строительства рыболовного предприятия.

Стада лососей – сложно структурированные популяционные системы, состоящие из множества дискретных субпопуляций. Поскольку мы воспроизводим такие системы искусственно на рыболовных заводах, то должны осуществить сбор половых продуктов на всем протяжении нерестового хода, а не ограничиваться использованием только дифференцированного генофонда [10; 1]. Чем рельефнее субпопуляционная структура популяции, тем меньше шансов воссоздать целое по его отдельной части. К сожалению, это обстоятельство на ЛРЗ нередко игнорируют, вследствие чего генетическое разнообразие популяции сокращается.

Для сбора и закладки икры на инкубацию, в условиях искусственного воспроизводства, необходимо строго соблюдать рекомендации ученых, направленные на поддержание генетического разнообразия в популяции [2].

Промысел сдвигает время возврата производителей. Широко применяемая сейчас, практика промысла – почти полное изъятие кеты и горбуши до начала рунного хода – фактически является отбором против производителей с ранним сроком возврата. Поскольку время возврата производителей наследуется, то среднее время возврата поколения совпадает со временем нереста родительского поколения [11]. Такой отбор ведет к наследственному увеличению доли рыб позднего возврата.

Отбор производителей для закладки икры необходимо производить: 25 % от начала, 50 % от массового хода и 25 % от конца нерестового хода лососей. Это позволит сохранить эволюционно сложившееся оптимальное разнообразие сложной внутривидовой структуры тихоокеанских лососей или восстановить те системы, структура которых уже нарушена [2].

Для выдерживания производителей тихоокеанских лососей наиболее целесообразно использование экологического способа созревания половых продуктов.

Гонады, идущих вверх по реке производителей кеты и горбуши, как правило, находятся в IV стадии зрелости, поэтому перед использованием в рыболовном процессе, им необходимо предоставить время и место для созревания. Для этой цели служат русловые и решетчатые садки.

Садки должны отвечать основным требованиям условий содержания, необходимым для нормального прохождения гонадогенеза, в результате которого должны быть получены высококачественные половые продукты. Принцип подбора этих условий можно определить из схемы связей экологических факторов сре-



Рис. 5. Съёмные затопляющиеся щиты (Из материалов ФГУП «Сахалинрыбвод»)

ды с системой управления половозрелостью рыб. Для того, чтобы производители перешли в нерестовое состояние, они должны получить информацию из окружающей среды о наличии всех необходимых условий: температуры среды, скорости течения, наличия требуемого грунта, наличия полового партнера и так далее. Наличие всех этих условий обуславливает прохождение сигнала от экстерорецепторов (органов чувств) через центральную нервную систему, гипоталамус, гипофиз до гонад и обеспечивает с помощью половых гормонов созревание половых продуктов. Исходя из этой схемы, необходимо обеспечивать условия для нормально созревания производителей кеты: температуру воды – от 14 до 16 °С (для разных популяций она может несколько варьировать); скорость потока – 0,2-1,2 м/сек.; гравелистый грунт; наличие половых партнеров [3].

Выдерживать производителей лососевых длительные сроки (более 10 сут.) нецелесообразно. Плотность посадки должна быть не более 70 кг/м³. При этом отход производителей в результате травмирования не должен превышать при выдерживании менее 10 сут. – 3 %.

Периодически (один раз в неделю) производят контрольный лов в русловых садках, чтобы определить степень зрелости производителей. При появлении хорошо выраженных признаков брачного наряда («лошалости») открывают вход в ловушки и начинают заполнять речные садки.

Для обеспечения рыбоводных заводов необходимым количеством производителей, рыбоводы должны своевременно установить на реке рыболовные заграждения («забойки») с ловушками. Выбор места для рыбозаградителя с ловушками – весьма ответственное мероприятие. Он не должен быть в осолоняемой части реки, подверженной морскому воздействию. Желательно их располагать ближе к нерестилищам, чтобы не было необходимости длительное время выдерживать производителей до созревания.

Ранее применялись рыболовные заграждения свайного или ряжевого типа; в последнем случае их ежегодно устанавливали заново. В 60-е годы на реках Сахалина стали устанавливать заграждения с затопляющимися щитами (предложение рыбоведа Почуева). Береговые крепления и опорный брус такого сооружения устанавливались стационарно. При подготовке к путине на опорный брус крепили съемные затопляющиеся щиты. Такие щиты изготавливали из сухого просмоленного дерева. Они состояли из несущей рамы и прикрепленных к ней с перерывами в 3 см брусьев со сторонами около 5 см. Несомые большой водой, мусор или бревна своей тяжестью затопляют щиты и проносятся над щитами, после чего всплывают над поверхностью и опять преграждают продвижение лососей в верховья реки. Заграждения устанавливаются на прямолинейном участке реки с глубинами на нижнем уровне до 1 м. При галечниковом грунте опорный брус, к которому на шарнирах прикрепляют щиты, крепят к забиваемым сваям; в случае скального грунта на дно реки укладывают рельс или стальную балку, забетонированную наглухо у берегов. Берега тщательно укрепляют. Выше заграждения со стороны оплодотворительного цеха устанавливают ловушку и садки для выдерживания производителей.

Сооружать забойки вдали от нерестилищ не рекомендуется, так как при этом в уловах резко повышается доля незрелых производителей – «серебрянок». При массовых подходах к забойкам недозревших производителей, что чаще всего бывает в начале хода, рекомендуется отбирать рыб, более близких к созреванию половых продуктов (IV, IV-V стадии зрелости). Производителей без признаков брачного наряда («лошания») целесообразно пропускать в верховья реки для участия в естественном нересте. Производителей, оставленных для получения икры, выдерживают до созревания.

Лососи с хорошо выраженными признаками брачных изменений в конце IV стадии зрелости созревают быстро: от 1-3 до 7-10 суток. Кратковременное выдерживание производителей осуществляется в деревянных речных садках у ловушек или в небольших русловых садках, т.е. в отгороженных участках реки, протоки или ручья.

Длительное выдерживание производителей осуществляется в условиях, наиболее сходных с естественными. Производителей в III и в начале IV стадий зрелости выдерживают в реке, ниже забойки, или в русловых садках, устраиваемых в протоках, ближних ручьях или самой реке. В таких местах должны быть как приглубые участки, около 1,5-2 м (в период низкого уровня), так и мелководные, грунт



Рис. 6. Сортировка производителей по степени зрелости гонад, Лесной ЛРЗ (Фото М.А. Парionoвой)



Рис. 7. Измерение параметров среды при выдерживании производителей (Материалы ФГУП «Сахалинрыбвод»)

галечный и местами песчано-галечный, течение замедленное, желательное наличие завихрений. Для самок осенней кеты, благоприятным является течение со скоростью около 0,1 м/сек. В период летнего хода, когда в реке может наблюдаться значительное повышение температуры, для садков следует выбирать участки с пониженной температурой (при впадении родников или мощном выходе грунтовых вод).

Речные садки рекомендуется делать разборными площадью 2×3 м, высотой 1,5-2 м (высота зависит от глубины реки и величины потока). Боковые стенки садков делают из деревянных брусков сечением 5×5 мм или кругляка диаметром около 4 см. Для уменьшения сопротивления потоку воды, садки устанавливают перпендикулярно течению узкой стороной. Узкие стенки рекомендуется изготавливать из металлических прутьев диаметром 8-10 мм с просветом в 3 см.

Дно и верх садка делают из досок, причем верх должен иметь откидную крышку. Каркасом такого садка служит рама из деревянных брусьев сечением примерно 10×10 см.

Садки устанавливают в местах притока чистых холодных ключевых вод. Устанавливать садки на быстром течении вредно, так как производители, стремясь преодолеть его, зря расходуют энергию и травмируются о стенки садка, в результате – плохо созревают и в большом количестве гибнут. Плотность посадки производителей в искусственные садки для кеты – 20-30 экз./м², при более кратковременном выдерживании допускается повышение плотности посадки до 50 экз. на 1 м² при глубине садков 50-70 см.

Самок, уже близких к созреванию, держат отдельно от самцов. При этом садок с самцами следует размещать выше по течению, а с самками – ниже.

Условные садки рекомендуется делать небольшими, площадью до 50 м². Их огораживают кольями без коры, причем заграждение должно быть на 1 м выше уровня паводковых вод. Рекомендуемая плотность посадки при глубине 50-100 см – для кеты 10 экз./м². При сокращении срока выдерживания, к середине и концу хода плотность посадки может увеличиваться.

Садки и участки реки, где выдерживаются производители, следует затенять; необходимо обеспечивать полный покой выдерживаемой рыбе. Заболевшую рыбу следует немедленно удалять из садков.

При длительном выдерживании самок присутствие самцов является одним из важнейших условий их нормального созревания. Поэтому в данном случае в садки подсаживают самцов по 1-2 экз. на 10 самок. Чтобы не допустить икротение в садках, а также для регулярного наблюдения за самками, с развитием у них брачного наряда, т.е. при приближении созревания, их пересаживают в речные садки у забоек с галечно-песчаным дном и поступающей чистой холодной водой. В это время самцов отделяют от самок.

За производителями, находящимися в садках, требуется тщательное наблюдение. В начале длительного выдерживания самок просматривают на зрелость каждые 2-3 суток. С появлением ярко выраженного брачного наряда такой просмотр делают ежедневно. Нельзя допускать передержку созревших самок, так как это ведет к ухудшению рыбоводных качеств икры и даже к ее полной потере для рыбоводства.

Самцы обычно созревают раньше самок. При их выдерживании не отмечается вредных последствий передержки.

При обилии производителей производят массовый отбор. Для завода отбирают во всех отношениях здоровых, более зрелых производителей. Мелких производителей и самок с очень мелкой икрой отбраковывают. Отбракованные экземпляры пропускают на естественные нерестилища.

Сравнение самцов, использованных в рыбоводном процессе, с отбракованными, свидетельствует о предпочтении рыбоводами крупных рыб. Для отбираемых самок такой селективности не выявлено. Это приводит, по мнению Ю.П. Алтухова [2], к нарушению биологической структуры популяции, увеличению длины тела и нарушению оптимального соотношения полов за счет нарастания доли самцов (так как сбор икры осуществляется в существенной мере на раннемигрирующих группах рыб, среди которых самцов больше и они крупнее).

Рыбоводы учитывают всех лососей, выловленных ловушкой или неводом. При оплодотворении икры точно определяют число использованных самок и самцов.

Чтобы максимально и своевременно использовать большие скопления производителей при подходах к рыбоводным заграждениям, пункт сбора икры работает круглосуточно. При избытке производителей менее зрелых самцов и самок пропускают на естественные нерестилища. Если в течение 1,5-2 сут. не удается использовать всех зрелых самок, то часть их также пропускают на нерест, чтобы не допустить перезревание половых продуктов и нереста в неблагоприятной обстановке.

Литература:

1. Алтухов Ю.П., Салменкова Е.А., Омельченко В.Т., Ефанов В.Н. Генетическая дифференциация и популяционная структура горбуши Сахалино-Курильского региона// Биология моря. 1983. №2. С. 46-51.
2. Алтухов Ю.П., Салменкова Е.А., Омельченко В.Т. Популяционная генетика лососевых рыб. - М., Наука, 1997- 288 с.
3. Бушуев В.П. Руководство по культивированию кеты/ В.П.Бушуев. – Владивосток: Издательство Дальневосточного Университета, 1994. 158 с.
4. Воловик С.П., Ландышевская А.Е., Смирнов А.И. 1972. Материалы по эффективности размножения горбуши на Южном Сахалине//Изв. ТИНРО. Т.81. С. 69-87.
5. Временные биотехнические показатели по разведению лососей с коротким технологическим циклом на рыбоводных заводах Сахалинской области/Утверждены Приказом Росрыболовства №349 от 19.04.2010.
6. Ефанов В.Н., Хоревин Л.Д. 1979. О возможности дифференциации популяций горбуши *Oncorhynchus gorbusha* (Walb.) по размерам ее отолитов// Вопрос ихтиологии. Т.19. Вып. 4 (117). С. 734-737.
7. Ефанов В.Н. Организация мониторинга и моделирование запасов рыб (на примере горбуши *Oncorhynchus gorbusha* (Walb.)). – Южно-Сахалинск: Изд-во СахГУ, 2003.-134 с.
8. Иванков В.Н. 1967. О сезонных расах горбуши// Изв. ТИНРО. Т. 61.с. 143-151.
9. Иванов А.П. Рыбоводство в естественных водоемах. – М.: Агропромиздат, 1988.-367 с.
10. Altukhov Yu.P., Salmenkova E.A. Applications of the stock concept to fish populations in the USSR//Canad. J. Fish. Aquat. Sci. 1981.Vol.38, №12. P. 1591-1600.
11. McGregor, A.J., S.Lane, M.A. Thomason, L.A. Zhivotovsky, W.W. Smoker, and A.J. Gharrett. 1998. Migration timing, a life history trait important in the genetic structure of pink salmon. N. Pac. Anadr. Fish. Comm. Bull. No.1. P. 262-273

A.V. Boyko – Sakhalin State University (FSEE SakhGU), vesna271@rambler.ru Principles of collecting of Pacific salmon breeders at Sakhalin fish plants

Salmon stocks are structured population systems consisting of many discreet populations. Every subpopulation is connected with a certain spawning ground, substrate, and other environmental characteristics. When a new piscicultural enterprise is being established, it is necessary to foresee all nuances of water flows to recreate conditions needed for successful reproduction. Only the compliance with all requirements of every subpopulation will allow to use the species potential in full and to ensure maximal return of salmon in home rivers.

Keywords: breeders, oogenesis, spermatogenesis, spawning ground, ovulation, insulation of biotope, subpopulation, spawning dress, spawning structure, hatchery building

Вниманию руководителей подведомственных организаций Росрыболовства!

Федеральное агентство по рыболовству совместно с ФГБУ «ЦУРЭН» в октябре 2012 г. организует совещание (семинар) по вопросу о применении положений Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам, утвержденной приказом Росрыболовства от 25.11.2011 г. №1166. Заявку, список вопросов, представляющих наибольшую актуальность на территории осуществления полномочий территориальных управлений и подведомственных организаций Росрыболовства, и тематику предполагаемых выступлений (докладов) должностных лиц представить в электронный адрес ФГБУ «ЦУРЭН» (seminar1166@gmail.com, с указанием в графе «тема» адресной части «семинар») до 27 августа 2012 года.

ФГУП «ВНУИИПР»

п. Рыбное, Дмитровский р-он, Московская область, 141821

Федеральное агентство по рыболовству сердечно поздравляет коллектив со знаменательной датой – 80-летием со дня основания Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства».

За годы своего существования ФГУП «ВНУИИПР» внес уникальный вклад во все направления современной аквакультуры: воспроизводство ВБР, пастбищное рыбоводство, индустриальное и прудовое рыбоводство, осетроводство, рыбоводство в малых водоемах и водоемах комплексного назначения, фермерских хозяйствах, рекреационное рыболовство и т.д.

Институтом разработаны и подготовлены руководства, методические указания, технологии по выращиванию и формированию ремонтно-маточных стад карповых и осетровых видов рыб, получению товарной продукции для рыбоводных хозяйств различного типа.

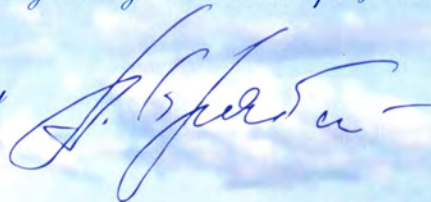
ФГУП «ВНУИИПР» является членом нескольких международных организаций и имеет опыт участия в международных проектах.

С 2005 г. институт имеет статус племенного завода по парскому карпу (лицензия № 3914 от 30 марта 2004 г.). Ежегодный объем производства составляет до 80 млн личинок парского карпа. Племенной рыбозасадочный материал поставляется в 19 регионов страны, а также в ближнее зарубежье.

Благодаря целеустремленности, высокому профессионализму, умению бережно хранить заложенные традиции, ваш коллектив неизменно добивается успехов в осуществлении самых смелых планов и идей.

В этот праздничный день от всей души желаю крепкого здоровья, счастья, радости, добра, неиссякаемого энтузиазма, вдохновения, благополучия и дальнейшего процветания!

Руководитель агентства по рыболовству



А.А. Крайний



ВНИИПРХ – центр научного обеспечения пресноводной аквакультуры

Д-р биол. наук И.Е. Хованский – Генеральный директор Всероссийского научно-исследовательского института пресноводного рыбного хозяйства (ФГУП «ВНИИПРХ»), vniprh@mail.ru

В 2012 г. ФГУП «ВНИИПРХ» отмечает 80-летний юбилей. Институт является головной научной организацией в области пресноводной аквакультуры, успешно продолжает комплексные исследования для развития аквакультуры в Российской Федерации. В статье представлены основные направления деятельности ФГУП «ВНИИПРХ» и его наиболее значимые научные достижения.

Ключевые слова: ФГУП «ВНИИПРХ», рыболовство, аквакультура, научные исследования

Федеральное государственное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства» (ФГУП «ВНИИПРХ») является одной из старейших научных рыбохозяйственных организаций России, в настоящее время – это ведущий в России

До 1962 г. сам институт базировался в г. Москве, а в Ногинском и Загорском районах Подмосковья имел небольшие экспериментальные базы.

В организации и становлении института следует отметить вклад таких выдающихся ученых как академики Н.К. Кольцов и К.И. Скрябин, профессора А.Н. Елеонский, Б.И. Черфас, Н.В. Пучков, Э.М. Ляйман, А.Н. Липин, В.А. Мейен и другие. Благодаря им и другим специалистам, отраслевая рыбоводная наука стала неотъемлемой частью промышленности. Для оказания практической помощи производству на базе крупных рыбхозов страны создавалась сеть опорных пунктов института. В результате, к началу 40-х годов были разработаны основные нормативно-технологические документы, обеспечивающие эффективную работу рыбоводных хозяйств, в которых объем выращивания товарной рыбы за 10 лет увеличился в 6 раз и достиг к 1940 г. 8,4 тыс. тонн.

В 1954 г. началось строительство рыбплемхоза «Якоть» в Дмитровском р-не Московской обл., куда в 1962 г. перебазировался ВНИИПРХ.

В 70-е годы введено в действие первое в стране предприятие индустриального (бассейнового) типа – Конаковский рыбоводный завод. В 80-е годы на базе института было создано ВНПО по рыбоводству, которое осуществляло реализацию комплексных целевых программ, обеспечивающих развитие важнейших направлений рыбного хозяйства внутренних водоемов во всех союзных республиках. В эти годы институт существенно расширил объем исследований и как головное научно-исследовательское учреждение осуществлял координацию работ отраслевых, академических институтов и высших учебных заведений, связанных с проблемами рыбоводства. Промышленные предприятия объединения производили рыбы больше, чем вся страна в 30-е годы, осуществлялось единов-

ременное проектирование до 500 рыбохозяйственных объектов в год, была создана современная отечественная комбикормовая промышленность по производству специальных рыбных кормов. В результате широкого внедрения передовых технологий, принципов и систем ведения рыбоводства, разработанных институтом, в конце 80-х гг. в стране выращивали рекордное количество товарной рыбы – более 315 тыс. тонн.

В 90-х и далее в 2000-х гг., когда произошел спад в производстве продукции аквакультуры, потребность рыбоводных хозяйств в научных разработках и новых технологиях снизилась, и они осуществляли свою деятельность, довольствуясь в основном советским научным багажом.



центр по вопросам научного обеспечения пресноводной аквакультуры.

В 2012 г. ФГУП «ВНИИПРХ» отмечает 80-летний юбилей.

Согласно приказу Наркомснаба СССР № 613 от 3 августа 1932 г., был организован первый в стране Центральный научно-исследовательский институт прудового рыбного хозяйства (ЦНИИПРХ). Первым директором был назначен профессор Ф.Г. Мартышев.

В последующем институт был переименован во Всесоюзный (1934 г.), а затем, с 1936 г. – во Всероссийский научно-исследовательский институт прудового рыбного хозяйства. В 1996 г. ВНИИПРХ переименован во ВНИИ пресноводного рыбного хозяйства.

Кризис аквакультуры коснулся и научных институтов, во многих из них исследования в области аквакультуры были свернуты, но ВНИИПРХ, основная задача которого заключается в разработке научного обеспечения аквакультуры, продолжал работать в этом направлении. Даже короткий перечень основных разработок и реальных достижений специалистов института убеждает в значимости его исследований и работ по внедрению научных разработок на рыбоводных предприятиях.

Всего подготовлено более 100 нормативно-технологических документов, охватывающих все вопросы биотехнологий выращивания рыбы в прудах. Следует отметить целую плеяду замечательных ученых института, среди которых В.М. Ильин, Ф.М. Суховерхов, В.И. Федорченко, Е.Н. Ефимова и др., из ныне работающих – Т.И. Артамонова.

В рамках тематики рыбоводства в садках и бассейнах созданы технологии промышленного выращивания лососевых, карповых, осетровых и других видов рыб в условиях садково-бассейновых тепловодных хозяйств (работы А.Н. Корнеева, Л.А. Корнеевой, Е.Ф. Титарева, Н.П. Новоженина, В.И. Филатова, А.В. Ширяева и др.). В области рыбоводства в естественных водоемах значительный вклад внесли П.В. Михеев, Е.В. Мейснер, В.П. Михеев и другие.

Были созданы новые технологии выращивания рыбы в установках с замкнутым циклом водоиспользования практически для всех объектов отечественного рыбоводства, образцы действующих установок, осуществлено их внедрение (работы В.И. Филатова, Н.П. Новоженина, А.Ю. Киселева, А.В. Ширяева, В.А. Слепнева и др.). С 1999 г. развивается тематика рекреационного рыбоводства, отрабатываются приемы и биотехники ведения хозяйства, введения новых видов в поликультуру, элементы организационной структуры и т.д. (работы В.П. Михеева и др.).

В институте успешно продолжают исследования для развития аквакультуры карповых и осетровых рыб с использованием различных генетических методов: индуцированного мутагенеза, индуцированного гиногенеза, индуцированного андрогенеза, регуляции пола у рыб, отдаленной гибридизации, искусственной полиплоидии, геномной инженерии.

Разработана технология регуляции пола (гормональная и генетическая) у осетровых рыб и получения однополого потомства, схема использования трансгенных карпов в аквакультуре (работы А.В. Рекубрятского, В.А. Барминцева, Е.В. Иванехи, Л.Н. Думы). Готовы для использования в товарных прудовых и тепловодных хозяйствах новые методы и технологии, позволяющие получать у карпа однополо-женское потомство, стерильное триплоидное потомство, а также однополо-женское триплоидное потомство.

Активно ведутся работы по созданию новых высокопродуктивных пород и кроссов карповых и осетровых рыб, а также перспективных гибридов, сочетающих высокую скорость роста и повышенную жизнеспособность.

Интересный цикл исследований выполняется на гибридах серебряного карася с карпом (работы Н.Б. Черфас, В.А. Ильясовой, Б.И. Гомельского, А.В. Рекубрятского). Гибриды серебряного карася с карпом трех различных групп (диплоидных и триплоидных) показали высокую устойчивость к дефициту кислорода, что позволит получать продукцию при зарыблении этими гибридами заморных водоемов.

Институтом проведен комплекс исследований по разработке генетических основ селекции растительноядных рыб и новых объектов рыбоводства (работы Ю.И. Ильясова, В.М. Симонова и др.).

Парская порода прудового карпа защищена авторским свидетельством СССР. Во ВНИИПРХе осуществляется разведение двух племенных групп карпа: московского чешуйчатого и московского разбросанного. Для промышленной гибридиза-

ции широко используется, в качестве одной из родительских линий, карп КМ1 (карп маркированный). Он получен на основе одомашненного стада амурского сазана. Карп КМ1 прошел государственную апробацию и признан селекционным достижением.

Лабораторией генетики и селекции для рыбоводных хозяйств Центрального и Северо-Западного регионов России предложен чешуйчатый гибрид Дмитровский, защищенный авторским свидетельством, а для южных регионов – карп Англинский (чешуйчатый и зеркальный). Для получения дополнительной продукции, при выращивании особо востребованной сегодня крупной товарной рыбы (трехлетков и старше), предлагается генетически маркированная отводка среднерусского карпа (работы А.В. Поддубной, В.Н. Дементьева).

Разработаны специальные методы: отбор карповых и осетровых рыб по устойчивости к гипоксии, комбинированный отбор производителей, сочетающий в себе их оценку по фенотипу и качеству потомства в раннем возрасте на стадии личинок и другие (работы В.Я. Катасонова, И.Ф. Гмыри, В.М. Симонова, В.Н. Дементьева). Создана комплексная система идентификации племенной продукции в рыбоводстве (работы В.М. Симонова, Н.В. Демкиной).

Во ВНИИПРХе создан, единственный в России и один из немногих в мире, криобанк половых продуктов и тканей, в котором собрана обширная коллекция геномов редких, исчезающих, генетически ценных рыб, а также объектов, являющихся селекционными достижениями (работы В.Я. Катасонова, С.А. Пилиева, Л.И. Цветковой). Генетически репрезентативные коллекции образцов спермы в низкотемпературном банке позволят сохранить и, при сочетании с методом индуцированного диспермного андрогенеза, восстановить биоразнообразие редких и исчезающих видов рыб.

Развитие аквакультуры в бывшем Советском Союзе было неразрывно связано с проведением акклиматизационных работ. Лабораторией акклиматизации и рыбохозяйственного освоения растительноядных рыб, возглавляемой В.К. Виноградовым, уже в 1964 г. была получена первая товарная партия растительноядных рыб, созданы два самовоспроизводящихся стада на Кубани в водных системах Аму-Дарьи и Каракумском канале. За осуществление КЦП «Амур» и участие в создании сети крупных специализированных комплексов и рыбопитомников сотрудники института стали лауреатами премии Правительства России в области науки и техники (2005 г.).

Значителен вклад ВНИИПРХ и в рыбохозяйственное освоение других новых перспективных объектов рыбоводства. Институтом были разработаны биотехники разведения и формирования маточных стад представителей североамериканской ихтиофауны – буффало (большеротый, малоротый, черный), канального сома, а также единственного представителя осетрообразных, питающегося планктоном, – веслоноса. Большое значение в области акклиматизации и введения в аквакультуру новых объектов имели работы многих ученых ВНИИПРХа, таких как В.К. Виноградов, Л.В. Ерохина, Д.А. Панов, А.М. Багров, В.Г. Чертихин, А.К. Богерук, В.Ф. Кривцов, Е.А. Мельченков и др.

Для товарного осетроводства в Конаковском филиале ВНИИПРХа сформированы коллекции сибирского осетра ленской популяции, стерляди волжской и окской популяций, а также других осетровых. Коллектив сотрудников филиала является лауреатом Государственной премии РФ в области осетроводства (2003 г.).

ФГУП «ВНИИПРХ» традиционно, с момента основания института, проводит ихтиопатологические исследования, руководили которыми в разное время хорошо известные ученые (А.К. Щербина, Э.М. Ляйман, А.Х. Ахмеров, А.И. Канаев, В.А. Мусселиус, П.П. Головин). На первом этапе производ-

ственной деятельности основным направлением работ лаборатории ихтиопатологии было изучение паразитов и паразитарных заболеваний рыб. Наибольшее развитие эти работы получили в 60-х и 70-х гг., когда был проведен большой комплекс исследований по изучению паразитов новых акклиматизантов – растительноядных рыб, а затем американского сомика и буффало. Тогда же широкое использование получили, разработанные в лаборатории, антипаразитарные обработки рыб с использованием органических красителей непосредственно в зимовальных прудах.

В последующем были изучены причины возникновения некроза жабр карпа в прудах, установлена его незаразная этиология и разработаны эффективные методы профилактики и терапии. Разработан метод диагностики и борьбы с рядом незаразных заболеваний: вертежом карпа в садково-бассейновых хозяйствах, газопузырьковой болезнью, кандидомикозом (тимпанией) молоди осетровых рыб. Одновременно предложен эффективный биотехнологический метод борьбы с дактилогирозом молоди карпа.

В ходе изучения инфекционных болезней (вирусных и бактериальных) в институте были отработаны методы диагностики весенней виремии карпа и других вирусных инфекций карповых и лососевых рыб. Обширные исследования проведены по изучению аэромоноза карпа. В настоящее время ВНИИПРХ является многопрофильной организацией по исследованию болезней рыб. Работы в этом направлении продолжают такие высококвалифицированные специалисты как П.П. Головин, Н.А. Головина, Л.Н. Юхименко, Н.А. Романова и др.

Сотрудниками лаборатории экологической токсикологии был внесен значительный вклад в изучение причин возникновения широко распространенного заболевания – жаберного некроза карпа. По результатам токсикологических исследований ФГУП «ВНИИПРХ» подготовлено и издано 20 нормативно-технических документов, из них 2 ГОСТа и 3 отраслевых стандарта, более 50 рекомендаций, инструкций, методических указаний, методик выполнения измерений, получено более 10 патентов на изобретения. (И.С. Шестерин, А.И. Ильин, В.А. Анкудинова, Н.А. Ильина, А.Г. Бекин, А.А. Вихман, Н.И. Самарин, О.Б. Докина, В.Е. Лавров, Л.А. Богданова, Н.В. Горина, С.Б. Андронников).

Следующим важнейшим направлением научной деятельности ФГУП «ВНИИПРХ» являются гидробиологические исследования. Сотрудниками лаборатории гидробиологии проводятся исследования и методические разработки способов массового получения живых кормов для рыб, культивируемых в промышленных условиях, повышения естественной кормовой базы рыбоводных прудов. Разработано новое направление в гидробиологии – рыбоводная гидробиология, которая представляет собой систему знаний об управлении водными экосистемами и создании полезного биологического продукта для рыбоводных целей.

В последние годы во ВНИИПРХе разрабатываются способы конструирования и направленного регулирования водных экосистем, за счет оптимизации продукционных процессов и трофических связей (работы З.И. Шмаковой, Н.А. Тагировой и др.). Применение методов повышения естественной кормовой базы на фоне выращивания рыб в поликультуре позволяет, помимо снижения расхода комбикормов, решать природоохранные и экологические задачи, за счет оптимизации среды обитания рыб.

Фоновые гидрохимические и гидробиологические исследования тесно связаны с выполнением работ по изучению состояния сырьевой базы пресноводных водоемов и обоснованию общих допустимых уловов (ОДУ) промысловых рыбных объектов. ФГУП «ВНИИПРХ» ведет постоянные мониторинговые наблюдения в четырех субъектах Российской Федерации – Белгородской, Тамбовской, Брянской и Липецкой областях,

а также внеплановые договорные работы в других регионах. Разработаны экономически эффективные методы обоснования ОДУ водных биоресурсов на основе комплексного анализа данных гидробиологических, гидрохимических параметров, результатов прямого учета и гидроакустических съемок (работы Б.Н. Койдана и др.).

В институте отработаны методы оценки ущерба водным биоресурсам в результате ведения хозяйственной деятельности на естественных водоемах, разрабатываются мероприятия по компенсации этих ущербов (работы П.П. Головина, Б.Н. Койдана, В.Ю. Жариковой и др.).

С момента образования ВНИИПРХа в институте ведутся исследования по кормлению рыб. У их истоков стояли крупнейшие рыбоводы Ф.М. Суховерхов и В.М. Ильин. В дальнейшем значительный вклад в данную тематику внесли такие известные ученые ВНИИПРХ как М.А. Щербина, Е.А. Гамыгин, А.Н. Канидьев, Н.Ф. Шмаков и другие. Были разработаны и предложены промышленности эффективные стартовые и продукционные комбикорма различных модификаций для основных объектов аквакультуры.

На протяжении многих лет в институте ведутся экономические исследования, востребованные отраслью. В центре внимания лаборатории экономики – проблемы повышения эффективности рыбоводства, перспективы его развития. В институте подготовлена программа развития аквакультуры на период до 2020 г., предполагающая комплексное развитие всех отраслевых направлений, которые обеспечат существенное увеличение объемов производства рыбы.

Подводя итог научной деятельности ВНИИПРХа, следует отметить, что институтом опубликовано 86 выпусков сборников научных трудов, около 9 тыс. научных статей, изданы сборники нормативно-технологической документации по основным вопросам рыбоводства, в различных издательствах опубликованы монографии, учебники, книги. Патентоспособные научно-исследовательские работы защищены авторскими свидетельствами и патентами.

Задачи по научному обеспечению развития аквакультуры России, поставленные на современном этапе перед ФГУП «ВНИИПРХ», как никогда обширны и значительны, тогда как сроки для их решения сжаты до минимума. Уже к 2020 г. ежегодный общий объем аквакультурного производства в России должен увеличиться почти в 3 раза и достичь 410 тыс. тонн. Соответственно, возрастает роль научных исследований. В связи с этим необходима полная мобилизация научно-производственного потенциала института, объединение усилий с другими творческими коллективами – ФГУП «ВНИРО», бассейновыми институтами Росрыболовства, Академией наук, промышленностью.

Подводя итог вышесказанному, следует отметить, что ФГУП «ВНИИПРХ» живет, работает и развивается. Многолетние научно-технические исследования коллектива института востребованы в рыбной отрасли, поскольку направлены на решение задач по обеспечению населения нашей страны высококачественной, экологически чистой рыбной продукцией.

Khovansky I.E. – *All-Russian Scientific Research Institute of Freshwater Fisheries, vniph@mail.ru*

All-Russian Scientific Research Institute of Freshwater Fisheries is a center of scientific foundation of freshwater aquaculture

In 2012 FSUE "VNIIPRKH" (All-Russian Scientific Research Institute of Freshwater Fisheries) celebrates its eightieth anniversary. The institute is a leading scientific organization in freshwater aquaculture; it keeps on successfully complex studies with the goal of development of Russian aquaculture. The article represents the basic lines of "VNIIPRKH" activity and its most significant scientific achievements.

Keywords: FSUE "VNIIPRKH", fisheries, aquaculture, scientific studies.

типа I-II зон прудового рыбоводства. Проводятся исследования в области выращивания ремонтно-маточных стад рыб-биомелиораторов (белого, черного амуров и вырезуба) и возможности их рациональной эксплуатации в условиях индустриальных бассейновых хозяйств.

Резкое сокращение запасов осетровых рыб и расширение масштабов работ по их восстановлению потребовало поиска неординарных подходов к увеличению производства посадочного материала, одновременно исключающих затраты, связанные со строительством новых предприятий.

Существующие технологии по производству посадочного материала, а также современная материально-техническая база рыбоводных предприятий, при определенной организации работ, позволяет обеспечить получение половых продуктов и выращивание разновозрастного посадочного материала практически весь календарный год. Исходя из того, что осетровые за длительный эволюционный период приобрели уникальные адаптационные возможности, в лаборатории разрабатывается инновационная технология выдерживания молоди осетровых рыб в условиях низких температур воды.

Объектом исследований послужила молодь сибирского осетра ленской популяции, полученная от производителей 4 поколения доместикации и выращенная в тепловодном бассейновом хозяйстве до массы 2-3 г с использованием стартового корма NEO SUPRA MERAL4G (Франция). Результаты, полученные при проведении опытов, подтвердили предположение о высоких адаптационных возможностях молоди осетровых. После кратковременной адаптации, при понижении температуры с 18 до 8 °С молодь помещали в лоток ейского типа с температурой воды 2,7 °С и садок, установленный в пруду с естественной температурой воды 2,2 °С. Рыба быстро адаптировалась к новым температурным условиям и продолжала питаться. Эксперимент по содержанию рыбы в садке проводился в течение 23 сут. до естественного повышения температуры воды до 7 °С, далее молодь поместили в лоток, где она быстро адаптировалась к новым условиям и начала потреблять искусственный корм. После 27-суточного содержания в лотке рыба помещена в пруд для дальнейшего выращивания на естественной кормовой базе.

Проведенные сравнительные биометрические, физиолого-биохимические и гистологические исследования молоди на разных этапах онтогенеза показали, что условия эксперимента не оказали видимого отрицательного влияния на молодь ленского осетра.

Полученные результаты исследований позволили сделать предварительные выводы:

- молодь, полученная от производителей, прошедших длительный процесс доместикации, обладает высокой устойчивостью к низким температурам воды и пригодна для вселения в естественные водоемы;

- перед реакклиматизацией молоди в зимний период желательнее в течение 7-10 дней адаптировать ее к температуре воды 7-8 °С, а перед посадкой в водоем или искусственную емкость с температурой воды 3-4 °С и ниже – адаптировать к данной температуре в течение 1-2 часов;

- при опасности возникновения эпизоотий, в условиях бассейновых индустриальных хозяйств, рыбу после предварительной адаптации целесообразно помещать в условия низких температур воды с целью приостановки или ликвидации эпизоотического процесса;

- предложенная схема работ рыбоводных предприятий различного типа, независимо от форм собственности, позволит повысить их эффективность и значительно увеличить объем производства посадочного материала.

На основании полученных результатов можно предложить следующую организацию работ индустриальных рыбоводных предприятий:

- полученную в зимний период и выращенную до массы 3 г и более, молодь сибирского осетра ленской популяции, после соответствующей адаптации к низким температурам воды, при необходимости зарезервировать, поместив в бассейны, пруды, садки, установленные в водоемах с естественной температурой воды (возможна установка под лед);

- при наступлении благоприятных температур молодь может быть использована для товарного выращивания в рыбоводных хозяйствах различного типа, а также – реакклиматизации в естественные водоемы;

- освободившееся после выращивания 3-х граммовой молоди рыбоводное оборудование может быть использовано для этих целей повторно.

Такая организация работ позволяет провести получение посадочного материала в 2-3 и более туров, соответственно увеличив объем его производства на той же материально-технической базе в 2 и более раз.

Заключение

В краткой форме рассматриваются вопросы становления лаборатории осетроводства и акклиматизации, а также – создания сотрудниками инновационных для своего времени технологий.

Представлен перечень основных нормативно-технологических документов, разработанных и опубликованных сотрудниками лаборатории за многолетний период с 1962 по 2012 годы.

За последние 10 лет сотрудниками лаборатории осетроводства и акклиматизации подготовлено и рекомендовано к публикации более 10 технологий, методик, инструкций, посвященных вопросам усовершенствования технологий формирования, выращивания и эксплуатации маточных стад осетровых и других видов рыб в условиях хозяйств различного типа.

В последние годы проводятся исследования по оценке адаптационных возможностей молоди осетровых рыб к условиям с низкой температурой воды. Полученные предварительные результаты позволяют предложить инновационную технологическую схему использования рыбоводных хозяйств с целью организации крупномасштабного выращивания молоди осетровых рыб для ее реакклиматизации в естественные водоемы, а также получения товарной продукции.

Разработанные ранее нормативно-технологические документы до настоящего времени не потеряли научно-практическую значимость для отечественного рыбоводства. Их внедрение, наряду с современными технологиями, позволит значительно повысить эффективность работы различных типов рыбоводных предприятий, включая пастбищные, индустриальные садковые, бассейновые, установки замкнутого цикла водообеспечения, рыбопроизводные заводы и прудовые хозяйства.

Перечень основных нормативно-технологических документов, опубликованных сотрудниками лаборатории

Архангельский В.В. Руководство по выращиванию веслоноса в условиях нижнего Поволжья / В.В. Архангельский, В.А. Крупный, А.А. Попова, В.К. Виноградов, М.В. Бреденко, Е.А. Мельченков. – Астрахань, КаспНИРХ, 1997. – 48 с.

Багров А.М. Руководство по биотехнике разведения и выращивания дальневосточных растительноядных рыб / А.М. Багров, А.К. Богерук, Б.В. Веригин, В.К. Виноградов, Н.Е. Гепецкий, Л.В. Ерохина, З.К. Золотова, Л.В. Калмыков, В.Ф. Кривцов, А.П. Макеева, Е.А. Мельченков, Г.И. Савин, Д.А. Панов, В.Г. Чертихин. – М.: ВНИИПРХ, 2000. – 211 с.

Багров А.М. Технология производства посадочного материала черного амура / А.М. Багров, М.Ф. Вундцеттель, Л.В. Калмыков, Д.А. Панов, Н.Н. Тансыкбаев // Сб. науч.-технол. и методической документации по аквакультуре. – М.: ВНИРО, 2001. – С. 70-80.

Багров А.М. Технология формирования и эксплуатации маточных стад толстолобика с учетом специфики региональных условий (центральные регионы России) / А.М. Багров, Л.В. Калмыков, Н.И. Самарин, Н.Н. Тансыкбаев // Сб. науч.-технологич. и методич. документации по аквакультуре. – М.: Изд-во ВНИРО, 2001. – С. 177-185.

Бекин А.Г. Технология непрерывного выращивания рыбы в прудах VI-VII зон рыбоводства / Бекин А.Г., Виноградов В.К., Абрамович Л.С., Магомаев Ф.М., Орлов А.Ф. – М.: ВНИИПРХ, 1989. – 39 с.

Виноградов В.К. Биологические основы разведения и выращивания веслоноса (*Polyodon spathula* (Walbaum)) / В.К. Виноградов, Л.В. Ерохина, Е.А. Мельченков. – М.: ФГНУ «Росинформашротех», 2003. – 344 с.

Виноградов В.К. Биотехника выращивания производителей и эксплуатация маточных стад растительноядных рыб (методические рекомендации) / В.К. Виноградов, Л.В. Ерохина. – М.: ВНИИПРХ, 1974. – 66 с.

Виноградов В.К. Временные рекомендации по технологии непрерывного выращивания рыбы в прудах / В.К. Виноградов, А.Г. Бекин, Ф.М. Магомаев. – М.: ВНИИПРХ, 1986. – 21 с.

Виноградов В.К. Выращивание производителей и разведение веслоноса (предварительные рекомендации). / В.К. Виноградов, Е.А. Мельченков, Л.В. Ерохина, Н.В. Воропаев, В.Г. Чертихин. – М.: ВНИИПРХ, 1986. – 20 с.

Виноградов В.К. Выращивание производителей и эксплуатация маточных стад растительноядных рыб (Методические рекомендации) / В.К. Виноградов, Л.В. Ерохина. – М.: ВНИИПРХ, 1982. – 37 с.

Виноградов В.К. Выращивание растительноядных рыб // Временные рекомендации по интенсификации прудового рыбоводства. – М., 1965. – С. 35-42.

Виноградов В.К. Инструкция по биотехнике выращивания производителей и эксплуатации маточных стад растительноядных рыб / В.К. Виноградов, Л.В. Ерохина. – М: ВНИИПРХ, 1974. – 30 с.

Виноградов В.К. Получение потомства растительноядных рыб (белый амур, белый и пестрый толстолобик) // Временные рекомендации по интенсификации прудового рыбоводства. – М., 1965. – С. 29-34.

Виноградов В.К. Разведение и выращивание канального сома (методические рекомендации) / В.К. Виноградов, Л.В. Ерохина, В.Ф. Кривцов, Л.В. Калмыков. – М.: ВНИИПРХ, 1982. – 47 с.

Виноградов В.К. Рекомендации по выращиванию производителей и эксплуатации маточных стад растительноядных рыб в прудах с регулируемым температурным режимом / В.К. Виноградов, В.А. Костылев, А.М. Багров. – М.: ВНИИПРХ, 1986. – 12 с.

Виноградов В.К. Рекомендации по использованию растительноядных рыб для зарыбления естественных водоемов и водохранилищ / В.К. Виноградов. – М.: ВНИИПРХ, 1975. – 12 с.

Виноградов В.К. Руководство по биотехнике выращивания производителей и эксплуатации маточных стад растительноядных рыб / В.К. Виноградов, Л.В. Ерохина. – М.: ВНИИПРХ, 1977. – 67 с.

Виноградов В.К. Руководство по биотехнике разведения и выращивания растительноядных рыб. / В.К. Виноградов, Л.В. Ерохина, Д.А. Панов, Л.В. Хромов, Б.В. Веригин, А.П. Макеева, С.Г. Соин, Д.С. Алиев. – М.: ВНИИПРХ, 1975. – 100 с.

Виноградов В.К. Рыбоводно-биологические нормативы эксплуатации нерестово-выростных хозяйств и рыбопитомников по выращиванию двухлетков растительноядных рыб для зарыбления естественных водоемов и водохранилищ / В.К. Виноградов, Н.В. Воропаев, Р.А. Балтаджи, А.М. Керштейн, Н.Г. Челак. – М.: ВНИИПРХ, 1985. – 8 с.

В.К. Виноградов, Л.В. Ерохина, Е.А. Мельченков. Технология разведения и выращивания черного амура / – М.: ВНИИПРХ, 1990. – 10 с.

Виноградов В.К., Ерохина Л.В. Выращивание сеголетков буффало (предварительные рекомендации). – М.: МРХ СССР, ВНИИПРХ, 1975. – 18 с.

Виноградов В.К., Ерохина Л.В., Панов Д.А., Хромов Л.В., Алиев Д.С., Веригин Б.В., Макеева А.П., Соин С.Г. Руководство по биотехнике разведения и выращивания растительноядных рыб // Сборник методик, инструкций и рекомендаций по прудовому рыбоводству, 2 часть. – М., 1972. – С. 29-83.

Виноградов В.К., Ерохина Л.В., Савин Г.И., Хромов Л.В., Данченко А.Д. Биотехника промышленного разведения и выращивания растительноядных рыб // Новые исследования по экологии и разведению растительноядных рыб. – М.: Наука, 1968. – С. 35-48.

Волчков Ю.А. Методические указания по оценке темпа полового созревания растительноядных рыб / Ю.А. Волчков, С.И. Решетников, В.А. Илясова, В.П. Радецкий, Ю.И. Илясова. – М.: ВНИИПРХ, 1990. – 32 с.

Ерохина Л.В. Биотехника разведения буффало (методические рекомендации) / Л.В. Ерохина, В.К. Виноградов, Н.В. Воропаев, В.В. Калмыкова, В.Ф. Кривцов. – М.: ВНИИПРХ, 1980. – 78 с.

Ефимова Е.Н. Инструкция по методам подращивания личинок карпа и растительноядных рыб / Е.Н. Ефимова, В.Г. Чертихин. – М.: ВНИИПРХ, 1985. – 28 с.

Золотова З.К. Использование белого амура для борьбы с зарастанием водоемов высшей водной растительностью (Методические указания) / З.К. Золотова, В.К. Виноградов. – М.: ВНИИПРХ, 1974. – 54 с.

Ильин В.М. Биотехника выращивания трехлетков // В.М. Ильин, Л.М. Соловьева, Н.П. Ушаков, З.К. Золотова. – Труды ВНИИПРХ, 1966. – Т. 14. – С. 275-300.

Костылев В.А. Технология разведения растительноядных рыб в условиях прудовых хозяйств с управляемым температурным режимом / Костылев В.А., Багров А.М., Виноградов В.К.. – М.: ВНИИПРХ, 1990. – 12 с.

Кривцова Л.Д. Разведение и выращивание осетровых рыб. Библиографический указатель. – М.: ВНИРО, 2001. – 101 с.

Магомаев Ф.М. Рекомендации по подращиванию личинок карпа и растительноядных рыб в условиях Дагестана / Ф.М. Магомаев, Г.А. Магомедов, А.Г. Бекин, С.Б. Бер, Э.А. Ахмаев. – М.: ВНИИПРХ, 1993. – 22 с.

Магомаев Ф.М., Богерук А.К., Кривцов В.Ф. Рекомендации по разведению и выращиванию растительноядных рыб в рыбхозах дагестанской АССР / Ф.М. Магомаев, А.К. Богерук, В.Ф. Кривцов. – М.: МРХ СССР, ВНИИПРХ, 1975. – 38 с.

Мельченков Е.А. Методические рекомендации по разведению и выращиванию посадочного материала рыб-биомелиораторов в условиях промышленных (садовых) хозяйств / Е.А. Мельченков, В.В. Калмыкова. – М.: Экон-Информ, 2009. – 123 с.

Мельченков Е.А. Руководство по разведению и выращиванию веслоноса / Мельченков Е.А., Виноградов В.К., Ерохина Л.В., Чертихин В.Г., Илясова В.А., Бреденко М.В., Ситнова О.В., Канидьева Т.А., Хрисанфов В.Е., Бубунец Э.В., Харзин О.Б. – Ярославль, 1997. – 87 с.

Мельченков Е.А. Технология разведения веслоноса / Е.А. Мельченков, В.К. Виноградов, Н.В. Воропаев, Л.В. Ерохина, В.А. Илясова, В.Г. Чертихин. – М.: ВНИИПРХ, 1991. – 69 с.

Панов Д.А. Инструкция по биотехнике подращивания молоди растительноядных рыб в прудах до жизнестойких стадий (для рыбоводных хозяйств южных районов РСФСР) / Д.А. Панов, Л.В. Хромов, Л.Г. Мотенкова, В.Г. Чертихин. – М., 1974. – 18 с.

Петрова Т.Г. Инструкция по биотехнике выращивания молоди и товарных рыб сибирского осетра в условиях тепловодных хозяйств / Т.Г. Петрова, С.А. Кушнирова, Н.А. Козовкова. – М.: ВНИИПРХ, 1991. – 12 с.

Петрова Т.Г. Предварительные рекомендации по биотехнике товарного выращивания бестера в садках и бассейнах с использованием теплых воды / Т.Г. Петрова. – М.: ВНИИПРХ, 1978. – 22 с.

Руководство по биотехнике разведения и выращивания растительноядных рыб / Составители: Виноградов В.К., Ерохина Л.В., Панов Д.А., Хромов Л.В., Алиев Д.С., Веригин Б.В., Макеева А.П., Соин С.Г. – М.: ВНИИПРХ, 1970. – 72 с.

Самарин Н.И. Рекомендации по водоохраным мероприятиям на специализированных воспроизводственных комплексах растительноядных рыб. – М.: ВНИИПРХ, 1986. – 10 с.

Смольянов И.И. Технология формирования и эксплуатации маточного стада сибирского осетра в тепловодных хозяйствах. – М.: ВНИИПРХ, 1987. – 33 с.

Суханова А.И. Руководство (временное) по биотехнике разведения растительноядных рыб / А.И. Суханова, Д.С. Алиев, А.Г. Конрадт, В.К. Виноградов и др. – М.: МРХ СССР, ВНИИПРХ, 1966. – 119 с.

Филатов В.И. Технология выращивания канального сома в установках с замкнутым циклом водообеспечения / В.И. Филатов, Н.Е. Гепецкий, А.Ю. Киселев, Е.И. Хрусталева и др. – М.: ВНИИПРХ, 1991. – 22 с.

Филатов В.И. Технология выращивания молоди канального сома и форели в установках с замкнутым циклом водоиспользования / В.И. Филатов, Н.Ф. Шмаков, В.А. Шутов, М.Л. Доманевский и др. – М.: ВНИИПРХ, 1989. – 16 с.

Филатов В.И. Технология выращивания молоди карпа в установках с замкнутым циклом водообеспечения в режиме полицикла / Филатов В.И., Ширяев А.В., Слепнев В.А., Сычев Г.А., Богданова Л.А., Жезмер В.Ю. – М.: ВНИИПРХ, 1989. – 23 с.

Филатов В.И. Технология выращивания молоди карпа, форели в установках с замкнутым циклом водообеспечения / В.И. Филатов, Н.П. Новоженин, А.В. Ширяев, Э.В. Гриневский и др. – М.: ВНИИПРХ, 1986. – 17 с.

Филатов В.И. Технология полициклического производства товарного карпа в установках с замкнутым циклом водообеспечения / В.И. Филатов, Г.П. Сигиневич, Г.А. Сычев, М.И. Белова и др. – М.: ВНИИПРХ, 1989. – 7 с.

Чертихин В.Г. Временные рекомендации по выращиванию промышленного гибрида толстолобика в поликультуре в условиях 3-4 зоны / В.Г. Чертихин. – М.: ВНИИПРХ, 1978. – 23 с.

Чертихин В.Г. Рекомендации по биотехнике подращивания молоди растительноядных рыб в прудах до жизнестойких стадий (для рыбоводных хозяйств 3-4 зоны) / В.Г. Чертихин. – М.: ВНИИПРХ, 1978. – 25 с.

Чертихин В.Г. Усовершенствованная технология разведения растительноядных рыб / В.Г. Чертихин, В.К. Виноградов. – М.: ВНИИПРХ, 1991. – 13 с.

Melchenkov E.A., Doctor of Sciences, Kanid'eva T.A., PhD, Kalmykova V.V., PhD - All-Russian Scientific Research Institute of Freshwater Fisheries (FSUE "VNIIPRKH"), defish1@mail.ru

Innovation technologies in freshwater aquaculture

The paper reviews the results of scientific studies carried out by sturgeon farming and acclimatization laboratory over last 50 years.

Key words: aquaculture, herbivorous fish, technology, sturgeon, young fish, low water temperature, adaptation, keeping, reacclimatization.

Оценка экономической эффективности инновационных технологий производства продукции аквакультуры

Канд. эконом. наук В.Е.Федяев, д-р биол. наук, лауреат премии Правительства РФ, Е.А. Мельченков, канд. биол. наук М.Н. Белобородова – ФГУП Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства vnprh@mail.ru

Приводится расчёт экономической эффективности выращивания молоди стерляди, эксплуатации маточного стада белого амурского осетра, выращивания молоди сазана в бассейнах рыбоводных хозяйств различного типа.

Ключевые слова: инновация, расчёт, экономическая эффективность, технология, бассейны, посадочный материал, производители, личинки, потребность

Инновационный путь развития становится объективной реальностью для рыбного хозяйства страны, в том числе и аквакультуры. Под инновацией (нововведением) понимается освоение в производстве конечного результата научно-исследовательской деятельности. Чтобы оценить успехи в этом процессе, необходимо знать его экономические последствия. Поэтому разработанные во ВНИИПРХ инновационные решения получения молоди в промышленных условиях для зарыбления естественных водоемов потребовали оценки коммерческой целесообразности их реализации.

Проблема определения экономического эффекта и выбора наиболее предпочтительных вариантов реализации инновационных проектов предусматривает оценку превышения конечных результатов от их использования над затратами. Метод исчисления эффекта инноваций, основанный на сопоставлении результатов от их освоения с затратами, позволяет принимать решение о возможности использования новых разработанных технологий.

Расчеты экономической эффективности инноваций проведены для трех технологий: технологии получения и выращивания молоди стерляди в бассейнах промышленных хозяйств, технологии получения и выращивания молоди сазана в бассейнах промышленных хозяйств и технологии формирования и эксплуатации промышленных маточных стад белого и черного амуров в хозяйствах промышленного типа.

Рациональное использование природного производственного потенциала внутренних водоемов страны является важнейшей задачей эффективного ускоренного развития пастбищной аквакультуры. Однако в настоящее время, из-за недостатка рыбопосадочного материала этот потенциал используется слабо. Разработанные технологии помогут решению проблемы получения высококачественного рыбопосадочного материала в большом количестве и в ранние сроки.

Эффективность технологий определена методом абсолютной эффективности на базе их технологических нормативов.

Все расчеты показывают высокую эффективность и целесообразность реализации рассмотренных инвестиционных проектов. Это позволит широко освоить рыбным хозяйством многочисленные неиспользуемые для этих целей водоемы и повысить рыбопродуктивность действующих площадей.

Расчет экономической эффективности выращивания молоди стерляди в бассейнах промышленных хозяйств. Расчеты выполнены на 1 млн шт. сеголетков

Расчет потребности производителей стерляди:

- при выходе сеголетков от личинки – 35 %, потребность в подращенных личинках составит 2857 тыс. шт.;
- при выходе 60 % подращенных личинок от посадки, потребность в не-подращенных личинках составит 4762 тыс. шт.;
- при 95 % выходе личинок, потребность в эмбрионах составит 5013 тыс. шт.;
- при выходе 50 % эмбрионов, потребность в оплодотворенной икре составит 10026 тыс. шт.;
- при 80 % оплодотворяемости икры, потребность в неоплодотворенной икре составит 12533 тыс. шт.;
- потребность в самках (при плодовитости 30 тыс. шт.) составит 418 шт.;
- потребность в самцах – 209 шт.;
- общая потребность в производителях – 627 шт.

Потребность в бассейнах для содержания производителей (при плотности посадки 3 производителя на 1 м²):

- необходимая площадь бассейнов: 627 шт.: 3 шт./м² = 209 м²

- количество бассейнов ИЦА-2 для преднерестового содержания производителей составит: 209 м² : 4 м² = 52 бассейна.

Потребность в количестве гипофизов:

для самок: 418 × 3,5 × 2 × 2 кг = 5852 мг;

для самцов: 209 × 3,5 × 2 × 2 кг = 2926 мг;

Всего потребность в количестве гипофизов – 8778 мг.

Стоимость гипофиза: 8778 × 16 руб./мг = 140,4 тыс. руб.

Потребность в кормах для содержания производителей:

627 × 2 кг × 365 сут. × 0,01 = 4577 кг.

Стоимость корма: 4577 кг × 50 руб./кг = 228,9 тыс. руб.

Потребность в аппаратах «Осетр».

В связи с тем, что потребность в икре составляет 12533 тыс. шт., для ее инкубации потребуется 8 аппаратов «Осетр» (12533 : 1600 тыс. шт.)

Стоимость аппаратов: 190 тыс. руб. × 8 = 1520 тыс. руб.

При сроке службы аппарата 10 лет амортизационные отчисления составят 152 тыс. руб.

Подращивание личинок.

Потребность в бассейнах для подращивания:

- необходимая площадь бассейнов для подращивания:

4762 тыс. шт.: 5 тыс. шт./м² = 952 м²;

- количество бассейнов ИЦА-1:

952 м² : 4 м² = 238 бассейнов.

Расчет потребности в кормах для подращивания личинок.

При затратах корма 20% от массы личинок и периоде подращивания

20 сут. до массы 0,2 г потребность в кормах составит:

4762 тыс. шт. × 0,1 г × 0,2 × 20 сут. = 1905 кг.

Стоимость корма: 1905 кг × 60 руб./кг = 114,3 тыс. руб.

Выращивание посадочного материала до массы 2 г.

Потребность в кормах.

Прирост массы 1 млн шт. сеголетков от подращенных личинок составит 1800 кг. При кормовом коэффициенте 1,2 затраты корма составят 2160 кг.

Стоимость корма: 2160 кг × 60 руб./кг = 129,6 тыс. руб.

Общая стоимость корма на содержание производителей и выращивание посадочного материала: 228,9 + 114,3 + 129,6 = 472,8 тыс. руб.

Потребность в бассейнах.

Потребность в бассейнах (4 м²) для получения 2х граммовой молоди при плотности посадки подращенной молоди 1,2 тыс. шт./м² составит 312 единиц.

1500 тыс. шт.: 1,2 тыс. шт./м² = 1250 м²

1250 м² : 4 м² = 312 бассейнов.

Общая потребность бассейнов для одновременной эксплуатации составит 364 единицы (52 + 312) стоимостью 14,56 млн руб. (40 тыс. руб./шт. × 364 шт.). При сроке службы бассейнов 15 лет (норма амортизации – 7 %) дополнительные амортизационные отчисления составят 1,02 млн руб.

Полная себестоимость выращивания 1 млн шт. молоди стерляди в бассейнах промышленных хозяйств составит 5599 тыс. руб. Кроме рассчитанных выше затрат, в нее включены и другие (стоимость электроэнергии, текущий ремонт, транспортные расходы, амортизация и прочие затраты, рассчитанные на основе средних фактических издержек осетровых рыбоводных заводов на получение 1 млн молоди за 2008 г.)

При нормативном 2-х процентном выходе от 1 млн 2-х граммовой молоди улов составит 20000 стерлядей средней массой 1,5 кг. Общий вес улова составит 30 тонн. При цене 300 руб./кг от реализации всего

улова будет получено 9 млн руб.

В этом случае от одного миллиона зарыбленной молодежи предприятия получит 900 тыс. руб. прибыли. Таким образом, рентабельность продукции составит 10 %.

Расчет экономической эффективности эксплуатации маточного стада белого амура в хозяйствах индустриального типа

Расчеты выполнены на 1 млн шт. сеголетков массой 10-15 г, выращенных в выростных прудах.

Расчет потребности в производителях.

Потребность в подрощенных до массы 20 мг личинках при выходе 60%: 1000 000 шт.: 0,6 = 1667 тыс. шт.

Потребность в неподрощенных личинках при выживаемости 70 %:

1667 тыс. шт.: 0,7 = 2381 тыс. шт.

Потребность в предличинках: 2381 тыс. шт.: 0,75 = 3175 тыс. шт.

Потребность в икре: 3175 тыс. шт.: 0,65 = 4885 тыс. шт.

Потребность в самках:

белого амура: 4885 тыс. шт.: 500 тыс. шт. = 10 шт.

черного амура: 4885 тыс. шт.: 400 тыс. шт. = 12 шт.

Потребность в самцах соответственно 10 и 12 штук.

Потребность в бассейнах для содержания производителей (при плотности посадки 4-5 шт./м²):

а) необходимая площадь 10 шт.: 5 шт./м² = 2 м²

Потребность в инкубационных аппаратах «Амур» емкостью 200 л составит 5 шт. стоимостью 300 тыс. руб. Амортизационные отчисления – 30 тыс. руб.

Потребность в кормах для производителей и ремонта.

Потребность в кормах для производителей:

20 шт. x 1 кг (прирост) x 3 к.к. = 60 кг

Потребность в комбикормах для ремонта: 80 шт. x 1 кг x 3 к.к. = 240 кг.

Общая потребность в комбикормах – 300 кг

Стоимость комбикормов: 300 кг x 20 руб./кг = 6000 руб.

Потребность в растительных кормах: 100 кг x 30 к.к. = 3000 кг

Стоимость растительного корма – 30 тыс. руб.

Потребность в бассейнах для подращивания личинок до средней массы 20 мг.

2381 тыс. шт.: 150 тыс. шт. = 16 м²

Общая потребность бассейнов – 5 единиц стоимостью 200 тыс. руб.

Сумма амортизационных отчислений составит 14 тыс. руб.

Сводная себестоимость выращивания 1 млн шт. сеголетков комбинированным методом (бассейны и выростные пруды) составит 1732 тыс. руб.

Кроме рассчитанных выше затрат в нее вошли и другие калькуляционные статьи затрат, рассчитанные по средним фактическим данным рыболовных заводов.

При промышленном возврате 3% от 1 млн шт. сеголетков будет получено 30 тыс. шт. товарных рыб. При цене 100 руб./кг и среднештучной массе 700 г общая стоимость улова составит 2,1 млн руб. Таким образом, будет получено 368 тыс. руб. прибыли при рентабельности продукции 21,2 %.

Расчет экономической эффективности выращивания молодежи сазана в бассейнах

Расчет выполнен на 1 млн сеголетков массой 50 г.

Расчет количества производителей.

Выход 50 г сеголетков от 1 г молодежи – 95 %.

Потребность в подрощенной до 1 г молодежи 1 000000 : 0,95 = 1053 тыс. шт.

Потребность в подрощенной до 300 мг молодежи (при выживаемости 85 %)

1053 тыс. шт. : 0,85 = 1239 тыс. шт.

Потребность в подрощенной до 50 мг молодежи (при выживаемости 80 %)

1239 тыс. шт. : 0,8 = 1541 тыс. шт.

Потребность в подрощенной до 15 мг молодежи при выживаемости 70 %:

1541 тыс. шт. : 0,7 = 2202 тыс. шт.

Потребность в личинках (при выживаемости 60 %)

2202 тыс.шт. : 0,6 = 3667 тыс. шт.

Потребность в икре (при оплодотворенности 80 %)

3667 тыс. шт. : 0,8 = 4584 тыс. шт.

Потребность в самках (при плодовитости 110 тыс. икринок)

4584 тыс.шт. : 110 тыс. шт. = 42 шт.

Потребность в самцах: 42 : 3 = 14 шт.

Общая потребность в производителях = 56 шт.

Расчет потребности в бассейнах.

Количество бассейнов для содержания производителей.

а) для самок:

общая масса производителей:

42 шт. x 4 кг/шт. = 168 кг

Потребность в бассейнах:

168 кг : 30 кг/м² = 6 бассейнов.

б) для самцов:

общая масса производителей:

14 шт. x 4кг/шт. = 56 кг

Потребность в бассейнах – 2 бассейна.

Общая потребность в бассейнах – 8.

Потребность в бассейнах для подращивания личинок до массы 15 мг.

3667 тыс.шт. : 80 тыс. шт./м² = 46 м²

46 м² : 4 м² = 11 бассейнов.

Потребность в бассейнах для выращивания молодежи до массы 50 мг.

2202 тыс.шт. : 50 тыс.шт./ м² = 44 м²

44 м² : 4 м² = 11 бассейнов.

Потребность в бассейнах для выращивания молодежи до массы 300 мг.

1541 тыс. шт. : 50 тыс. шт./ м² = 30 м²

30 м² : 4 м² = 7 бассейнов.

Потребность в бассейнах для выращивания молодежи до массы 1 г.

1239 тыс.шт. : 25 тыс. шт./м² = 50 м²

50 м² : 4 м² = 12 бассейнов.

Потребность в бассейнах для выращивания сеголетков до массы 50 г.

1053 тыс. шт. : 1 тыс. шт./м² = 1053 м²

1053 м² : 4 м² = 263 бассейна.

Стоимость бассейнов: 263 бассейна x 40 тыс. руб./шт. = 10,5 млн руб.

Сумма амортизационных отчислений составит 735 тыс. руб.

Расчет потребности кормов.

Потребность в кормах для содержания производителей (5 % от массы).

56 шт. x 4 кг x 0,05 x 365 сут. = 4088 кг

Потребность в кормах для подращивания личинок до массы 15 мг.

3667 тыс. шт. x 0,001 г x 1,0 x 8 сут. = 29,3 кг

Потребность в кормах для выращивания молодежи до массы 50 мг.

2202 тыс. шт. x 0,015 г x 1,0 x 8 сут. = 264 кг

Потребность в кормах для выращивания молодежи до массы 300 мг.

1541 тыс. шт. x 0,05 г x 0,75 x 15 сут. = 867 кг

Потребность в кормах для выращивания молодежи до массы 1 г.

1239 тыс. шт. x 0,3 г x 0,4 x 15 сут. = 2230 кг

Потребность в кормах для выращивания сеголетков до массы 50 г.

1053 тыс. шт. x 1 г x 0,3 x 100сут. = 31590 кг

Общая потребность в кормах: 39068 кг.

Стоимость комбикорма: 39068 кг x 18 руб./кг = 703224 руб.

Расчет потребности в аппаратах Вейса.

4584 тыс. шт. : 200 тыс. шт. = 23 аппарата

Стоимость аппаратов составит 805 тыс. руб. (95 тыс. руб. x 23). Сумма амортизации – 80,5 тыс. руб.

Расчет потребности количества гипофизов.

Расчет количества гипофиза на самок: 46 шт. x 6 кг x 6 мг/кг = 1656 мг

Расчет количества гипофиза на самцов: 12 шт. x 6 кг x 3 мг/кг = 216 мг

Стоимость гипофизов: (1656 + 216) x 15 руб./мг = 28,1 тыс. руб.

Общая сумма затрат на выращивание 1 млн 50-граммовых сеголетков в бассейнах индустриальных хозяйств составит 7355 тыс. руб.

Кроме рассчитанных выше статей затрат в нее вошли другие расходы, связанные с получением сеголетков и рассчитанные как средние по рыболовным заводам, производящим молодежь частиковых рыб.

При 10 %-ном выходе продукции от 1 млн шт. 50 граммовой молодежи будет выловлено 100 тыс. шт. рыб средней массой 700 г. При цене 120 руб./кг общая стоимость продукции составит 8400 тыс. руб. Прибыль составит 1045 тыс. руб. (8400 – 7355). Рентабельность продукции – 14,2 %.

Освоение рассмотренных инновационных технологий позволит не только увеличить масштабы производства рыбопосадочного материала, но и повысить экономическую эффективность пастбищного рыбодводства, реализовать программу его ускоренного развития.

VE. Fedyayev, PhD, E.A. Melchenkov, Doctor of Sciences, Beloborodova M.N., PhD - All-Russian Scientific Research Institute of Freshwater Fisheries, vniprh@mail.ru
Evaluation of cost efficiency of innovation technologies for aquaculture production

The authors calculate the cost efficiency of young starlet and European carp rearing, grass carp broodstock maintenance in the basins of different types.

Key words: innovation, calculation, cost efficiency, technology, tanks, stoking material, breeders, fish larvae, demand.

Генетический анализ наследования аллелей аллозимных локусов сибирского ленского осетра

Канд. биол. наук Г.Д. Рябова – Институт общей генетики им. Н.И.Вавилова РАН, д-р биол. наук Н.В. Демкина – Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства (ФГУП «ВНИИПРХ»), канд. биол. наук М.В. Офицеров – ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства», канд. биол. наук Д.В. Политов – Институт общей генетики им. Н.И.Вавилова РАН, vniph@mail.ru

Проведен анализ наследования аллозимных локусов у потомства от скрещивания трех пар производителей сибирского ленского осетра *Acipenser baerii* Brandt Конаковского стада. Использованы прижизненно взятые пробы крови. В локусе LDH-4* соотношение генотипов в потомстве подтверждает дисомное расщепление. В случае PGDH-1,2*, представленном изолюкусами, соотношение генотипов предполагает тетрасомное наследование. Отклонения наблюдаемых распределений генотипов от ожидаемых при тетрасомном расщеплении в дублированных локусах MDH-B1,2* и PGM-2,3* связаны, возможно, со сложностью различения некоторых электрофоретических фенотипов. Как маркеры локусы LDH-4* и PGDH-1,2* представляют интерес для паспортизации производителей и мониторинга стада.

Ключевые слова: товарное выращивание, сибирский ленский осётр, анализ наследования, аллозимы



Сибирский ленский осетр (*Acipenser baerii* Brandt) является в России одним из основных объектов товарного осетроводства. Работы с ленским осетром начаты на Конаковском заводе в 1973 г., где он искусственно воспроизводится на протяжении нескольких поколений [6; 3]. В 1993 г. этот вид был включен в государственный реестр селекционных достижений РФ как «осетр сибирский *Acipenser baerii* Br. – одомашненная форма» (Государственный реестр селекционных достижений, 2004). От этого стада происходят остальные товарные стада сибирского осетра, как в России, так и за ее пределами. Таким образом, осетроводство замкнутого цикла служит природоохранным целям, обеспечивая производителями рыболовные заводы и сохраняя популяции, которым в природе грозит утрата промыслового значения или полное уничтожение.

Сохранение при воспроизводстве и эксплуатации жизнеспособности популяции связано с решением задачи поддержания генетического разнообразия. Как известно,

результатом искусственного разведения может явиться исчезновение редких аллелей и генотипов, снижение приспособленности в результате инбридинга или воздействия заводской среды [2].

Задача поддержания генетического разнообразия предполагает наличие хорошей базы данных по генетической и фенотипической изменчивости вида и осуществление прижизненного мониторинга маточных и коллекционных стад. Его цель – свести к минимуму неблагоприятные воздействия от близкородственного скрещивания и обеспечить тем самым кратковременную программу выживания и сохранения численности. Наряду с этим, нужна долговременная программа поддержания генетического разнообразия, связанная с созданием многих искусственных популяций одного вида, где сохранялись бы различные сочетания редких аллелей полиморфных локусов.

Практически все товарные стада сибирского осетра проходят через неизбежный отбор на устойчивость к условиям заводского содержания, что отражается на их генофонде. Актуальной становится задача оценки уровня изменчивости заводских стад по сравнению с исходными популяциями и определение степени родства стад одного вида. Так, при сравнении производителей сибирского осетра товарных стад с популяциями из сибирских рек по нескольким микросателлитным локусам, отмечено значительное уменьшение генетического разнообразия [16].

Наряду с тестированием ДНК, для мониторинга состояния генофонда товарного стада рекомендуется также использовать прижизненный анализ аллозимных маркеров эритроцитов и сыворотки крови производителей и молоди [11]. Наиболее ценным представляется выявление адаптивно нагруженных полиморфных генов, для чего необходима параллельная оценка размерно-весовых характеристик.

При электрофоретическом анализе сибирского ленского осетра Конаковского стада в течение нескольких лет, полиморфизм был обнаружен в 10 из 23 аллозимных локусов [10; 11; 12]. В частности, прижизненно в сыворотке и эритроцитах крови удалось исследовать полиморфизм глюкозофосфатизомеразы (GPI), лактатдегидрогеназы (LDH), малатдегидрогеназы (MDH),

Таблица 1. Генотипы производителей сибирского ленского осетра по исследованным локусам

№ скрещивания	Пол	Генотипы по локусам			
		LDH-4*	MDHB-1,2*	PGDH-1,2*	PGM-2,3*
1	М	12	1222	1122	1222
	Ф	12	1222	1123	1122
2	М	11	1222	1122	2222
	Ф	12	2222	1112	1222
3	М	12	1122	1222	1122
	Ф	11	2222	1112	2222

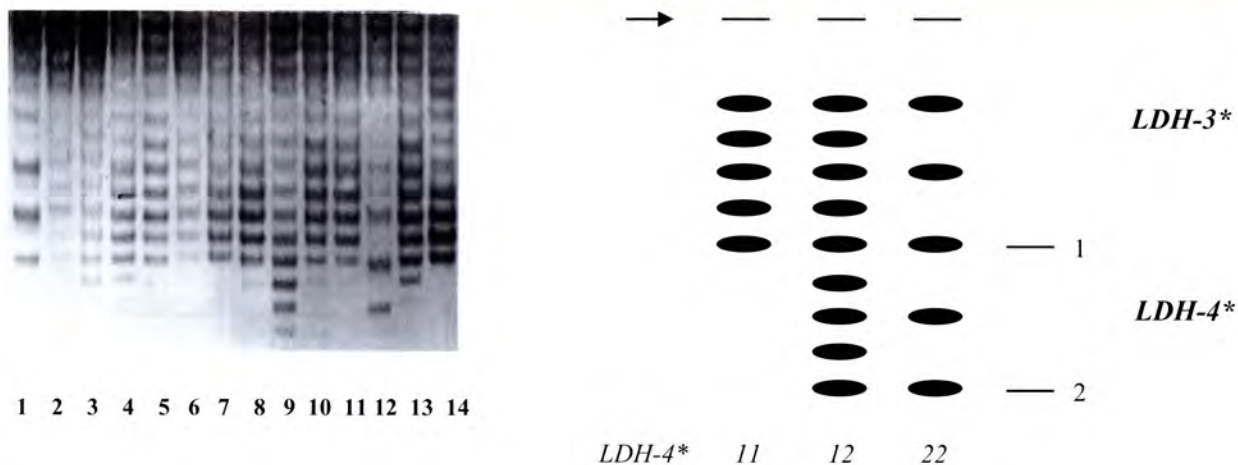


Рис. 1. Лактатдегидрогеназа сибирского ленского осетра – слева электрофореграмма аллозимов белых мышц, генотипы LDH-4*: 1, 12 – 22; 6, 7 – 11; остальные – 12. Справа – схема полиморфной части спектра LDH.

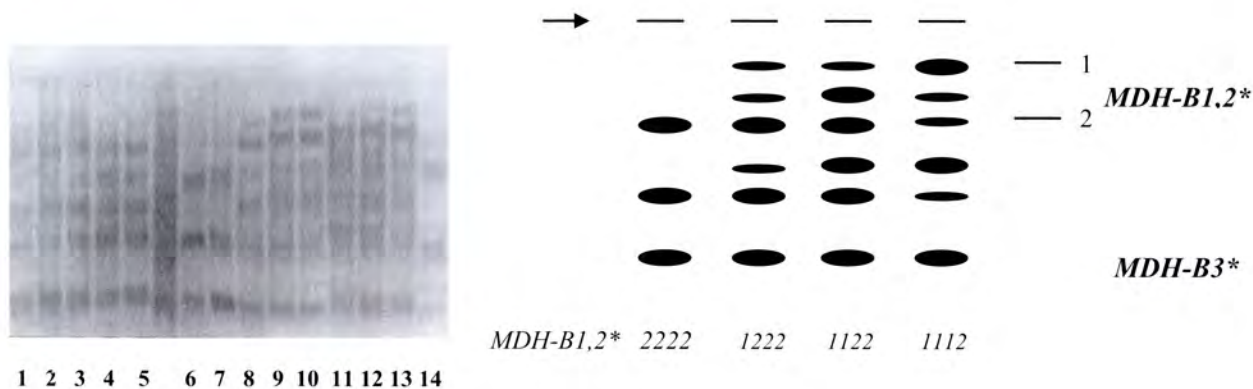


Рис. 2. Малатдегидрогеназа сибирского ленского осетра – слева электрофореграмма аллозимов в белых мышцах, генотипы MDH-B1,2*: 1-5, 11-13 – 1222; 6, 7, 14 – 2222; 8-10 – 1122. Справа – схема спектра MDH.

6-фосфоглюконатдегидрогеназы (PGDH), фосфоглюкомутазы (PGM).

При интерпретации электрофоретических картин следует принять во внимание особенности, связанные с тетраплоидным происхождением осетровых и, в частности, сибирского осетра. В эволюции осетровых имела место неоднократная тетраплоидизация генома, и сибирский осетр относится к многохромосомным видам осетровых с кариотипом $2n=248\pm 5$ [14; 4]. Этим объясняется существование у данного вида дублированных изоферментных локусов.

При рассмотрении близких видов рыб разной пloidности было отмечено, что у морфологически более консервативных видов имеется больше дублированных локусов по сравнению с более продвинутыми, которые обнаруживают потерю экспрессии многих дублированных генов. Это происходит из-за фиксации нулевых аллелей как в структурных, так и в регуляторных генах [18]. Фиксация нулевых аллелей приводит к диплоидизации,

то есть вместо продуктов четырех генов мы видим активные продукты двух генов.

Об отсутствии диплоидизации говорит картина, при которой в дублированных локусах представлены аллели, чьи продукты оказываются неразличимыми при электрофоретическом анализе. Такие локусы называются изолюкусами.

Недублированные (либо прошедшие стадию диплоидизации) гены наследуются по обычной для диплоидных видов дисомной схеме. Дублированные гены присутствуют в соматической клетке в четырех копиях. Они могут наследоваться дисомно (если они расположены в двух парах гомологичных хромосом) и тетрасомно (если локализованы в четырех гомологичных хромосомах, образующих в мейозе мультиваленты).

В настоящей работе предпринят анализ скрещиваний сибирского ленского осетра с целью определения характера наследования для следующих изоферментных локусов: LDH-4*, MDH-B1,2*, PGDH-1,2* и PGM-3,4*.

Таблица 2. Наблюдаемое и ожидаемое генотипическое расщепление по локусу LDH-4* в трех скрещиваниях сибирского ленского осетра

№ скрещивания	Генотипы родителей		N	Численность генотипов молоди (в скобках ожидаемая)			χ^2
	M	F		11	12	22	
1	12	12	88	23	44	21	0.09 d.f.=2
				(22)	(44)	(22)	
2	11	12	100	49	51	0	0.04 d.f.=1
				(49.5)	(49.5)	(0)	
3	12	11	90	44	46	0	0.04 d.f.=1
				(45.0)	(45.0)	(0)	

Таблица 3. Наблюдаемое и ожидаемое генотипическое расщепление по локусу MDH-1,2* в скрещиваниях сибирского ленского осетра (для третьего скрещивания даны два набора ожидаемых, соответствующих расщеплению при дисомном и тетрасомном наследовании)

№ скрещивания, расщепление	Генотипы родителей		N	Численность генотипов молоди (в скобках ожидаемая)			χ²
	M	F		1122	1222	2222	
1 (1:2:1)	1222	1222	69	17	34	18	0.034 d.f.=2
				(17.25)	(34.5)	(17.25)	
2 (0:1:1)	2222	1222	66	0	37	29	0.970 d.f.=1
				(0)	(33)	(33)	
3	2222	1222	73	5	51	17	15.47*** 6.25* d.f.=2
				(18.25)	(36.5)	(18.25)	
				(12.17)	(48.66)	(12.17)	

Материалы и методы

В 2000 г. на Конаковском заводе товарного осетроводства проведено три индивидуальных скрещивания производителей сибирского ленского осетра, и была подращена молодь от каждой из трех родительских пар. Скрещиваниям присвоены номера 1, 2, 3. Для электрофоретического анализа была взята кровь от каждого из 6 родителей [11], ткани сердца и скелетных мышц от 300 экз. молоди. Средняя масса тела мальков от скрещивания № 1 составила 6,1 г, от скрещивания № 2 – 4,8 г, в потомстве от скрещивания № 3 – 4,2 г; навески позволили провести сбор проб крови.

Электрофорез в полиакриламидном геле с использованием непрерывной трис-ЭДТА-боратной системы [19] был применен для анализа 6-фосфоглюконатдегидрогеназы PGDH и лактатдегидрогеназы LDH; активность ферментов выявляли в растворе. Электрофорез в крахмальном геле с морфолин-цитратной буферной системой [17] использовали для анализа малатдегидрогеназы MDH и фосфоглюкомутазы PGM [11].

Результаты

Данные о генотипах производителей представлены в табл. 1. Генотипические распределения для молоди показаны в табл. 2-5. На рис. 1-3 представлены электрофореграммы исследованных ферментов в образцах, взятых от взрослых особей сибирского ленского осетра.

LDH. Полиморфизм обнаруживается как мышцах, так и в гемолизатах и сыворотке крови (рис.1). В этих тканях LDH кодируется четырьмя локусами, LDH-1*, -2*, -3* и -4*; в гемолизатах более активны локусы LDH-3 и -4*. В локусе LDH-4* у исследованных производителей и молоди найдены два аллеля (табл. 2). Расщепление в потомстве во всех случаях соответствует теоретическому, ожидаемому при наследовании локуса LDH-4* по дисомному типу.

MDH. Картину этого фермента в экстрактах мышц и крови (рис. 2) можно объяснить активностью трех локусов: два полиморфных

изолюкуса MDH-B1,2*, в которых сегрегируют два аллеля, и локус MDH-B3*. Идентификация генотипов порой затруднительна из-за слабой различимости гетерозиготных типов 1122 и 1222, которые совпадают по количеству и расположению полос и отличаются соотношением их интенсивности.

Вместе с тем, гомозиготные особи 2222 достаточно хорошо отличаются от гетерозиготных, что можно использовать при анализе наследования. При использовании тетрасомной модели, соответствие ожидаемого и теоретического расщепления, наблюдаемого в скрещивании №3, оказывается более удовлетворительным. Близкую к этому картину у сибирского осетра наблюдал Е.В. Кузьмин [7].

PGDH. Фермент представлен двумя изолюкусами PGDH-1,2*, в которых сегрегируют три аллеля. В скрещивании № 1 встречаются три, в скрещиваниях № 2 и № 3 по два аллеля. О том, что оба локуса производят совпадающие по заряду субъединицы фермента можно судить, наблюдая варианты с характерным соотношением интенсивности полос 9:6:1 (рис.3). Локусы наследуются по тетрасомному типу (табл. 4). Во всех случаях имеет место хорошее соответствие экспериментальных данных ожидаемым.

Отсутствие некоторых теоретически возможных, но редких типов потомства в скрещивании № 1 объясняется, скорее всего, случайными факторами – в силу своей редкости, эти типы не попали в выборку. Для предположения действия отбора в данном случае нет достаточных оснований. Однако отсутствие молоди с генотипом 1111 в потомстве скрещивания № 2 уже менее вероятно. Не исключено, что особи с генотипом 1111 обладают пониженной жизнеспособностью или имеет место отбор, направленный против этой гомозиготы.

Фермент PGM (рис. 4) контролируется четырьмя локусами: PGM-1*, изолюкусы PGM-2, 3*, представленные тремя аллелями, и локус PGM-4*, который в крови не экспрессирован. Анализ

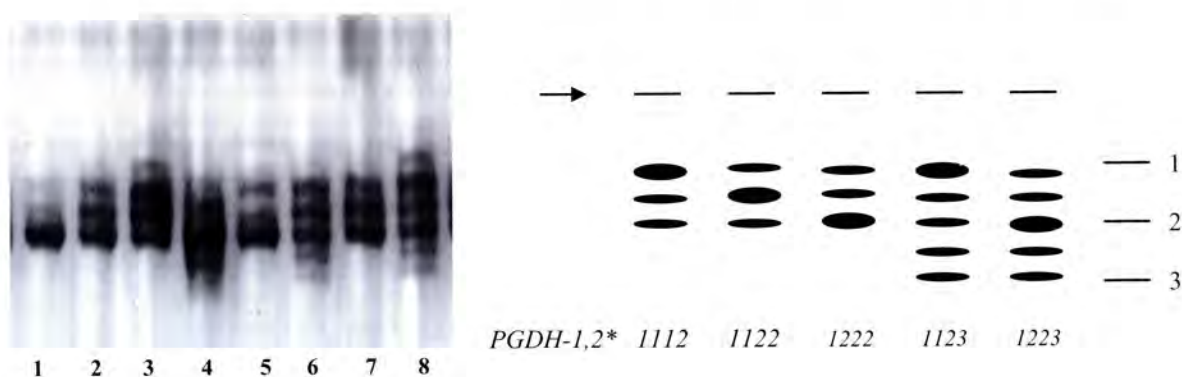


Рис.3. 6-фосфоглюконатдегидрогеназа сибирского ленского осетра – слева электрофореграмма аллозимов в крови, генотипы PGDH-1,2*: 1, 5–1222; 2, 7–1122; 3–1112; 6, 8–1123; 4–1223. Справа – схема спектра PGDH.

Таблица 4. Расщепление по аллелям локусов PGDH-1,2* в скрещиваниях сибирского ленского осетра

№ скрещивания	Генотипы родителей		N	Численность генотипов молодежи									χ ²
	M	F		1111	1112	1122	1222	1113	1123	1223	2222	2223	
1	1122	1223	78	-	4	27	11	0	13	22	0	0	13.55 d.f.=7
				-	(4.0)	(18.0)	(12.0)	(2.0)	(12.0)	(18.0)	(2.0)	(4.0)	
2	1112	1122	87	0	38	40	9	-	-	-	-	-	8.06* d.f.=3
				(7.2)	(36.3)	(36.3)	(7.3)	-	-	-	-	-	
3	1222	1112	90	-	19	43	28	-	-	-	-	-	1.97 d.f.=2
				-	(22.5)	(45.0)	(22.5)	-	-	-	-	-	

Таблица 5. Наблюдаемое и ожидаемое генотипическое расщепление по локусу PGM-2,3* в трех скрещиваниях сибирского ленского осетра (дисомное и тетрасомное расщепление).

№ скрещивания, расщепление	Генотипы родителей		N	Численность генотипов молодежи				χ ² d.f.=3
	M	F		1112	1122	1222	2222	
1		1222	66	0	37	19	10	16.02**
	(1:3:3:1)			(8.25)	(24.75)	(24.75)	(8.25)	
	(1:5:5:1)			(5.5)	(27.5)	(27.5)	(5.5)	
2		1122	41	1	14	24	2	10.17**
	(1:3:3:1)			(5.13)	(15.37)	(15.38)	(5.12)	
	(1:5:5:1)			(3.42)	(17.08)	(17.08)	(3.42)	
3		1222	66	0	41	24	1	25.31***
	(1:3:3:1)			(8.25)	(24.75)	(24.75)	(8.25)	
	(1:5:5:1)			(5.5)	(27.5)	(27.5)	(5.5)	

потомства, полученного от скрещивания трех пар производителей, представлен в табл. 5. Рассмотрим два возможных варианта наследования: дисомный и тетрасомный.

В скрещиваниях № 1 и № 3 генотипы родителей одинаковы как у самца, так и у самки. Сравнение ожидаемых расщеплений при дисомном и тетрасомном наследовании не соответствуют наблюдаемым.

В скрещивании № 2 производителей с генотипами 1122 x 1222 расщепление в потомстве должно теоретически составить 1112 : 1122 : 1222 : 2222 = 1:5:5:1. В случае дисомного двухлокусного наследования могут быть два варианта расщепления от скрещивания производителей с такими генотипами. Первый вариант – при мономорфизме одного из локусов предполагает наличие только двух генотипов в потомстве – 1122 : 1222 = 1:1, что не соответствует реальному расщеплению. Второй вариант при полиморфизме двух изолюсов и дигетерозиготности генотипа 1122 – приводит к расщеплению 1112 : 1122 : 1222 : 2222 = 1:3:3:1, т.е. к увеличению доли гомозигот в потомстве по сравнению с тетрасомными вариантами. Это в меньшей степени соответствует наблюдаемым расщеплениям, чем тетрасомный вариант. Вариант полиморфизма двух изолюсов при дигетерозиготности генотипа

1122 дает расщепление, аналогичное таковому при мономорфизме одного из локусов. Использование гипотезы нулевых аллелей также приводит к несоответствию с реально наблюдаемыми расщеплениями.

Наиболее вероятной остается гипотеза тетрасомного наследования, несмотря на то, что реальные расщепления показывают довольно существенные, но в большинстве случаев разнонаправленные отклонения от нее. Единственным отклонением, совпадающим по направленности в трех скрещиваниях, является почти полное отсутствие моногетерозиготы 1112, что позволяет предположить наличие отбора, направленного против таких генотипов, возможно вследствие их низкой жизнеспособности в заводских условиях.

Обсуждение

Существование тетраплоидии у осетровых представляет несомненный интерес в плане особенностей наследования их ядерных генов и возможности использования аллозимов в качестве маркеров для мониторинга при выращивании осетров в аквакультуре. Проблема тетрасомного наследования генов у других тетраплоидов – лососевых – изучалась очень интенсивно и была практически закрыта. В.С. Кирпичников считал гипотезу

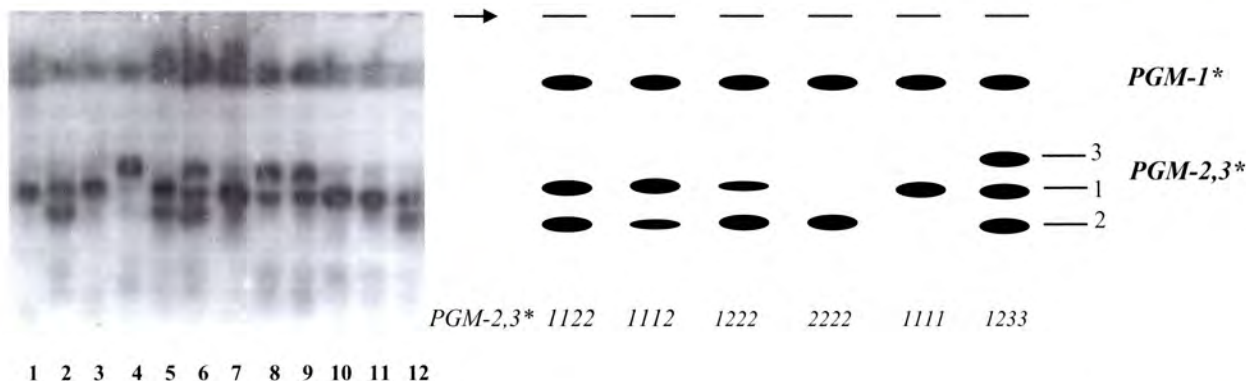


Рис.4. Фосфоглюкомутаза сибирского ленского осетра – слева электрофореграмма аллозимов в крови, генотипы PGM-2,3*: 1, 3, 7, 10, 11 – 2222; 2, 12 – 1112; 4 – 3333; 5 – 1112; 6 – 1233; 8, 9 – 1133. Справа – схема спектра PGM.

тетрасомного наследования ошибочной, поскольку «...трудно себе представить, что за миллионы лет... не произошло полной диплоидизации кариотипа» [8, с.219]. В то же время на незавершенность процесса диплоидизации у лососевых указывают отклонения от ожидаемой сегрегации и появление в потомстве отдельных скрещиваний не ожидавшихся генотипов и проявления «остаточной тетрасомии» в результате псевдосцепления [1].

Что касается осетровых, то есть указание на тетрасомное наследование одного из локусов малатдегидрогеназы (аналогичного исследованному нами) у русского осетра [15], и данные о тетрасомном наследовании микросателлитного локуса *Afu19* у озерного осетра *Acipenser fulvescens* [20].

Интересным представляется, что именно локусы *LDH** обнаруживают дисомное наследование. О чем может говорить более быстрый, по сравнению с другими локусами, процесс дивергенции и диплоидизации локусов ЛДГ? Вероятнее всего, об относительно высокой адаптивной нагруженности этих генов. Это благоприятствовало на раннем этапе сохранению полиморфизма, и в дальнейшем – дивергенции локусов.

В наших предыдущих работах мы обнаружили высокую степень полиморфизма ЛДГ у севрюги, белуги и обского осетра. В опытах с молодь севрюги и белуги найдены различные выживаемость и скорость роста молоди с разными генотипами ЛДГ, в условиях неодинаковой плотности посадки молоди при выращивании в прудах [13]. При проведении теплового отбора на стерляди было найдено увеличение концентрации аллеля, контролирующего синтез одной из субъединиц ЛДГ, за счет большей тепловой устойчивости молоди с гетерозиготным генотипом [9]. В таком случае весьма вероятно, что выращивание сибирского ленского осетра в тепловодных хозяйствах может сначала привести к увеличению гетерозиготности, скорости роста, сокращению продолжительности жизни и в дальнейшем – к отклонениям от нормы в функционировании половых желез, к снижению выживаемости молоди, уродствам. Согласно нашим неопубликованным данным, гетерозиготность молоди сибирского ленского осетра по локусу *LDH-4** в 1995 г. составляла 0,5. Кроме того, наш анализ сибирского ленского осетра показал существование связи между генотипом молоди по этому локусу с одной стороны и ее длиной и массой, с другой. В частности, в условиях тепловодного хозяйства существенно быстрее растут особи с генотипом *11* по локусу *LDH-4** (собств. не опубликованные).

Если в рыбоводных хозяйствах применяется сортировка молоди по размерам, преимуществом зачастую обладают быстро растущие особи, в то время как мелкие отбраковываются либо элиминируются отбором, как менее приспособленные к заводской среде. С учетом найденной корреляции между генотипом особи и скоростью роста вероятность сокращения разнообразия стада достаточно высока.

Заключение

Данные приведенных здесь скрещиваний позволяют сделать предварительные выводы. Типы наследования локусов, которые были обнаружены в потомстве при анализе скрещивания исследованных пар сибирского осетра, представляют разные варианты, от тетрасомного до дисомного. Дивергенция некогда, очевидно, дублированных локусов лактатдегидрогеназы *LDH-3** и *LDH-4** и дисомное расщепление генотипов при скрещивании показывает лишь локус *LDH-4**. С достаточным основанием можно говорить о тетрасомном наследовании изолюсов 6-фосфоглюконатдегидрогеназы *PGDH-1,2**. Для окончательного подтверждения тетрасомного наследования других локусов, малатдегидрогеназы *MDH-B1,2** и фосфоглюкомутазы *PGM-2,3**, возможно понадобятся повторные скрещивания.

В то же время использование аллозимных маркеров таких, как *PGDH-1,2** и *LDH-4** (с учетом вероятной адаптивной

нагруженности последнего) может применяться для паспортизации производителей и мониторинга стада.

Авторы приносят свою благодарность главному рыбоводу Н.А. Козовковой и сотрудникам Конаковского завода, проводившим скрещивание сибирского ленского осетра, Г.А.Рубцовой, принимавшей участие в обработке материала и Е.А.Салменковой за критические замечания.

Литература:

1. Алтухов Ю.П., Салменкова Е.А., Омельченко В.Т. Популяционная генетика лососевых рыб. М. Наука. 1997. 288 с.
2. Алтухов Ю.П. Генетические последствия селективного рыболовства и рыбоводства // Вопр. рыболовства. 2001. Т.2. №4. С.562-603.
3. Богерук А.К., Евтихиева Н.Ю., Илясов Ю.И. Каталог пород, кроссов одомашненных форм рыб России и СНГ. М. 2001. 206 с.
4. Васильев В.П. Эволюционная кариология рыб. М.Наука.1985.298 с.
5. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. М. 2004. 86 с.
6. Кривцов В.Ф., Козовкова Н.А. Промышленные маточные стада осетровых рыб/ Первый конгр. ихтиол. России. М. ВНИРО. 1997. С.282-283.
7. Кузьмин Е.В. Электрофоретический анализ мышечных и сывороточных белков различных по экологии видов осетровых рыб. Автореф. дисс. канд. биол. наук. Л. 1991. 25 с.
8. Кирпичников В.С. Генетика и селекция рыб. Л. Наука.1987. 520 с.
9. Ролле Н.Н. К оценке тепловой выносливости рыб при использовании тепловых вод энергетических объектов в рыбном хозяйстве / Рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды. Л. 1982. С.58-62.
10. Рябова Г.Д., Политов Д.В., Офицеров М.В., Малюченко О.П., Гордон Н.Ю., Демкина Н.В., Илясов Ю.И., Баранова Н.А. Первые итоги исследования генетической изменчивости сибирского осетра и стерляди на Конаковском заводе/ Проблемы современного товарного осетроводства. Астрахань.1999. С.75-76.
11. Рябова Г.Д., Политов Д.В., Офицеров М.В., Демкина Н.В., Шарт Л.А., Баранова Н.А. Использование биохимических маркеров для оценки генетического разнообразия стад сибирского осетра/ Сб. научно-технологической и методической документации по аквакультуре. М. ВНИРО. 2001. С.94-104.
12. Рябова Г.Д., Политов В.Д., Офицеров М.В., Демкина Н.В. Анализ аллозимной изменчивости культивируемых стад сибирского осетра различного происхождения / Создание и эксплуатация ремонтно-маточных стад осетровых рыб с использованием теплых вод различного происхождения. С-Пб.2003. С.116-119.
13. Рябова Г.Д., Климонов В.О., Шишанова Е.И. Генетическая изменчивость в природных популяциях и доместичированных стадах осетровых рыб России. Атлас аллозимов. М. Россельхозакадемия.2008. 94 с.
14. Серебрякова Е.В., Соколов Л.И., Васильев В.П., Арефьев В.А. Некоторые вопросы эволюции осетрообразных / Генетика, селекция и гибридизация рыб. Ростов н/Д. 1981. С.71-72.
15. Цветненко Ю.Б., Чихачев А.С., Борякин В.А. Полиморфизм и наследование малатдегидрогеназы у полиплоидного вида – русского осетра/ Сб. Генетические исследования морск. гидробионтов. М.ВНИРО.1987. С.23-36.
16. Barmintseva A., Volkov A., Barmintsev V., Muge N. Microsatellite analysis of Siberian sturgeon (*Acipenser baeri*) from wild (Lena and Ob'-Irtys' river populations) and aquaculture/ Abstr. XII Europ. Cong. Ichthyol. Cavtat (Dubrovnik).2007. P.22.
17. Clayton J.W., Tretiak B.N. Amino-citrate buffers for pH control in starch electrophoresis // J. Fish. Res. Bd. Can. 1972. V.29. P.1169-1172.
18. Ferris S.D., Whitt G.S., Loss of duplicate gene expression after polyploidization. Nature.1977. 265. (5591).P.258-260.
19. Peacock A.C., Bunting S.L., Queen K.G. Serum protein electrophoresis in acrylamide gel// Science. 1965.V.147.P.1451-1453.
20. Pyatskowitz J.D., Krueger C.C., Kincaid H.L., May B. Inheritance of microsatellite in the polyploid lake sturgeon (*Acipenser fulvescens*)// Genome 44.2001.P.185-191.

Ryabova G.D., PhD - Vavilov Institute of General Genetics, Demkina N.V. PhD - All-Russian Scientific Research Institute of Freshwater Fisheries, Oiftsevrov M.V., PhD - State Scientific Institute of Irrigational Fish-Breeding, Politov D.V., PhD - Vavilov Institute of General Genetics

Inheritance of allozyme loci in Siberian Lena sturgeon

The authors analyzed the inheritance of four allozyme markers in offspring of artificially bred tetraploid Siberian Lena sturgeon. Intravital blood samples were used. The relation of the progeny genotypes for *LDH-4** locus confirms the hypothesis of disomic segregation, while for *PGDH-1,2** locus the segregation was tetrasomic. In the authors' opinion, duplicated loci *MDH-B1,2** and *PGM-2,3** showed tetrasomic segregations but some phenotypes were difficult to distinguish.

Keywords: commercial breeding, Siberian Lena sturgeon, inheritance analysis, allozymes

Генетическая изменчивость и эффективность селекции карпа

Д-р биол наук, профессор Н.В. Демкина, Л.А. Шарт – Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства (ФГУП «ВНИИПРХ»), defish1@mail.ru

Анализ технологических параметров селекционных работ и уровня генетической гетерогенности разных породных групп карпа позволил выявить положительную связь между успешностью селекции, с одной стороны, и высоким уровнем генетической изменчивости в группе, а также и высокой эффективной численностью производителей, с другой стороны.

Ключевые слова: селекция, карп, генетическая изменчивость, напряжённость отбора, порода, инбридинг

Селекция рыб имеет многовековую историю. Но генетические основы селекции стали разрабатывать лишь во второй половине 20 в. ([12; 13; 7]. Особенности рыб, как объектов селекции (позднее созревание, высокая плодовитость, наружное оплодотворение, трудность мечения на ранних стадиях онтогенеза и т.д.), определяют отличия селекции рыб от селекции других сельскохозяйственных животных.

Селекционные работы с карпом были начаты во ВНИИПРХ с 50-60-х гг. двадцатого века. Основные усилия были сосредоточены на создании пород карпа для разных зон рыбоводства: для I-II (условное название – среднерусский карп), III (парский карп) и V-VI (краснодарский краснухостойчивый, далее – ангелинский карп). Авторские группы всех создаваемых пород возглавляли сотрудники лаборатории генетики и селекции ВНИИПРХ [6; 2; 10; 11; 1].

В результате селекционных работ, проводимых институтом, к началу 2012 г. внесены в государственный реестр охраняемых пород животных следующие 4 породы, 2 типа и 1 кросс карпа: парская (порода) – дата приоритета 1989 г., ангелинский зеркальный (порода) – 1998 г., ангелинский чешуйчатый (порода) – 1998 г., московский чешуйчатый (тип парского карпа) – 2002 г., московский разбросанный (тип парского карпа) – 2005 г., КМ 1 (порода) – 2006 г., дмитровский (кросс КМ1хМЧ) – 2007 года.

В 2011 г. подготовлена заявка на породу карпа Баттерфляй (исходная группа Нем/У-НК⁰).

Как видно из приведенного списка пород, селекционные работы с парским и ангелинским (краснодарским) карпом были успешно завершены к 1998 г., в 2002 и 2005 гг., на базе парской породы карпа, были созданы еще 2 типа – московский чешуйчатый (МЧ) и московский разбросанный (МР), а селекция среднерусского карпа пока не привела к признанию новой породы. Группа «чистых» ропшинских карпов, также селекционированных в Краснодарском кр. на устойчивость к краснухе, статуса породы так и не получила. В чем же причины разной результативности селекции?

При формировании исходного стада каждой породы использовали местных и украинских карпов, а также амурского сазана или группы с большой долей наследственности амурского сазана. Так, у парских карпов группа чешуйчатых (М) имела 50 % наследственности амурского сазана и 50 % местных карпов, а зеркальные (УМ) карпы – 25 % наследственности амурского сазана, 25 % – местных карпов и 50 % – украинских карпов.

Ропшинские карпы, использованные в селекции ангелинского чешуйчатого карпа, наряду с украинскими (группа УР), принадлежат к отводке «В», имеющей 75 % наследственности амурского сазана. Соответственно, группа УР имела 37,5 % сазаньей «крови» плюс 50 % наследственности украинских карпов и 12,5 % – галицийских карпов. Ангелинские зеркальные карпы произошли от местных краснодарских карпов.

У среднерусских карпов наследственность амурского сазана несет загорский карп и все группы, образованные с его участием (З-НК, ЗУ-НК, ЗУ-НУ). Кроме того, были использованы украинский карп (буква У в названиях групп), нивский (Н) и курский (К) карпы. На начальных этапах селекции было получено около 20 различных групп, к концу прошлого века осталось лишь 5 разных по происхождению генетически маркированных групп, селекционные работы с которыми продолжались (табл. 1). Исходным материалом для породы баттерфляй стала группа Нем/У-НК⁰, которая несет наследственность группы У-НК, немецкого и японского карпов.

Таким образом, хотя среднерусские, парские и ангелинские карпы различны по происхождению, они имеют и некоторые общие черты, а именно, участие в образовании племенного ядра породы амурского сазана, украинских карпов и местных карпов, адаптированных к данным условиям среды. Во всех породах на начальных этапах селекции, для увеличения генетической изменчивости, проводили скрещивание разных по происхождению групп, поскольку известно, что снижение уровня генетической изменчивости в процессе селекции – закономерный процесс.

Развитие популяционной генетики продемонстрировало схожесть процессов селекции и микроэволюции. К элементарным факторам микроэволюции, которые могут быть причиной снижения генетического разнообразия, следует отнести отбор (естественный или искусственный), генетический дрейф и миграции генов [8]. Наиболее интенсивно, среди всех представленных породных групп, шло сужение спектра генетической изменчивости у среднерусских карпов (табл. 2).

Как случаи миграции генов можно воспринимать удаление части особей с нежелательными типами трансферрина при проведении генетического маркирования среднерусского карпа. Однако исчезновение аллелей других локусов (Est-1, Est-2) происходило не в момент маркирования этих групп типами трансферрина, а через 1-2 поколения. Следовательно, нельзя признать миграцию генов причиной обеднения генофонда среднерусского карпа. Среди других селекционных групп процесс миграции генов отмечен только среди амурских сазанов (в группе КМ 1) по локусу миогенов, что не привело к утрате аллелей других локусов.

Исследования биохимического полиморфизма карпа и сазана во ВНИИПРХ начали с 70-х годов прошлого века. Использование метода электрофоретического разделения белков позволило более чем за 30 лет исследований собрать обширный материал у разных по происхождению групп карпа и сазана по изменчивости продуктов ряда полиморфных локусов, используемых в качестве биохимических маркеров, оценить изменения генетической изменчивости групп в процессе селекции. В качестве биохимических маркеров у карпа и сазана использовали белок сыворотки крови – трансферрин (локус Tf, 8 аллелей, характер наследования которых проверен

Таблица 1. Генетически маркированные селекционные группы среднерусского карпа

Название группы	Чешуйный покров		Аллели трансферрина	Генотип по гену рисунка
	генотип	фенотип		
З-НК	ssnn	разбросанные	A	Dd
ЗУ-НК	SSnn	разбросанные	C	Dd
ЗУ-НУ	Ssnn	чешуйчатые	A	Dd
Загорские	SSnn	чешуйчатые	A, C, D	Dd
Нем/У-НКD	Ssnn	разбросанные	A, B, C, D, Z, Y	DD

Примечание: жирным шрифтом выделены генетические метки

Таблица 2. Аллели полиморфных белковых локусов в различных селекционных группах карпа

Группа	Полиморфные локусы, аллели																		
	Tfv								Est-1				Est-2				My-3		
	a	a'	b	c	c'	d	z	y	a	b	c	z	0	a	b	c	A	a	
Парские карпы																			
Московский чешуйчатый	п	Ур	Н	П	0	Н	Н	Р	П	Н	Н	Н	Н	Н	П	Н	П	Н	
Московский разбросанный	п	0	Н	Н	Н	Н	Н	0	П	п	Н	Н	Н	Н	П	Н	П	Н	
Среднерусские карпы																			
З-НК	М	0	м	м	0	м	0	0	У	п	У	0	Н	Н	П	Ур	Н	П	
ЗУ-НК	0	0	0	М	0	0	0	0	Н	П	У	0	Н	Н	П	Н	Н	П	
ЗУ-НУ	М	0	0	м	м	0	0	0	п	П	У	0	п	Н	П	Н	П	Н	
Загорские	П	0	У	П	0	Н	0	0	П	п	У	Н	п	Н	П	Н	П	Н	
Нем/У-НКД	П	Ур	Н	П	0	У	р	У	Н	Н	Р	Н	Н	Н	П	Н	Н	П	
Ангелинские карпы																			
Ангелинский зеркальный	п	0	Н	Н	Ур	0	0	0	П	п	Н	Р	Н	Н	П	Н	Н	П	
Ангелинский чешуйчатый	п	0	Н	Н	Р	Ур	0	0	П	Н	Р	0	Н	Н	П	Н	п	П	
Ропшинский	П	0	Н	п	Р	0	0	0	П	п	Р	0	Н	Н	П	Н	Н	П	
Амурский сазан (КМ1)																			
КМ1	п	Р	Н	Н	Р	р	Н	Н	П	Н	Н	Н	Н	Н	П	р	м	М	

Примечание. Обозначения: Н – частота встречаемости данного аллеля изменяется в различных генерациях и поколениях селекции, но составляет более 0,005; У – аллель утрачен в процессе селекции; Р – «редкий» аллель, частота встречаемости менее 0,005; р – аллель стал «редким» в процессе селекции; Ур – «редкий» аллель утрачен в процессе селекции; м – аллель утрачен в процессе маркирования; М – аллель является генетической меткой данной группы; 0 – аллель никогда не встречался в данной группе; П – аллель является преобладающим; п – аллель был преобладающим ранее.

с помощью гибридологического анализа), неспецифические эстеразы, проявляющие активность в сыворотке крови (Est-1) и мышцах (Est-1, Est-2, по 4 аллеля в каждом локусе), структурный белок скелетных мышц – миоген (My-3, 2 аллеля) [4]. Изучение биохимического полиморфизма, проводимое на протяжении нескольких десятилетий, продемонстрировало снижение генетической гетерогенности в каждой из селекционных групп (табл. 2). Темпы изменений были различны в разных породах и породных группах.

Аллели трансферрина (Тф) а', с', у, z были выявлены не во всех исследованных группах парского карпа. Поскольку частота их встречаемости в целом по стаду изначально очень невелика, очевидно, их носителей можно обнаружить не в каждой генерации. Так, у московских чешуйчатых карпов в последних поколениях селекции не выявлены «редкие» (с частотой встречаемости не более 0,005) аллели у и а', утраченные в процессе селекции.

У московских разбросанных карпов не отмечено потери ни одного из существовавших аллелей изученных полиморфных локусов. Ангелинские карпы утратили лишь по одному редкому аллелю трансферрина в обеих группах.

Анализ изменения генетической гетерогенности среднерусских карпов затруднен тем, что ряд отводков маркирован типами трансферрина. Кроме того, исходная гетерогенность большинства отводков среднерусского карпа была ниже, чем у парских и ангелинских карпов. В то же время именно у среднерусских карпов (табл. 2) отмечена утрата наибольшего числа известных с начала селекции аллелей (от одного до трех аллелей с начальной частотой встречаемости более 0,005 в каждой группе).

В группе амурского сазана (КМ1) в процессе маркирования были отбракованы носители доминантного аллеля локуса миогенов, поскольку этот аллель не был обнаружен в популяциях амурского сазана в природном ареале. Других потерь генетического разнообразия в процессе создания породы КМ1 не отмечено, вероятно, потому, что данная группа поддерживалась без отбора.

Для выяснения причин изменения генетической гетерогенности групп карпа проанализированы условия проведения селекции.

При создании породы КМ 1 («Карп маркированный 1», а по существу, генетически маркированная группа амурского сазана) отбор по признакам продуктивности не проводили. В качестве генетических меток использовали тип чешуйного покрова и генотип миогенов, характерных для природных популяций амурского сазана [11]. Во всех остальных породных группах карпа проводили отбор

по темпу роста. Основным методом селекции являлся массовый отбор. Сравнение имеющихся данных об условиях проведения отбора (табл. 3) показывает, что селекцию парских карпов проводили при наиболее напряженном отборе, используя как наибольшее количество производителей в каждой генерации (25-40), так и наибольшее число генераций в каждом селекционном поколении (3-5). В 1-3 поколениях селекции парского карпа вели отбор напряженностью V=0,01-0,04 %, в последних поколениях V = 6-12 %).

Для селекции парского карпа, включая типы московского чешуйчатого и московского разбросанного, характерен минимальный коэффициент инбридинга (4,4-5,9 %), наибольшая напряженность отбора (около 9 %) и высокие продуктивные показатели. Для поддержания гетерогенности создаваемых типов, в пределах каждого поколения получали несколько генераций, причем в каждой из них для воспроизводства подбирали не менее 15-20 лучших разновозрастных самок и 10-15 самцов.

В новых климатических условиях московский чешуйчатый карп прошел четыре поколения селекции (9-е поколение от начала селекции парского карпа), московский разбросанный – три (7-е поколение от начала селекции).

Основной метод селекции ангелинских карпов – массовый отбор по двум показателям: темпу роста и повышенной устойчивости к краснухе. К особенностям проведения селекции следует отнести проведение отбора по темпу роста на мальках, сеголетках, годовиках и, лишь в отдельных случаях, на двухлетках. Отбор на повышение устойчивости к краснухе проводили на 2-м и 3-м году жизни рыб.

Анализ динамики коэффициента напряженности отбора (N, %) и коэффициента инбридинга (F, %) [14] показал, что использование большого числа производителей (12-77) и нескольких генераций в каждом селекционном поколении позволило получить низкие коэффициенты инбридинга у ангелинских карпов. За 9 поколений селекции этот показатель оказался меньше, чем коэффициент инбридинга в любой из групп среднерусского карпа за 4-5 поколения (за исключением группы Нем/У-НК⁰), хотя и больше, чем у московских карпов за 7 и 9 поколения селекции.

В то же время, напряженность отбора самой высокой (10,8 %) была в группе ропшинских карпов (табл. 3), которые так и не стали отдельной породой, несмотря на то, что коэффициент инбридинга у них так же невысок, как и в группах ангелинских карпов. Видимо, это произошло потому, что в начальных поколениях селекцию ропшинских карпов вели в условиях Ленинградской обл. и отбор благо-

Таблица 3. Основные параметры отбора при селекции различных пород карпа

Группа	Число поколений селекции	Количество производителей в 1 поколении (min-max)	Коэффициент инбридинга F (%) за период селекции	Напряженность отбора (в среднем за поколение), V (%)
Парские карпы				
Московские чешуйчатые	9	50-120	4,40	9,3
Московские разбросанные	7	16-120	5,87	9,3
Среднерусские карпы				
Ангелинские карпы				
Ангелинские чешуйчатые	9	12-72	11,53	15,9
Ангелинские зеркальные	9	19-77	12,65	13,2
Ропшинские	10	37-63	11,42	10,8
З-НК	4	7-18	15,5	23,2
ЗУ-НК	4	9-20	12,9	18,4
ЗУ-НУ	4	2-20	33,0	25,5
Загорские	4	6-31	17,5	18,5
Нем/У-НК D	5	10-56	11,7	11

приятствовал сохранению генотипов, дающих преимущество в климатических условиях, не соответствующих южным районам. Резерв изменчивости был уменьшен, скрещивания с материалом иного происхождения не проводили.

К особенностям проведения селекции среднерусского карпа следует отнести не только синтетический характер создания исходных групп, но и малое количество генераций в каждом поколении селекции (1-2), а также небольшое число используемых производителей (количество самок колебалось от 1 до 10, самцов – от 1 до 12) [4]. Наименьшее количество производителей отмечено при получении 1-го поколения селекции отводки ЗУ-НУ (1 самка и 1 самец) и загорских карпов (1 самка и 2 самца). Однако анализ генотипического разнообразия у загорских карпов показал не полностью архивных данных об использовании производителей загорского карпа (для получения всех генотипов трансферрина, обнаруженных в этой группе, необходимо участие не менее шести производителей).

Особняком стоит группа Нем/У-НК^D, созданная позже основного ядра среднерусских карпов. При самом низком коэффициенте инбридинга (11,9 %), самом жестком отборе (11 %) и максимальном, среди среднерусских карпов, количестве аллелей четырех полиморфных локусов (табл. 2), эта группа обладает неплохими продуктивными характеристиками (Км=0,166; Ку=3,45) и низкой выживаемостью (19,6 %), что объясняется, возможно, наследственностью немецких карпов. Сравнение с остальными группами среднерусского карпа затруднено не только несовпадением времени начала селекции, но и тем, что карпы Нем/У-НК^D имеют качественно иную основу (кроме группы У-НК здесь присутствует кровь немецкого и японского карпов). Как мы указывали в начале статьи, для данной группы подготовлена заявка на породу карпа Баттерфляй.

Рассмотрение условий проведения отбора (чем жестче отбор, тем больше могут быть потери разнообразия в группе) и воспроизводства групп (чем меньше эффективная численность популяции, тем сильнее влияние генетического дрейфа и больше изменения частот аллелей, вплоть до их потери или фиксации) показало, что самый напряженный отбор (около 9 %) применяли в селекции парских (московских) карпов, несколько ниже (11 %) у карпов Нем/У-НК^D, ещё ниже (13-16 %) была напряженность отбора у ангелинских карпов. Гораздо большую часть рыб (18-25 %) сохраняли при селекции среднерусских карпов. Следовательно, не жесткость отбора определяла уровень снижения генетического разнообразия.

Проявление генетического дрейфа усиливается при малой эффективной численности популяции. Количество производителей, использованных для воспроизводства в каждом селекционном поколении, было наибольшим у парских карпов, коэффициент инбридинга у московских типов карпа 5,18-5,22 %. У ангелинских чешуйчатых карпов F=11,53 %, ангелинских зеркальных – F=12,65 %. Наибольшие значения коэффициента инбридинга отмечены у среднерусских карпов – от 18,4 до 25,5 % за 4 поколения селекции. При этом, созданная последней, группа Нем/У-НК^D, несмотря на самый жесткий отбор, сохранила достаточно высокий уровень генетической гетерогенности при низком коэффициенте инбридинга (табл. 3).

Таким образом, показано, что лучшие рыбоводно-биологические характеристики, позволившие пройти породоиспытание, приобрели группы карпа с самым низким коэффициентом инбридинга при самом жестком отборе. А значит, основной причиной снижения генетической гетерогенности породных групп карпа селекции ВНИИПРХ являлось не проведение жесткого отбора, а малое число использованных производителей. Попытка использовать ропшинских карпов для селекции на устойчивость к краснухе в условиях Краснодарского кр. не привела к появлению отдельной породы, возможно, потому что в начальных поколениях селекцию вели в условиях Ленинградской обл. и отбор не благоприятствовал сохранению генотипов, дающих преимущество в южных районах.

Литература:

1. Багров А.М., Боброва Ю.П., Катасонов В.Я., Илясов Ю.И., Демкина Н.В. Рыбоводно-биологические показатели московского разбросанного типа парской породы карпа. // Докл. Рос. академии с/х наук. - 2004. - № 4. - С. 56-58.
2. Боброва Ю.П., Катасонов В.Я., Демкина Н.В. Зональный тип породы парского карпа: московский чешуйчатый. // Сборник научных трудов. Вопросы генетики, селекции и племенного дела в рыбоводстве, 2000 г., вып. 76. С. 36-47.
3. Демкина Н.В. Снижение генетического разнообразия племенных групп карпа в процессе селекции. // Вестник РАСХН. - 2004. - № 6. - С. 70-71
4. Демкина Н.В. Генетический мониторинг: использование биохимических маркеров в селекции и разведении карповых и осетровых рыб: монография. М.: Эконинформ, 2011, 148 с.
5. Н.В. Демкина, Л.А. Шарт, Н.А. Баранова. Использование биохимических маркеров для оценки генетического разнообразия стад карпа (Методические указания). // Сборник нормативно-технических документов ВНИИПРХ., М., 2001. С. 133-149.
6. Ю.И. Илясов, Л.А. Шарт, Г.Ф. Тихонов. Новые породы карпа в прудовом рыбоводстве // Рыбное хозяйство. Сер. Аквакультура. Прудовое и озёрное рыбоводство – 1999. – вып. 1. – С. 19-24
7. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции М., Высш. шк., 1989, 522 с.
8. Кайданов Л.З. Генетика популяций. М.: Высш. шк., 1996, 320 с.
9. Катасонов В.Я., Гомельский Б.И. Селекция рыб с основами генетики. М.: Агропромиздат, 1991.
10. Катасонов В.Я., Поддубная А.В., Дементьев В.Н., Демкина Н.В. Основные итоги селекции среднерусского карпа. // Сборник научных трудов. Вопросы генетики, селекции и племенного дела в рыбоводстве, 2000 г., вып. 76. С. 47-59.
11. Катасонов В.Я., Поддубная А.В., Демкина Н.В. Формирование и рыбоводно-биологическая характеристика генетически маркированной линии амурского сазана. // Сборник научных трудов. Вопросы генетики, селекции и племенного дела в рыбоводстве, 2000 г., вып. 76. С. 59-68.
12. Кирпичников В.С. Генетические основы селекции рыб. // Л., Наука. - 1979. - 392 с.
13. Кирпичников В.С. Генетика и селекция рыб. М., 1987.
14. Кирпичников В.С., Илясов Ю.И., Шарт Л.А., Ганченко И.В. Выведение краснухоустойчивых пород карпа. // Труды Зоол. ин-та АН СССР. 1987. Т. 171. С. 33-46.

Demkina N.V., Doctor of Sciences, Shart L.A. - All-Russian Scientific Research Institute of Freshwater Fisheries, defish1@mail.ru

Genetic variability and effectiveness of carp selection

The analysis of technological parameters of selection works and the level of genetic heterogeneity in different breed groups of carp allowed to reveal positive relation between efficiency of selection and high genetic variability in the group along with high effective numbers of breeders.

Key words: selection, carp, genetic variability, selection intensity, brood, inbreeding.

ФГУП «ВНИИПРХ» – селекционно-генетический центр по карповым рыбам

Д-р биол. наук В.Я. Катасонов, канд. биол. наук В.Н. Дементьев, канд. биол. наук А.В. Поддубная, канд. биол. наук В.М. Симонов, канд. биол. наук А.В. Рекубратский, Л.А. Шарт – Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства (ФГУП «ВНИИПРХ»), vniprh@mail.ru; selek9949734@yandex.ru

Описаны достижения ФГУП «ВНИИПРХ» в области генетики и селекции рыб. Рассматривается вопрос присвоения ему юридически правового статуса селекционно-генетического центра по карповым рыбам.

Ключевые слова: рыбоводство, карп, породы, племенной завод, селекционно-генетический центр карповых рыб

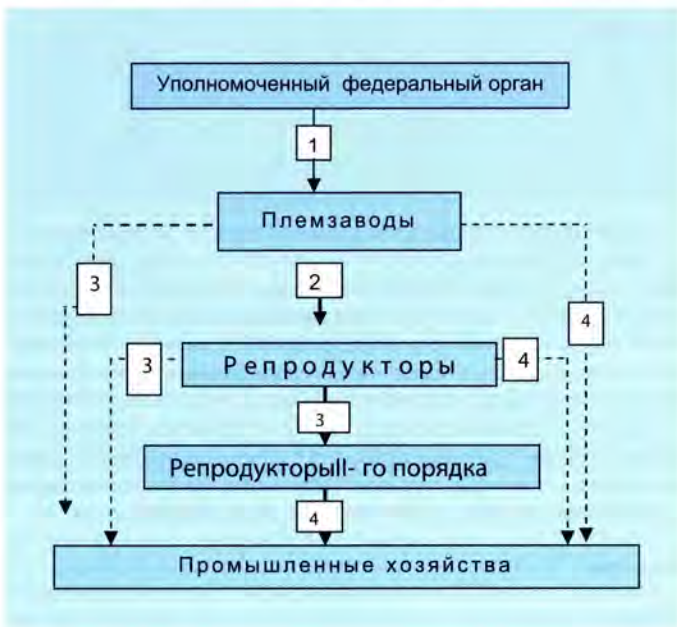


Рис. 1. Принципиальная схема организации племенного дела в рыбоводстве:

1 - методическое руководство и контроль; 2 - чистопородный племенной материал; 3 - развивающиеся эмбрионы (преимущественно гибриды F1); 4 - личинки

Введение

Современное рыбоводство по технико-экономическим показателям не соответствует своим потенциальным возможностям. Одна из причин этого – слабое или ограниченное использование достижений науки. Необходима принципиально новая форма организации рыбного хозяйства с созданием необходимых условий, обеспечивающих успешное внедрение инноваций. Важное место в решении этой проблемы занимает повышение уровня организации племенного рыбоводства.

Основные принципы организации селекционно-племенного дела в рыбоводстве

В соответствии с современными представлениями [3; 5; 6], селекционно-племенная работа с рыбами может быть сосредоточена в ограниченном числе специализированных хозяйств.

Племязаводы осуществляют свою деятельность обычно при непосредственном участии или под методическим руководством соответствующих научных учреждений. Основными их задачами является создание, совершенствование и поддержание «в чистоте» селекционных достижений, с целью обеспечения чистопородным племенным материалом репродукторов.

Рекомендуемая при этом схема организации племенной работы с карпом представлена на следующем рисунке:

По данной схеме селекционно-племенная работа с рыбами осуществляется в специализированных хозяйствах двух типов: племенных заводах (племязаводах) и репродукторах.

Репродукторы – это более массовая категория племенных хозяйств, которые занимаются выращиваем производителей районированных пород рыб, с целью получения от них потомства, предназначенного для товарного выращивания. Как правило, каждое хозяйство должно иметь не менее двух неродственных групп рыб, используемых для промышленной гибридизации.

Для обеспечения возможности широкомасштабного распространения племенной продукции, ее поставка из репродукторов осуществляется преимущественно в виде развивающихся эмбрионов, технология транспортировки которых на карпе к настоящему времени хорошо отработана [8; 9]. Хозяйства, получающие такую продукцию, проводят доинкубацию завозимых эмбрионов с последующим получением из них личинок. При отсутствии инкубационных цехов в хозяйствах, эти технологические операции могут производиться в относительно недорогих и несложных в эксплуатации модулях (мини-цехах).

Некоторые хозяйства, осуществляющие доинкубацию, получаемых от репродукторов массовых партий развивающихся эмбрионов, и получающие большой объем личинок, наряду с использованием для собственных нужд, могут реализовать их другим хозяйствам, то есть выступать в роли дистрибьюторов репродукторов (репродукторы II-го порядка). Такие хозяйства, хотя и не имеют собственных маточных стад рыб, но участвуют в широкомасштабном распространении племенной продукции и поэтому, по своей сущности, принадлежат к системе племенных предприятий.

Важную роль в обеспечении необходимого уровня организации племенного дела может сыграть создание селекционно-генетических центров, специализирующихся на работах с определенными видами рыб.

Основные функции таких центров состоят в следующем:

1 Разработка эффективных методов селекции и создание с их использованием высокопродуктивных селекционных достижений.

2 Комплектование и поддержание «в чистоте» генетических коллекций разводимых объектов, включая натурные образцы и, сохраняющиеся в низкотемпературных банках, половые клетки рыб.

3 Крупномасштабное производство племенной продукции: развивающихся эмбрионов, личинок, подращенной молоди и т. п., с целью обеспечения ими промышленных хозяйств.

4 Сбор и анализ необходимой информации по состоянию селекционно-племенного дела с соответствующими объектами и разработка на их основе предложений по его дальнейшему развитию.

Для обеспечения выполнения этих функций центры должны иметь достаточный опыт по проведению селекционно-генетических исследований и племенному разведению соответствующего объекта располагать высококвалифицированными специалистами и соответствующей материальной базой. Эффективная деятельность таких предприятий невозможна без систематической государственной поддержки.

В настоящее время определенные функции таких центров выполняют научные организации: по форели – ФГУП «ФСГЦР», по сиговым рыбам – ФГНУ «ГосНИОРХ», по осетровым рыбам – ФГУП «КрасНИИРХ».

Селекционно-генетические исследования по карповым рыбам сосредоточены в основном во ФГУП «ВНИИПРХ» на основе научного подразделения – лаборатории генетики и селекции и племенного завода.

ФГУП «ВНИИПРХ» – Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства», располагающийся в Дмитровском р-не Московской обл. (пос. Рыбное), – является головным научно-исследовательским учреждением по проблемам аквакультуры во внутренних водоемах РФ. Существующий в его составе племенной завод располагает комплексом необходимых рыбоводных объектов, имеет все необходимые категории прудов для выращивания и содержания племенной рыбы: ремонтно-маточные, нагульные, мальковые, возрастные, зимовальные – общей площадью 24 га. В составе племязавода имеется инкубационный цех, мощностью до 100 млн и более личинок карпа в год, что может не только обеспечить собственные потребности

Таблица 1. Промышленные гибриды карповых рыб, предлагаемые ФГУП «ВНИИПРХ» рыбоводным предприятиям

Промышленный гибрид	Тип чешуйного покрова	Назначение
МЧ x МР	Чешуйчатый и разбросанный	Гибрид внутривидовых типов парской породы карпа, для прудовых хозяйств I-III зон рыбоводства
МЧ x Заг	Чешуйчатый	Гибрид парского и среднерусского карпа, для прудовых хозяйств I-II зон рыбоводства
МР x ЗУ-НК	Разбросанный	Гибрид парского и среднерусского карпа для тепловодных хозяйств и прудовых хозяйств III-IV зон рыбоводства
ЗУ-НК x МЧ	Чешуйчатый	Гибрид среднерусского и парского карпа, для прудовых хозяйств I-II зон рыбоводства
ЗУ-НК x Нем/УНК ⁰	Разбросанный	Межлинейный гибрид среднерусского карпа, для тепловодных хозяйств и прудовых хозяйств III-IV зон рыбоводства
МР x Нем/УНК ⁰	Разбросанный	Гибрид парского и среднерусского карпа, для тепловодных хозяйств и прудовых хозяйств III-IV зон рыбоводства
Гибрид «Дитровский» (МЧ x КМ1)	Чешуйчатый	Карпо-сазановый гибрид с повышенной жизнеспособностью, для выращивания в прудовых хозяйствах центральных и северных областях России
Топкросс: МР x Нем/УНК ⁰	Разбросанный	Одноположенский кросс, для рыбоводных предприятий на теплых водах или прудовых хозяйств южных регионов России
Карасекарповый триплоидный гибрид	Чешуйчатый	Стерильный гибрид с повышенной устойчивостью к дефициту кислорода. Предназначен, прежде всего, для зарыбления заморных водоемов

Примечание: Обозначения племенных групп карпа: МЧ – московский чешуйчатый; МР – московский зеркальный – типы парской породы карпа; Заг (загорский карп) – одна из исходных групп создаваемой среднерусской породы карпа; ЗУ-НК – племенная группа создаваемой среднерусской породы карпа; Нем/УНКD (карп «Баттерфляй») – генетически маркированная группа; КМ 1 – карп маркированный

предприятия, но и снабжать племенной продукцией многие рыбоводные хозяйства страны.

Племенной завод специализирован на производстве и реализации сертифицированной племенной продукции карпа, включая эмбрионов, личинок, подращенной молоди, рыбопосадочного материала, ремонтного молодняка и производителей. Основным объектом разведения являются внутривидовые группы парской породы карпа (авт. св. № 4910, патент № 1934, 1989г); московский чешуйчатый (авт. св. № 32383, патент № 1645 от 15.10.2002 г.) и московский разбросанный (авт. св. № 41358, патент № 2463 от 24.12.2004 г.) [1; 7].

Племенной завод ФГУП «ВНИИПРХ» располагает также комплексом других племенных групп карпа, представляющих интерес, прежде всего, для получения высокопродуктивных промышленных гибридов.

Использование промышленных гибридов карпа, обладающих гетерозисом, является одним из приемов инновационного ведения аквакультуры. Наш опыт и материалы других исследователей показывают, что промышленные гибриды позволяют получать дополнительно до 10-15 % и более пищевой рыбной продукции.

С 1991 по 2009 г. учеными лаборатории генетики и селекции ФГУП «ВНИИПРХ» были исследованы более 10 комбинаций различных межлинейных внутривидовых и межпородных скрещиваний. В таблице представлены наиболее перспективные из них.

В последние годы, в качестве одной из родительских линий, при промышленной гибридизации широко используется племенная группа КМ 1 (карп маркированный), выведенная на основе одомашненного стада амурского сазана. Карп КМ 1, маркированный геном чешуйного покрова (гомозиготы SS) и мышечного белка – миогена (гомозиготы Му Му), в 2006 г. прошел государственную апробацию и признан селекционным достижением (авт.св. № 45127 от 09.11.2006 г., патент № 3290 от 28.02.2006 г.).

Для рыбоводных хозяйств Центрального и Северо-Западного регионов России предложен гибрид «Дмитровский» [8], получаемый при скрещивании московского чешуйчатого внутривидового типа парской породы карпа – МЧ и генетически маркированной группы КМ 1. В 2007 г. на промышленный гибрид получено авторское свидетельство (№ 45885 от 25.12.2007 г.) и патент (№ 3814 от 25.12.2007 г.). Повышенная выживаемость этого гибрида обуславливает более высокий уровень продуктивности при выращивании как сеголетков, так и двухлетков.

Для получения дополнительной продукции, при выращивании особо востребованной сегодня крупной товарной рыбы (трехлетков и старше), перспективной может быть генетически маркированная племенная группа карпа – Нем/УНК⁰ (карп «Баттерфляй»), созданная

при участии в исходном скрещивании японских декоративных карпов. С применением на самках этой группы гормональной инверсии пола были получены физиологически нормальные самцы, которых предполагается использовать для получения одноположенного потомства [9]. Половой диморфизм по массе тела даже в первой зоне рыбоводства проявляется у карпа уже на третьем году жизни. Это позволяет при выращивании потомства увеличивать выход рыбной продукции на 10-12 %.

В работах с карповыми рыбами учеными лаборатории генетики и селекции ФГУП «ВНИИПРХ» активно используются современные методы геномной и геномной инженерии [10]. Результатом таких работ является осуществление генетического маркирования племенных групп, получение одноположенного потомства карпа, а также получение триплоидных (стерильных) и диплоидных гибридов карасекарпа

Гибриды серебряного карася с карпом представляют существенный интерес с рыбохозяйственной точки зрения, поскольку унаследовали ценные качества родительских видов: высокую скорость роста карпа и устойчивость к неблагоприятным факторам среды серебряного карася. Они обладают высокой толерантностью к дефициту кислорода, что позволяет получать рыбную продукцию при зарыблении заморных водоемов. Как показали проведенные исследования [11], стерильные триплоидные гибриды значительно превосходят карпа по выживаемости на первом и втором годах жизни, что положительно отражается на товарной продукции.

Лабораторией генетики и селекции ФГУП «ВНИИПРХ» ведутся также исследования по направленному изменению наследственности племенных рыб – получению генетически модифицированных (трансгенных) особей с запланированными полезными свойствами.

Несомненной новизной обладает разработка методов массового отбора рыб по признакам стрессоустойчивости на ранних стадиях онтогенеза для повышения жизнестойкости и продуктивности в товарном возрасте. Показано, что отбор личинок по признакам холодоустойчивости и устойчивости к обезвоживанию приводит к увеличению жизнеспособности и продуктивности рыб при дальнейшем выращивании [13; 14].

В составе ФГУП «ВНИИПРХ» имеется низкотемпературный генетический банк, насчитывающий несколько тысяч образцов криоконсервированной спермы рыб, включая и генетическую коллекцию карповых рыб.

ФГУП «ВНИИПРХ» имеет большой опыт проведения селекционно-генетических исследований с растительноядными карповыми рыбами: белым и черным амуром, белым и пестрым



Рис. 2. Московский чешуйчатый карп



Рис. 3. Московский разбросанный карп

толстолобиками и их промышленными гибридами. В ближайшей перспективе планируется возобновить научные работы в этом важнейшем направлении.

Таким образом, ФГУП «ВНИИПРХ» располагает всеми основаниями для присвоения ему юридически-правового статуса селекционно-генетического центра по карповым рыбам. Организация такого центра обеспечит возможность дальнейшего повышения уровня селекционно-племенного дела с ведущими объектами современной аквакультуры и тем самым способствовать существенному прогрессу промышленного рыбоводства.

Литература:

1. Боброва Ю. П., Катасонов В.Я. Внутривидовые типы парского карпа.// Генетика, селекция и племенное дело в рыбоводстве. М.: ВНИИПРХ, 2001. С. 142-150.
2. Катасонов В. Я. Организация племенного рыбоводства в современных условиях рыночной экономики.//Мат. докл. Проблемы и перспективы развития аквакультуры в России. Краснодар, 2001. С. 49 – 50.
3. Катасонов В.Я., Пилиев С.А. Организация племенного дела: состояние и перспективы.// Тез. докл. Международная конференция, посвященная 100-летию со дня рождения В.С. Кирпичникова: «Генетика, селекция, гибридизация, племенное дело и воспроизводство рыб». С.-П., 2008. С. 62-635.

4. Катасонов В. Я., Кочетов А. А., Воробьев Д. В. Транспортировка развивающейся икры карпа в пластиковых контейнерах // Рыбоводство. 2009. № 1. С. 32-33.
5. Катасонов В.Я., Кочетов А. А. Особенности организации племенного дела в рыбоводстве.// Рыбоводство. 2011. вып.2. С.14-15.
6. Катасонов В.Я., Кочетов А.А., Деметьев В.Н. Концепция организации племенного дела в рыбоводстве.// Рыбоводство, 2011, вып.1. С. 34-35.
7. Поддубная А..В., Шарт Л.А. Карпы селекции ВНИИПРХ – сравнительная характеристика// Сб. науч. тр.: Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры. М: ВНИИПРХ. 2007. Вып. 83. С. 34-46.
8. Поддубная А.В. Промышленный карпо-сазановый гибрид «Дмитровский»// Сб. науч. тр. РУП «Институт рыбного хозяйства «Вопросы рыбного хозяйства Беларуси»: «Стратегия развития аквакультуры в современных условиях». Минск: 2008. Вып. 24. С. 179-182.
9. Поддубная А.В., Деметьев В.Н. Особенности селекции генетически маркированного карпа с использованием кои.// YI Юбилейная международная научная конференция «Инновации в науке и образовании – 2008». Труды КГТУ. Ч. I. Калининград, 2008. С. 101-103.
10. Рекубрятский А.В., Дума Л.Н., Дума В.В., Иванеха Е.В., Рекубрятский Н.В., Барминцев В.А. О возможностях использования методов геномной инженерии в работах с трансгенными рыбами.// Сб. Совр. Достижения и проблемы биотехнологии с-х. животных. М.: ВИЖ. 2004. С. 49-50.
11. Рекубрятский А.В., Балашов Д.А., Дума Л.Н., Дума В.В., Иванеха Е.В., Панкратьева Е.В., Рекубрятский Н.В. Рыбохозяйственные свойства гибридов серебряного караса с карпом// Материалы и доклады Международного симпозиума «Тепловодная аквакультура и биологическая продуктивность водоемов аридного типа». 16-18 апреля 2007 г. Астрахань. Изд. АГТУ. 2007. С. 141-144.
12. Свидетельство о регистрации в государственном племенном реестре № 500418195002 от 18 мая 2009 г. Племенной завод по разведению породы парского карпа.
13. Симонов В.М. Селекционная оценка жизнестойкости рыб// Сб. науч. тр. / Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры. -М: ВНИИПРХ. 2007. Вып. 83. С. 46-59.
14. Симонов В.М., Бондарев Д.А. Инновационные приемы селекции рыб: отбор на ранних стадиях// Тез. докл. Междуна. науч. конфер. «Инновационные технологии аквакультуры» 21-22 сент. 2009 г. Ростов-на-Дону. С. 134-135.

Katasonov V.Ya., Doctor of Sciences, Dement'ev V.N., PhD, Poddubnaya A.V., PhD, Siminon V.M., PhD, Recoubratsky A.V., PhD, Shart L.A. - All-Russian Scientific Research Institute of Freshwater Fisheries, selek9949734@yandex.ru FSUE «VNIIPRKH» as a selection-genetic centre on carp fishes
 In the article the achievements of FSUE «VNIIPRKH» in the field of fish genetics and selection are described. The question is considered about conferment of legal status of a selection-genetic centre on carp fishes to the institute.
Key words: fish-farming, carp, broods, pedigree plant, selection-genetic centre on carp fishes.

Расчет основных параметров промысловой популяции методом частных производных

Б. Н. Койдан – Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства (ФГУП «ВНИИПРХ»), vniprh@mail.ru

Все расчеты произведены на основе исходной информации о вылове и возрастной структуре (те же данные, что и в методе виртуально-популяционного анализа). Представленный метод расчета всех основных параметров промысловой популяции, основанный на принципе частных производных, учитывает влияние на конечные величины таких характеристик, как неучтенные потери на промысле и переменная естественная смертность, что существенно повышает достоверность результатов по сравнению с методом VPA. Метод не является математической моделью. В основе расчетов лежат приращения параметров. Метод позволяет рассчитывать запасы в начале года и на гонгуле, естественную смертность, неучтенные потери на промысле, оптимальную численность нерестовой популяции и ресурсную емкость водоема при благоприятных условиях.

Ключевые слова: запас, промысловая и естественная смертность, оптимальная численность популяции

Введение

В феврале 1916 г. отдельным оттиском вышла работа Ф.И. Баранова «К вопросу о биологических основаниях рыбного хозяйства». В 1918 г. она была напечатана в I-м томе «Известий отдела рыбоводства и научно-промысловых исследований». Ф.И. Баранов отмечал, что он не затрагивал вопросов общей производительности водоемов и условий равновесия отдельных групп его обитателей [1]. Целью работы было дать материал для рабочих гипотез, на основании которых могла бы продолжаться дальнейшая разработка этих вопросов. Эта, впервые в истории рыбохозяйственной науки выполненная на высоком теоретическом уровне, работа не вызвала никакой реакции среди отечественных ихтиологов. Для зарубежных исследователей она была неизвестна до тех пор, пока В. Е. Риккер и М. Б. Шефер, независимо друг от друга, в конце 30-х гг. не перевели эту работу на английский язык. С тех пор

в ихтиологии сформировались две основные школы: Ф. И. Баранова, поддерживаемая зарубежными ихтиологами, и Г.В. Никольского, признаваемая отечественными учеными.

В полемике, развернувшейся между ведущими ихтиологами страны и Ф. И. Барановым, в основном обсуждался методологический подход к решению проблемы динамики численности популяций рыб. Позиция Ф.И. Баранова следующая: ихтиолог должен составлять дифференциальные уравнения, а математик – их интегрировать [1].

В математическом анализе есть мощнейший инструмент, позволяющий вскрывать влияние нескольких факторов на изучаемую функцию. Это уравнение в полных дифференциалах. Суть его такова: полный дифференциал функции равен сумме произведений частных производных на дифференциал аргумента. Переводя формулировку на обычный язык, получаем следующее: для того чтобы выяснить, ка-

ким образом на приращение функции влияет приращение одного из аргументов, нужно выбрать условия, когда все аргументы постоянны, а один, изучаемый, – переменный. Тогда приращение функции будет зависеть только от приращения одного аргумента. Их отношение называется частной производной. Так поступают со всеми аргументами и, в конечном итоге, суммируют частные приращения, получая полное. Такой принцип является методологическим подходом при познании сути количественных явлений.

Цель данной работы состоит в следующем: используя принцип составления уравнения в полных дифференциалах, рассчитать по возрастному составу уловов основные параметры промысловой популяции. Исходной послужила, в основном, информация из Интернета. Были обчислены параметры популяций охотской сельди, сельди Британской Колумбии, сельди Северного моря, трески, пикши и сайды Баренцева моря. Данная работа написана на основе информации по треске (Отчет ИКЕС, 2008). Это позволило сравнить наши результаты с результатами расчетов методом виртуально-популяционного анализа (VPA), широко распространенного в настоящее время.

1. Запас

В основу алгоритма расчета запаса положено рекуррентное уравнение между уловами одного поколения в два смежных года.

$$C_t = F_t N_t; \tag{1}$$

$$C_{t+1} = F_{t+1} (N_t - C_t - C_m - C_s), \text{ откуда} \tag{2}$$

$$C_{t+1} = F_{t+1} C_t + F_{t+1} N_t - F_{t+1} (C_t + C_m) \text{ или} \tag{3}$$

$$C_{t+1} = ((F_{t+1}/F_t) - F_{t+1}) C_t - F_{t+1} (C_m + C_s)$$

- где: C_t – вылов в год t ;
- C_{t+1} – вылов в год $t+1$;
- N_t – запас в год t ;
- F_t – промысловая смертность в год t ;
- F_{t+1} – промысловая смертность в год $t+1$;
- C_m – неучтенные потери на промысле (выбросы и сокрытие уловов) в год t ;
- C_s – потери от естественной смертности в год t .

Расчет коэффициентов F_{t+1} и F_t осуществляется по методу наименьших квадратов при условии постоянства всех составляющих кроме вылова в годы t и $t+1$. Критериями постоянства при выборе точек программой, разработанной в приложении Excel, служат: для запаса – суммарный вылов поколения (т. н. запас по Державину), для промысловой смертности – промысловое усилие (отношение вылова за год к суммарному вылову поколения).

Подобрать аналогичные критерии для определения постоянства неучтенного вылова невозможно. Поэтому постоянство этого параметра определяется косвенными методами. Для этого программа определяет минимальные и максимальные значения промысловой смертности для каждого года. Она не может быть больше промыслового усилия и меньше 0 для младшего возраста в промысловой популяции, а для остальных возрастов меньше отношения:

$$F_{t+1} > C_{t+1} / (N_t - C_t).$$

Пределы этих ограничений для баренцевоморской трески в возрасте семи лет показаны на рис. 1. Все точки, находящиеся за пределами этих ограничений, программой отсеиваются.

Оставшиеся точки группируются во всевозможных вариациях в массивы из трех пар значений C_t и C_{t+1} , из которых отсеиваются группы с тесной линейной связью $R^2 < 0,9$. Почему три пары? Потому, что две пары всегда будут давать значение коэффициента Пирсона $R^2 = 1$, а четыре – резко снижают вероятность соблюдения ограничений. В результате остаются данные только за те годы, когда и неучтенный вылов и все остальные составляющие уравнений (2) и (3), кроме вылова, были одинаковыми. Полученные при этом значения промысловой смертности очищены от влияния всех затеняющих параметров. Визуально теснота связи между промысловым усилием и промысловой смертностью показаны на рис. 2.

Наилучшим образом связь между промысловым усилием и промысловой смертностью аппроксимируется уравнением:

$$F = \alpha U^k / (1 + U^k) \tag{4}$$

- где: F – промысловая смертность;
- U – промысловое усилие.

В зависимости от величины коэффициентов, уравнение (4) описывает прямые, S-образные и экспоненциальные линии.

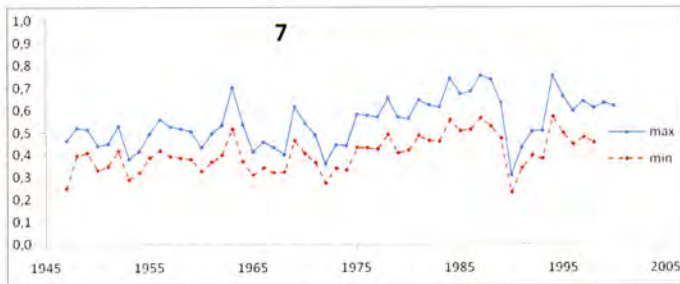


Рис. 1. Границы ограничений промысловой смертности для баренцевоморской трески в возрасте 7 лет.

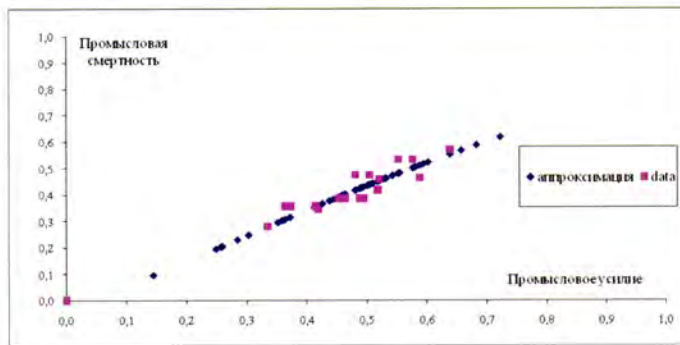


Рис. 2. Связь между промысловым усилием и промысловой смертностью для баренцевоморской трески в возрасте 6 лет

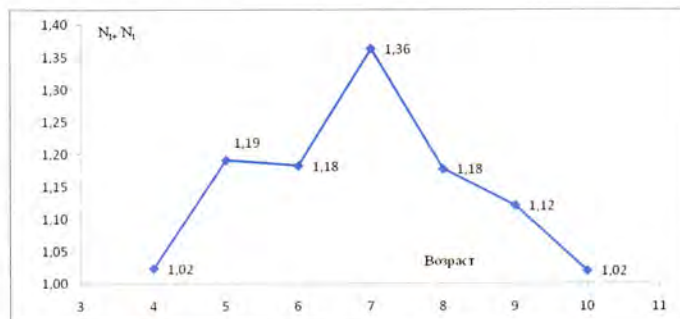


Рис. 3. Соотношение между запасом на нагуле и в начале года

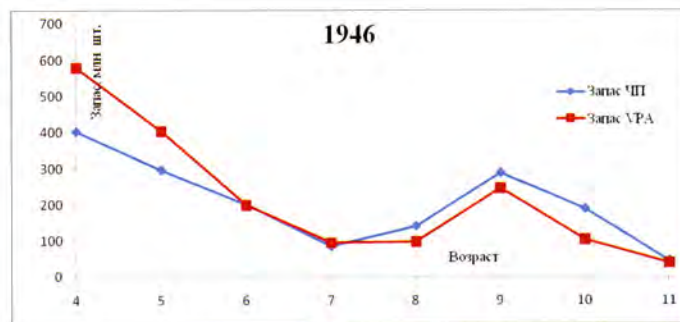


Рис. 4. Величины запасов, рассчитанных методами VPA и частных производных для 1946 г.

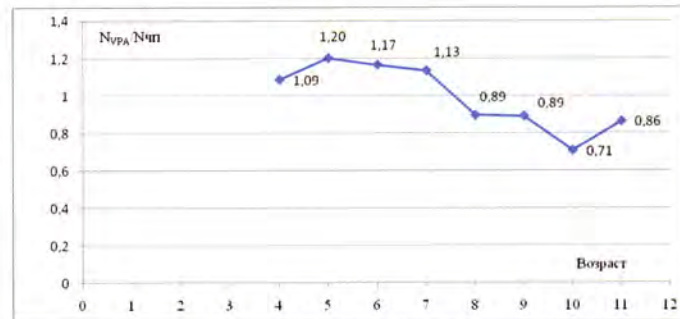


Рис. 5. Соотношение между величинами запасов, рассчитанных методами VPA и частных производных

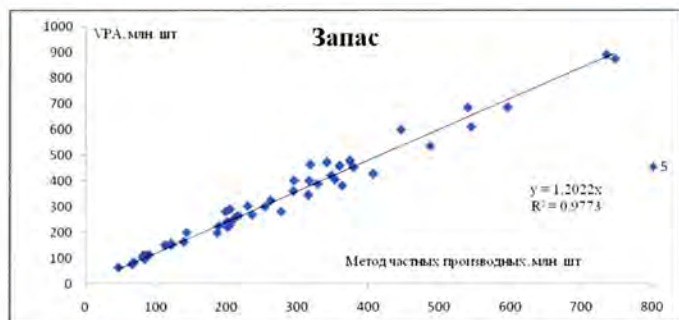


Рис. 6. Запасы, рассчитанные методами VPA и частных производных для баренцевоморской трески в возрасте 5-ти лет

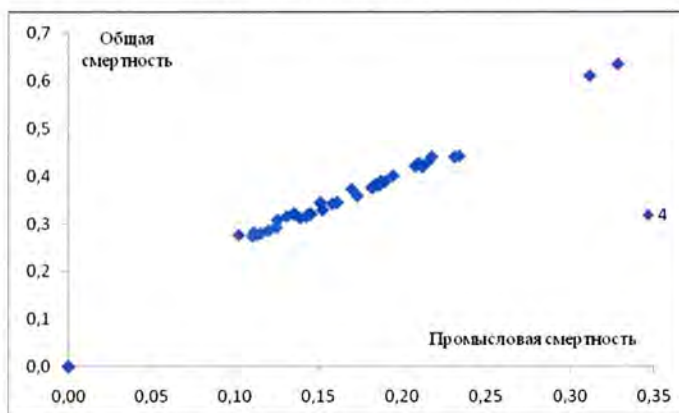


Рис. 7. Зависимость между промысловой и общей смертностью трески Баренцева моря в возрасте 4 лет

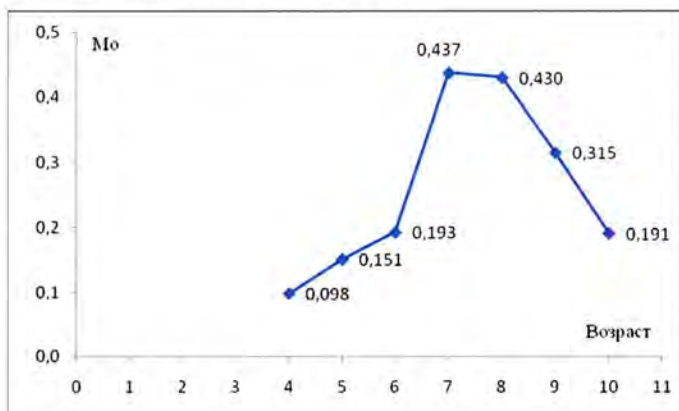


Рис. 8. Естественная смертность при отсутствии промысла у трески Баренцева моря в разном возрасте

Для проверки степени достоверности были проведены расчеты на имитационной модели популяции с заданными параметрами. Приращения между заданными и расчетными значениями промысловой смертности составили в среднем 0,018. Из них: max – 0,048; min – 0,0004.

Получив величину промысловой смертности в год $t+1$, можно рассчитать по уравнению (3) промысловую смертность в год t . После чего по уравнению (1) рассчитывается величина запаса. Поскольку при расчете запаса по уравнению (2) все события происходят в предыдущий год (естественная смертность, неучтенные потери на промысле и вылов), то это запас на начало года (t), а запас, полученный через уравнение (3), где все события происходят в течение расчетного года, – это запас в период нагула ($t+$).

На рис. 3 видно, что из-за неравномерности распределения промысловой нагрузки, пропуска нереста, наличия миграций и пополнения запас на нагуле всегда больше запаса в начале года.

Сравнение результатов расчета методом виртуально-популяционного анализа и методом частных производных показано на рис. 4 и 5.

Такое поведение кривых, когда в старших возрастах запас, рассчитанный методом VPA, меньше запаса, рассчитанного методом частных

производных, а в младших возрастах наоборот, характерно для всех лет. Это хорошо видно из рис. 5. В младших возрастах расхождение доходит до 20 %, а в старших – почти до 30 %. Из представленных данных видно, что ошибка носит явно методический характер.

В целом, теснота связи между результатами, полученными обоими методами, очень высокая. Минимальное значение коэффициента Пирсона составляет $R^2 = 0,9449$ (в возрасте 10 лет), а максимальное $R^2 = 0,9967$ (в возрасте 11 лет). На рис. 6 видно, что, несмотря на расхождение между расчетными величинами в 20 %, теснота связи очень высокая и составляет $R^2 = 0,9773$. Это говорит о том, что тенденция верна у обоих методов, а достоверность разная.

При использовании метода VPA не учитывается влияние выбросов и сокрытия уловов на достоверность расчетов, а естественная смертность принята равной 20 % для всех возрастов и лет. Это не могло не сказаться на точности результатов. Поэтому запасы, полученные методом частных производных, имеют более высокую достоверность. При этом не нужно производить настройку модели, что, по сути, является подгонкой результатов. Очень важным является и то, что представленный метод частных производных не является моделью, т. к. в нем не используется никаких предполагаемых закономерностей и зависимостей. Расчет запасов производится на основе приращений, между фактическими данными. Из этого следует, что закономерности не приносятся в биологическую систему, а извлекаются из нее.

2. Естественная смертность

Расчет естественной смертности осуществляется через уравнение:

$$M = -M_0 F_t + M_0 \quad (5)$$

где: M – естественная смертность;

F_t – промысловая смертность;

M_0 – естественная смертность при отсутствии промысла.

Это уравнение составлено, исходя из следующих положений:

1. С увеличением промысловой смертности естественная уменьшается, т. к. вылавливается часть рыбы, которая должна отойти по естественным причинам. Поэтому коэффициент у величины промысловой смертности имеет отрицательное значение, т. е. имеет место обратная зависимость:

$$dM = -M_0 dF_t, \text{ интегрируя которую получаем уравнение (5).}$$

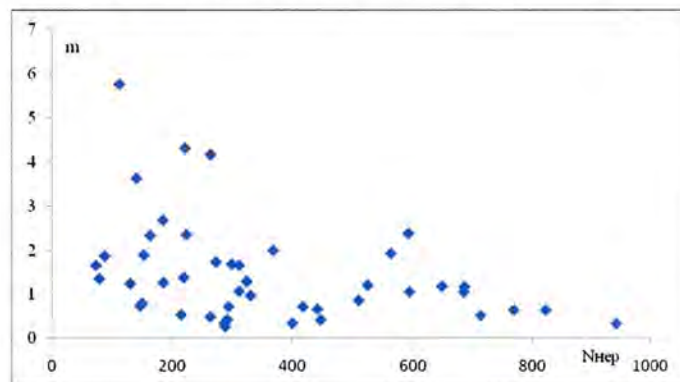


Рис. 9. Связь между возвратом от одного производителя и нерестовым запасом трески Баренцева моря, где: m – возврат от одного производителя; $N_{нер}$ – нерестовый запас производных для 1946 г.

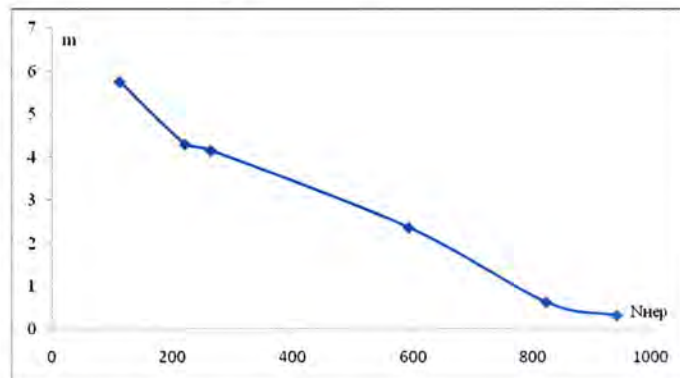


Рис. 10. Связь между возвратом от одного производителя и нерестовым запасом при благоприятных условиях воспроизводства

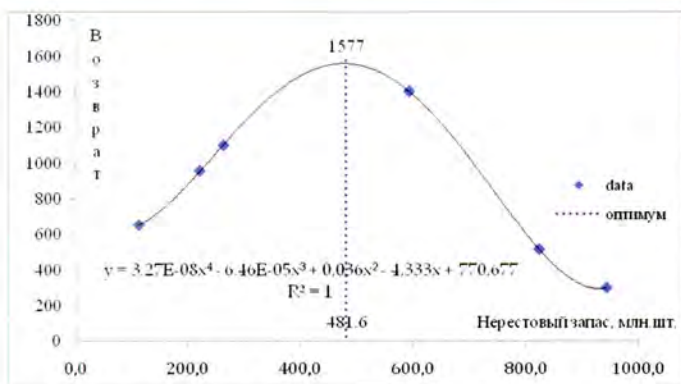


Рис. 11. Зависимость между нерестовым запасом и возвратом трески Баренцева моря при благоприятных условиях воспроизводства

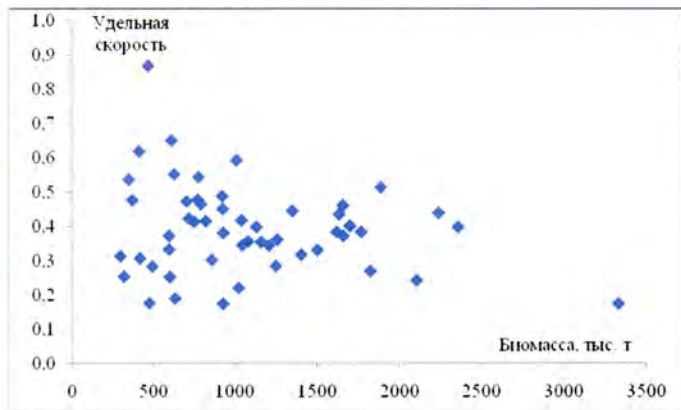


Рис. 12. Удельная скорость роста и биомасса нерестового запаса трески Баренцева моря при различных условиях нагула

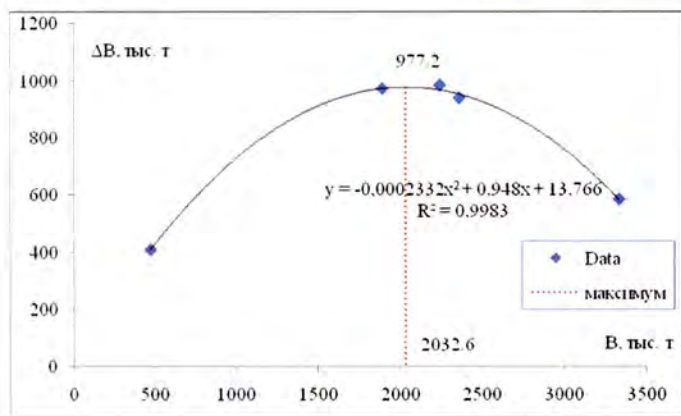


Рис. 13. Зависимость прироста биомассы от биомассы нерестового запаса при благоприятных условиях нагула

2. При $F_t = 1$ (если выловить всю рыбу) естественная смертность должна быть равна нулю. Следовательно, коэффициент при промысловой смертности и свободный член уравнения должны быть равны. Свободным же членом уравнения является естественная смертность при отсутствии промысла (M_0).

Расчет коэффициента M_0 осуществляется через зависимость между общей и промысловой смертностью:

$$Z = aF + M_0 \quad (6)$$

где: Z – общая смертность; a – постоянный для одного и того же возраста коэффициент.

Значения общей смертности получаем через соотношение:

$$Z_t = 1 - N_{t+1} / N_t \quad (7)$$

где: N_t – запас в год t ; N_{t+1} – запас в год $t+1$.

Влияют ли неучтенные потери на промысле на величину коэффициентов в уравнении (6)? При отсутствии промысла смертность от неучтенных потерь равна нулю, т.е. нет промысла – нет и неучтенных потерь. Следовательно, они не оказывают влияния на величину коэффициента M_0 . В качестве примера на рис. 7 показана связь между общей

и промысловой смертностью у трески Баренцева моря в возрасте 4-х лет. Эта связь носит явно линейный характер. Поэтому отрезок, отсекаемый прямой на оси ординат, будет равен естественной смертности при отсутствии промысла – M_0 . Зависимость между этим параметром и возрастом у трески Баренцева моря показана на рис. 8.

Расчеты показали, что промысловая и естественная смертность, а также неучтенные потери на промысле в один и тот же год у разных возрастов – величины переменные. Это объясняется неравномерностью распределения промысловой нагрузки.

3. Оптимальная численность популяции и ресурсная емкость

Оптимальная численность популяции рассчитывалась через связь между нерестовым запасом, возвратом от одного производителя и величиной возврата.

Связь между возвратом от одного производителя и нерестовым запасом затеняется различными условиями воспроизводства в разные годы (рис. 9). Умножая возврат от одного производителя на нерестовый запас, получаем величину возврата при благоприятных условиях. Зависимость между этими величинами показана на рис. 11.

Если принять, что параметры воспроизводства при благоприятных условиях постоянны, то эта связь будет отражена огибающей на рис. 10.

Из этих зависимостей следует, что для трески Баренцева моря оптимальный нерестовый запас равен 481,6 млн шт. производителей. При благоприятных условиях возврат составит 1577 млн шт. в возрасте 4-х лет. За весь период наблюдений максимальная величина возврата – 1402,2 млн шт., т.е. расчетные и фактические величины близки. При этом расчетная величина несколько больше фактической, что и не удивительно, т.к. вероятность попадания фактических данных в точку оптимума невысока.

Расчет кормовой емкости для трески Баренцева моря осуществлялся следующим образом: вначале была рассчитана удельная скорость роста (прирост единицы массы за год) при различных условиях нагула (рис. 12). Для расчета зависимости удельной скорости роста от биомассы нерестовой популяции необходимо снять фон различных условий нагула трески и привести его к одинаковым условиям. Мы можем это сделать только при благоприятных условиях нагула. С этой целью выбираются точки максимальных значений огибающей на рис. 12. Затем умножением удельной скорости на биомассу определяем прирост биомассы за год и строим зависимость, изображенную на рис. 13.

Из этой зависимости следует, что максимально возможная биомасса нерестового запаса трески Баренцева моря, которую может поддерживать кормовая база при благоприятных условиях нагула – 2032,6 тыс. т. В этом случае прирост биомассы составит 977,2 тыс. т. Однако такой объем биомассы трески кормовая база может прокормить только в отдельные благоприятные годы. В основном же эта величина будет значительно ниже. Поэтому за оптимальную следует принимать биомассу оптимальной численности нерестового запаса, которая при среднемноголетнем весе одной особи 1,526 кг составит 735 тыс. т.

Литература:

1. Баранов Ф. И. Избранные труды, Т. III. Теория рыболовства. – М.: Изд-во «Пищевая промышленность», 1971. – 308 с.
2. Report of the Arctic Fisheries Working Group (AFWG), 21-29 April 2008 ICES Headquarters, Copenhagen

B.N. Koydan – All-Russian Scientific Research Institute of Freshwater Fisheries, vniph@mail.ru

Calculation of the main parameters for a commercial fish population by the method of quotient derivatives

Calculations of fish population parameters were carried out on the basis of initial information on catch and age structure (the same data that are used in the method of the virtual population analysis). The presented method of all main parameters calculation for a commercial fish population, based on the principle of quotient derivatives structure, takes into account the influence on finite quantities of such characteristics as discards at fishing and variable natural mortality. This considerably increases significance of results in comparison with the VPA method. The method is not a mathematical model. The calculations are underlain by increments of parameters. The method allows to calculate fish stock size in the beginning of a year and during the fattening, to estimate natural mortality rate, discards at fishing, optimum size of spawning population and a resources capacity of a water body under favourable conditions.

Keywords: fish stock, fishing and natural mortality rates, optimum population size.

Морфология, распространение и видовой статус осетров *Acipenser mikadoi* Hilgendorf, 1892 и *Acipenser medirostris* Ayres, 1854 в территориальных водах Дальнего Востока РФ

Д-р биол. наук, проф. Е.В. Микодина – Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГУП «ВНИРО»), В.Е. Хрисанфов – Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства (ФГУП «ВНИИПРХ»), А.В. Пресняков – Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГУП «ВНИРО»), канд. биол. наук Г.А. Новосадов – Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГУП «ВНИРО»), канд. биол. наук Е.В. Млынар – ФГУП Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства (ФГУП «ВНИИПРХ»), mikodina@vniro.ru; vhrisanfov@mail.ru

Систематизированы и уточнены морфологические характеристики сахалинского осетра *Acipenser mikadoi* Ayres, 1854 и сведения по его распространению, в связи с разделением одного вида – тихоокеанского осетра *Acipenser medirostris* на два самостоятельных: азиатского сахалинского (зеленого) – *Acipenser mikadoi* Hilgendorf, 1892, и северо-американского тихоокеанского (зеленого) – *Acipenser medirostris* Ayres, 1854, осетров.

Ключевые слова: сахалинский (зеленый) осетр, тихоокеанский (зеленый) осетр, систематика, ареал, Красная книга



Введение

Изменение принятого в систематике видового названия или разделение исходного вида на два самостоятельных обычно производится на основании аргументированной доказательной базы. Таксономическая ревизия особенно затруднена у видов, обладающих большой пластичностью и вариабельностью признаков, связанных с популяционной изменчивостью в границах больших ареалов. Например, лососи семейства Salmonidae обладают широким разнообразием видов и форм, в зависимости от условий обитания. Они образуют как проходные, так и жилые формы, могут быть карликовыми и обладают большой пластической фенотипической изменчивостью [15; 22; 27]. До настоящего времени систематики не имеют единого мнения в определении видовой принадлежности у некоторых родов лососевых видов рыб, особенно голецов. Даже у более консервативных по меристическим и пластическим признакам осетровых видов рыб семейства Acipenseridae, например, у сибирского осетра *Acipenser baerii*, существуют различные формы в пределах одной

популяции. Так, известно, что сибирский осетр колымской популяции (колымский осетр) имеет две морфы в пределах одного ареала (р.Колыма с притоками) – острорылую и тупорылую.

Вопрос с систематическим статусом вида зачастую зависит как от изученных показателей, так и от использованных методов и, в зависимости от полученных данных, ревизия может приводить к разным заключениям. Например, сахалинскому осетру, вначале считавшемуся тихоокеанским *A. medirostris* [5], а затем – его подвидом *A. medirostris mikadoi* [14; 28], после определения объема ДНК в клетке [31; 30] был присвоен статус самостоятельного вида с возвращением исходной латыни – *A. mikadoi* Hilgendorf, 1892, и русского названия «сахалинский осетр». Это название до настоящего времени фигурирует в международном виртуальном ресурсе fishbase.org [34]. Примечательно, что и тихоокеанского, и сахалинского осетров часто называют зелеными.

В связи с возрастающим интересом к сахалинскому зеленому осетру *A. medirostris* Ayres, 1854, как объекту искусственного воспроизводства и товарного выращивания, недавно была проведена еще одна ревизия этого вида, основанная на краниологических [44] и генетических исследованиях [8; 9; 10; 34; 44, 45, 46], подтвердившая самостоятельный видовой статус сахалинского осетра. Однако остались неясными границы ареалов обоих видов. Целью настоящей работы явилось описание отличий в строении тихоокеанского и сахалинского зеленых осетров и их распространения с целью уточнения ареала последнего.

Материал и методика

Материал основан на отечественных и зарубежных источниках, собственных данных, а также не опубликованном ранее тексте «Рыбоводно-биологическое обоснование...» на зарыбление рек естественного ареала (Микодина и др., 2004)[20]. Используются сведения дальневосточных бассейновых управлений по охране, воспроизводству рыбных запасов и регулированию рыболовства за 2004-2005 гг., часть информации получена при опросах местного населения, а также – при изучении представленных инспекторами

Таблица 1. Число жучек у заводского сахалинского осетра в возрасте б+(n=90)

Число жучек	M±m min- max	Доверительный интервал по P=95%	σ	Cv, %	rL ± mr	rw ± mr
Sd	7,52±0,09 6,00-10,00	7,34-7,70	0,86	11,5	0,08±0,0110	0,15±0,011
Sl	26,76±0,16 23,00-30,00	26,43-27,08	1,53	5,722309	0,07±0,0111	0,02±0,011
Sv	7,20±0,10 5,00-9,00	7,00-7,40	0,97	13,5252	-0,03±0,0111	-0,01±0,011

рыбоохраны фотографий осетровых видов рыб из различных прибрежных районов Дальнего Востока (Магаданская обл., Камчатский край, Сахалинская обл., Приморский и Хабаровский края).

Результаты и обсуждение

Сахалинский осетр *A. mikadoi* фенотипически во многом близок тихоокеанскому *A. medirostris*, о чем упоминали еще Линдберг и Легеза [14]. Цвет тела у обоих видов серовато-сизоватый или зеленовато-оливковый, а нижняя поверхность головы, брюха и хвостового стебля серовато-белые с желтизной. Ярко выраженным визуальным признаком обоих видов, в отличие от других осетровых видов рыб, является размытая черно-бурая полоса, более широкая у межжаберного промежутка и сужающаяся к анальному отверстию (рис. 1), и темная полоса в нижней части по обеим боковым сторонам тела, идущая от грудных до брюшных плавников (рис 1, в). У половозрелых особей рострум с брюшной стороны может иметь сизую окраску.

Однако между этими двумя видами осетров имеются и морфологические отличия. По нашим данным, отличается форма рострума. В раннем онтогенезе сахалинского осетра, у сеголеток и годовиков, он уплощен и сильно вытянут, что придает рыбе «утиный» вид, однако у половозрелых особей вытянутость рострума утрачивается (рис. 2). Форма рострума у тихоокеанского осетра известна как «лопатообразная» [41], что сходно с тихоокеанским осетром из р. Камчатка [6; 7], однако отличается от удлиненного рыла диких половозрелых особей сахалинского осетра из рек Тумнин и Виахту, а также у производителей из Охотского ремонтно-маточного стада (РМС) (юго-восточный Сахалин), имеющих тумнинское происхождение (рис. 2).

Кроме этого, Васильева с соавторами, анализируя данные литературы, установила [44], что у сахалинского осетра, по сравнению с тихоокеанским, бахромчатые усики расположены ближе к рту, чем к концу рострума при соотношении расстояний 1:1,5, а брюшных жучек не более 9.

По нашим данным, у сахалинского осетра число спинных, боковых и брюшных жучек (табл.1) меньше, чем у тихоокеанского, что не вполне соответствует данным литературы [14; 44], но согласуется с ними. В то же время число лучей в спинном (35-43) и анальном (25-31) плавниках у сахалинского осетра больше, чем у тихоокеанского: 29-41 и 18-27 соответственно [14].

Жучки среднего размера, радиально зернистые, плотно сидящие в толстой коже. Между спинными и боковыми жучками находятся один-четыре ряда мелких костных бляшек, называемых также зернышками, пластинками или щитками [14]. В природе у 1-4-летней молоди сахалинского осетра спинные и боковые жучки имеют ярко выраженные изогнутые острые вершины, а у производителей спинные жучки имеют острые, как лезвие бритвы, пластинки только в хвостовом отделе.

Как мы уже упоминали выше, было установлено, что тихоокеанский осетр, обитающий в североамериканских водах, и сахалинский осетр из дальневосточных вод Евразийского континента различаются по количеству ДНК в клетке, что дало основание к разделению их на два вида [31; 30].

Позднее было показано, что американский зеленый осетр относится к 250-хромосомной группе осетровых, так как его геном содержит 249±8 хромосом [43]. По последним данным, сахалинский осетр из российского ареала относится к группе тетраплоидных видов осетровых, имеющих в среднем 250 хромосом, а число его хромосом варьирует от 247±33 [10] до 262±4 [8; 9; 44]. Это подтверждается и японскими исследователями, по данным которых, хромосомный набор у *A. mikadoi* составляет 265±10 [45]. При этом установлено, что при одинаковом числе хромосом у сахалинского и тихоокеанского зеленых осетров эти виды различаются по морфологии и числу двуплечих хромосом [8; 9], причем обнаружена внутривидовая вариабельность этого показателя. У искусственно полученного потомства сахалинского осетра имеются особи с триплоидным кариотипом, содержащим 360-390 хромосом, в том числе у межвидовых гибридов сибирского и сахалинского осетров [13; 35; 45]. Предполагается, что триплоиды сахалинского осетра могут существовать и в естественных условиях [45].

На американском континенте зеленый осетр *A. medirostris* населяет северную часть Тихого океана: по американскому побережью от Монтерея (США, штат Калифорния) до Алеутских островов (рис.

3). Он может совершать нерестовые миграции на большие расстояния, поднимаясь по рекам на 150 [36] – 225 км [39]. Есть сведения, что зеленый осетр на шельфе может достигать глубин до 60 м [32]. На тихоокеанском побережье Америки известны только 3 самовоспроизводящиеся популяции, связанные с реками Роуг (Орегон), Кламат и Сакраменто (Калифорния). В первых двух коротких реках нерест может происходить только на ближних нерестилищах. В р. Сакраменто осетры мигрируют на большее расстояние – до 200 км. Предполагают, что именно в этой реке тихоокеанский осетр может осуществлять озимую миграцию. Жизненный цикл американского зеленого осетра разделяют на три периода: пресноводная молодь (до 3 лет), прибрежные мигранты (от 3 до 13 лет для самок и от 3 до 9 лет для самцов) и проходные производители (свыше 13 лет для самок и свыше 9 лет для самцов) [33].

На азиатском побережье вне российских территориальных вод, сахалинский осетр *A. mikadoi* (Chogame – яп.) встречается от о. Хоккайдо [5] и Корейского полуострова (Вонсан) до Амурского лимана. На территории Японии сахалинский (зеленый) осетр отмечен в реках Ишикари (Ishikari) и Тесио (Teshio) на о. Хоккайдо [40], а также



Рис. 1. Темная полоса на брюшной и боковой стороне (указана стрелкой) тела у сахалинского осетра разного возраста: а – заводской малёк в возрасте 2+, б – дикая молодь из бухты Датта, в – дикий самец1 из р. Тумнин

о. Хонсю [14]. Начиная с 1950-х годов, он считается полностью исчезнувшим из всех японских рек [38; 25]. В Корею этот вид (Yong-sang-eo – кор.) ранее встречался по обоим побережьям и в Желтом море [5; 37; 36]. Однако с конца 1980-х гг. сообщений о его поимке уже не было в течение нескольких десятилетий [42]. В Китае сахалинский осетр был найден по северному тихоокеанскому побережью [5] и на Тайване (Matsubara, 1955) [36]. В этой стране он отмечается как вид, находящийся под угрозой исчезновения [39]. Данных о поимке сахалинского осетра на территории Китайской Народной Республики в настоящее время нами не обнаружено.

На Дальнем Востоке Российской Федерации ареал сахалинского осетра ранее распространялся по рекам Приморья и Хабаровского края, а также Амурского лимана. Так, в Приморье он встречался ранее и встречается в настоящее время в реках Максимовка, Великая и Малая Кема, Барабашевка, Аввакумовка, Туманган (Туманная), в заливах Петра Великого и Уссурийском (Японское море) [14; 23], в лимане Амура, в реках Тумнин (Датта), Коппи (Хабаровский край), Сучан (Партизанская) и в Татарском проливе. Кроме того, единичные экземпляры отмечены в реках Джигитовка, Раздольная, Киевка [18]. До последнего времени было достоверно известно только одно место нереста сахалинского осетра – р. Тумнин [2; 3; 4]. Однако появились сведения о молоди сахалинского осетра из бухты Датта [12], а в 2011 г. один половозрелый экземпляр сахалинского осетра (самец) был выловлен участниками совместной экспедиции ФГБУ «Сахалинрыбвод» и ФГУП «ВНИРО» на северо-западном побережье северного Сахалина в р. Виахту [18], что расширяет границы ареала этого вида.

С определением видовой принадлежности осетра, обитающего в Татарском проливе, заливах и реках азиатского побережья России [24] от устья р. Амур до р. Туманган (Туманная), и осетров, отмеченных в заливах Тунайча и Анива, проблем не возникает. На основании генетических исследований [17] их с достаточной долей уверен-



Рис. 2. Форма рострума сахалинского зелёного осетра. а – сеголеток и б – 6-годовалый сахалинского осетра генерации 2005 г. (Охотский ЛРЗ) генерации 2005 г.; в – дикий самец¹ из р. Виакту с гонадами IV стадии зрелости

ности можно отнести к *A. mikadoi* – сахалинскому осетру, тем более что рыбоводы Охотского ЛРЗ несколько раз проводили выпуск крупной молоди (3+) и отбракованных производителей в р. Тумнин Хабаровского края и оз. Тунайча на юго-востоке Сахалина в рамках вышеупомянутой Программы [Микодина и др., 2004 20]; 26]. Все выпущенные в естественную среду особи сахалинского осетра разных генераций были выращены на этом рыболовном заводе от доставленного рыбоводческого материала из р. Тумнин (Микодина, Хрисанфов, 2008) [19].

Осетры, выловленные в Олюторском зал. Берингова моря и р. Камчатка [1; 6; 7], а также молодь, которую наблюдали в этой реке инспектора (устное сообщение Усть-Камчатской инспекции рыбоохраны, 2004), были определены как тихоокеанские – *A. medirostris*. Неизвестна таксономическая принадлежность осетров из центральной побережья о. Сахалин (р. Тымь), а также осетра, пойманного, по данным опросов, у северной части о. Итуруп. К сожалению, достоверность некоторых случаев поимки осетров нельзя проверить, так они относятся к браконьерскому вылову, поэтому тщательно скрываются рыбаками [18]. Кроме того, местное население практически не различает роды дальневосточных осетровых *Huso* и *Acipenser*, считая их просто «осетром». Такой случай описан с «осетром» из р. Тымь [11], оказавшимся калугой *H. dauricus*. Подтверждение этому также можно видеть на фотографиях «осетров», выловленных в реках Тауй и Яна (Магаданская обл.) и западном побережье Камчатки, которые оказались экземплярами калуги.

Резюмируя вышесказанное, можно констатировать, что в настоящее время в пресных и морских территориальных водах Российской Федерации тихоокеанского бассейна обитают два вида осетров: сахалинский (зеленый) осетр – *A. mikadoi* Hilgendorf, 1892 и тихоокеанский (зеленый) осетр – *A. medirostris* Ayres, 1854, возможно, с перекрывающимися ареалами (рис. 3) в районе восточной Камчатки, восточного Сахалина, Курильских островов или островов Алеутской гряды [16].

Вопрос о точных границах ареалов у этих видов по-прежнему остается открытым, ввиду отсутствия материала из всех указанных районов. Решение этого вопроса – в наших планах на будущее.

Вызывает недоумение тот факт, что сахалинский осетр после возвращения исходного латинского названия – *A. mikadoi* – остается в Красной книге под латинским названием *A. medirostris*. Формально получается, что обитающий в территориальных водах Российской Федерации сахалинский осетр до настоящего времени не имеет официального охранного статуса.

Литература:

1. Андрияшев А.П., Панин К.И. О нахождении тихоокеанского осетра (*Acipenser medirostris* Ayres) в Беринговом море // Зоол. журн., 1953. Т. XXXII. Вып. 5. С. 932-936.
 2. Артюхин Е.Н. Осетровые (экология, географическое распространение и филогения) // СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 2008. 137 с.
 3. Артюхин Е.Н., Андронов А.Е. О некоторых чертах биологии осетра р. Тумнина // Осетровое хозяйство водоемов СССР, 1989. Тез. докл. Ч. 1. Астрахань. 9-10.
 4. Артюхин Е.Н., Андронов А.Е. Морфобиологический очерк зеленого осетра – *Acipenser medirostris* (Chondrostei, Acipenseridae) из реки Тумнин (Датта) и некоторые аспекты экологии и зоогеографии осетровых // Зоол. журн., 1990. Т. 69. Вып. 12. С. 81-90.
 5. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Ч. I. М.-Л., 1948. С. 63-64.
 6. Бугаев В.Ф. О поимке тихоокеанского осетра *Acipenser medirostris* (Ayres, 1854) в р. Камчатке в 1995 г. // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей, 2005. Мат.-лы IV науч. конф. Петропавловск-Камчатский. С. 23.
 7. Бугаев В.Ф. Рыбы бассейна р. Камчатки (численность, промысел, проблемы). Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс», 2007. С. 40.
 8. Васильев В.П., Васильева Е.Д., Шедько С.В., Новомодный Г.В. Кариотипы калуги *Huso dauricus* и сахалинского осетра *Acipenser mikadoi* (Acipenseridae, Pisces) // Биоразнообразие и динамика генофондов, 2008. Подпрограмма «Динамика генофондов». Мат.-лы отчетной конференции. М.: РАН. С. 19-21.
 9. Васильев В.П., Васильева Е.Д., Шедько С.В., Новомодный Г.В. Уровень плоидности калуги *Huso dauricus* и сахалинского осетра *Acipenser mikadoi* (Acipenseridae, Pisces) // Докл. Академии наук, 2009. Т. 426. № 2. С. 275-278.

10. Вишнякова Х.С., Мюре Н.С., Зеленина Д.А., Микодина Е.В., Ковалева О.А., Мадан Г.В., Егоров Е.Е. Культура клеток и кариотип сахалинского осетра *Acipenser mikadoi* // Биологические мембраны, 2008. Т. 25. № 6. С. 434-447.
 11. Гриценко О.Ф., Костянин Г.М. Амурский сир *Coregonus ussuriensis* (Berg) и калуга *Huso dauricus* (Georgi) в Сахалинских водах // Вопр. ихтиологии, 1979. Т. 19. Вып. 6 (119). С. 1125-1128.
 12. Кошелев В.Н., Микодина Е.В., Миронова Т.Н., Пресняков А.В., Новосадов А.Г. Новые данные о биологии и распространении сахалинского *Acipenser mikadoi* // Вопр. ихтиологии, 2012 (в печати).
 13. Крылова В.Д., Колман Р., Козовкова Н.А., Петрова Т.Г. Гибрид сибирского сахалинского осетра с сахалинским осетром – новый объект аквакультуры // Первый конгресс ихтиологов России. Тез. докл. Астрахань, сентябрь 1997. М.: ВНИРО, 1997. С. 284-285.
 14. Линдберг Г.У. и Лезега М.И. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей. Ч. II. Teleostomi. XII. Acipenseriformes – XXVIII. Polynemiformes. М.-Л.: Изд-во Наука. 1965. С. 31-36.
 15. Макоедов А.Н. Кариология, биохимическая генетика и популяционная генетика лососевидных рыб Сибири и Дальнего Востока: сравнительный аспект, 1999. М.: Психология, 289 с.
 16. Микодина Е.В. К вопросу об ареале и численности сахалинского осетра в связи с выбором мест для вселения заводской молоди // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития. Мат.-лы докл. IV междунауч.-практ. конф., 2006. Астрахань. С. 205-208.
 17. Микодина Е.В., Барминцева А.Е., Волков А.А., Сергеев А.А., Зеленина Д.А., Барминцев В.А. 2006. Анализ микросателлитных локусов хромосомной ДНК зеленого сахалинского осетра (*Acipenser mikadoi* Hilgendorf, 1892) // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития. Материалы докл. IV международной научно-практической конференции. Астрахань, 13-15 марта 2006 г. С. 31-35.
 18. Микодина Е.В., Новосадов А.Г., Самарский В.Г. О достоверных и спорных поимках сахалинского осетра на острове Сахалин и азиатском побережье Дальнего Востока России // Рыбоводство и рыбное хозяйство, 2012. № 3. С. 9-15.
 19. Микодина Е.В., Хрисанфов В.Е. Сахалинский осетр: краткая хронология работ по изучению его биологии, разработке технологии искусственного воспроизводства и реакклиматизации в природном ареале // Результаты и перспективы акклиматизационных работ // Мат.-лы науч.-практ. конф. Клязьма, 10-13 декабря 2006 г. - М.: Изд-во ВНИРО, 2008. С. 79-86.
 20. Микодина Е.В., Хрисанфов В.Е., Лебедева Е.Б., Любаев В.Я. Рыбоводно-биологическое обоснование на зарыбление (реакклиматизацию) сахалинского (зеленого) осетра *Acipenser medirostris* Ayres, 1854 в реки естественного ареала на территории Российской Федерации, М.: ВНИРО-ЦУРЭН, 2004. 23 с.
 21. Микодина Е.В., Хрисанфов В.Е., Пресняков А.В. Река Тумнин как репродуктивный водоем сахалинского осетра *Acipenser mikadoi*: экология и сопутствующая ихтиофауна // Труды ВНИРО, 2010. Т. 148. М.: Изд-во ВНИРО. С. 68-85.
 22. Павлов Д.С., Савваитова К.А., Кузицин К.В., Груздева М.А., Павлов С.Д., Медников Б.М., Максимов С.В. Тихоокеанские благородные лососи и форели Азии. М.: Научный мир, 2001. 200 с.
 23. ПримПАС. Письмо № 8-2 от 26.02.04. на запрос ФГУ «ЦУРЭН». Владивосток, 2004. 8 с.
 24. Сафонов С.Н. Сахалинский или зеленый осетр. Владивосток: Институт биологии моря ДВО РАН. Интернет. 2002. С. 3-5.
 25. Соколовский Т.Г., Соколовский А.Г., Е. И. Соболевский. Исчезающие виды рыб залива Петра Великого (Японское море) // Вопр. ихтиологии, 1998. Т. 38(1). С. 1-11.
 26. Хрисанфов В.Е., Микодина Е.В., Беланский В.Я., Хованский И.Е. Сахалинский осетр *Acipenser mikadoi* Hilgendorf, 1892: этапы на пути к познанию биологии и искусственному воспроизводству // Вопр. рыболовства, 2009. Т. 10. № 3 (39). С. 554-563.
 27. Черешнев И.А., Волобуев В.В., Шестаков А.В., Фролов С.В. Лососевидные рыбы северо-востока России. Владивосток: Дальнаука, 2002. 496 с.
 28. Шмидт П.Ю. Рыбы Охотского моря // Тр. Тихоокеан. ком. Акад. наук СССР. Владивосток, 1950. 370 с.
 29. Helgendorf F. Ubereineue Stör-Artaus Nord-Japan (*Acipenser mikadoi*) Sitzungsber // Ges. naturf. Freunde. Berlin, 1892. P. 142-144.
 30. Birstein V.J., Poletaev A.I., Goncharov B.F. DNA content in Eurasian sturgeon species determined by flow cytometry // Cytometry, 1993. V. 14. P. 377-383.
 31. Birstein V.J. Sturgeons and Paddlefishes: Threatened Fishes in Need of Conservation // Conserv. Biol., 1993. № 7. P. 773-787.
 32. Emmett R.L., Hinton S.A., Stone S.L. and Monaco M.E. Distribution and abundance of fishes and invertebrates in west coast estuaries. Species life histories summaries V. II // ELMR Report. No. 8., NOS/NOAA Strategic Environmental Assessment Division, Rockville. MD, 1991. 329 p.
 33. EPCI, CBD and WNC. Environmental Protection Information Center, Center for Biological Diversity and Water keepers Northern California. Petition to list the North

American green sturgeon (*Acipenser medirostris*) as an Endangered or threatened species under the Endangered Species Act. Petition. Garberville: CA – 95542, Berkeley: CA 94704, San Francisco: CA 94129. 2001. 1-70 p.

34. Froese R. and Pauly D. (Eds.). 2009. Fishbase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org. version (03/2009).

35. Kolman R., Szczepkowski M., Jankowska B., Kwiatkowska A. Effects of hybridization for example of hybrid of Siberian sturgeon *Acipenser baerii stenohynchus* Nikol'sky with Sakhalin Sturgeon *Acipenser medirostris* Ayres // Ext. Abstr. of 5th Int. Symp. on Sturgeon. Iran, Ramsar, 9-13 May 2005. P. JB12.

36. Matsubara K., 1955. Fish morphology and hierarchy. Vols. 1-3. Ishizaki Shoten, Tokio, 1605 p.

37. McPhail J.D. and Lindsey C.C. Freshwater fishes of northwestern Canada and Alaska. Fisheries Research Board of Fish morphology and hierarchy // Canada Bull., 1970. V. 173. P. 60-61.

38. Mori T. Check List of the Fishes of Korea // Mem. Hyogo Univ. Agricult. V. 1. N 3. P. 1-228.

39. Moyle P.B., Foley P.J., and Yoshiyama R.M. Status and Biology of the Green Sturgeon, *Acipenser medirostris* // Sturgeon Quarterly, 1994, 2.

40. ODFW. Oregon Department of Fish and Wildlife green sturgeon files, 2000. Produced by Steve King, ODFW, in response to an Oregon Public Records Act request.

41. Okada Y. Fishes of Japan, 1955. Tokyo. P. 1-434.

42. Petition to List the North American Green Sturgeon (*Acipenser medirostris*) as an Endangered or Threatened Species under Endangered Species Act. California: Env. Protec. Inform. Center, 2001. 63 p.

43. Tracy C. Memorandum Chuck Tracy. Washington Department of Fisheries. 1990. May 25.

44. Van Eenennaam J.P., Murray D., Medrano J.F. Karyotype of the American Green Sturgeon // Trans. Amer. Fish. Soc., 1999. V. 128. P. 175-177.

45. Vasil'eva E.D., Vasil'ev V.P., Shedko S.V., and Novomodny G.V. The Validation of Specific Status of the Sakhalin Sturgeon *Acipenser mikadoi* (Acipenseridae) in the Light of Recent Genetic and Morphological Data // Ichthyology, 2009. V. 49. No. 10. P. 868-873.

46. Zhou H., Fujimo T., Adachi S. et al. Diploid and Polyploid Karyotypes Observed in the Progeny of Artificially Propagated Mikado Sturgeon *Acipenser medirostris mikadoi* // 6th International Symposium on Sturgeon, October 25-31, Wuhan, Hubei Province, China. Harmonizing the Relationships between Human Activities and Nature: the Case of Sturgeons. Book of Abstracts. Posters (Wuhan, 2009a), 2009. P. 214-215.

Mikodina E.V., Doctor of Sciences, professor – All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography (FSUE "VNIRO"), **Khrisanfov V.E. Presnyakov A.V., Novosadov G.A.** - All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography (FSUE "VNIRO"), **Mlynar E.V.**, PhD - All-Russian Scientific Research Institute of Freshwater Fisheries (FSUE "VNIPIRKh"), *mikodina@vniro.ru; vhrisanfov@mail.ru*

Morphology, distribution, and species status of *Acipenser mikadoi* Hilgendorf, 1892, and *Acipenser medirostris* Ayres, 1854 in territorial waters of Russian Far East

The authors systematized and defined morphological characteristics and information on distribution of Sakhalin acipensers. The study results in dividing one species *Acipenser medirostris* into two independent species – *A. mikadoi* Hilgendorf, 1892, and *A. medirostris* Ayres, 1854.

Keywords: Sakhalin acipenser, Pacific acipenser, taxonomy, areal, Red Book

Влияние 2-аминоэтансульфоновой кислоты (таурина) на жизнеспособность спермиев осетровых (*Acipenseridae*) рыб после криоконсервации

Канд. биол. наук Л.И. Цветкова, Н.Д. Пронина, канд. биол. наук О.Б. Докина – Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства (ФГУП «ВНИИПРХ»), *vniiprh@mail.ru*
 Канд. биол. наук А.А. Андреев, канд. хим. наук М.В. Каранова – Институт биофизики клетки РАН

Введение таурина в количестве 0,0025-0,025 ммоль/мл в криозащитную среду, при замораживании спермиев осетровых рыб, оказывает положительное протективное действие. Увеличение концентрации таурина до 0,04 ммоль/мл и более оказывает отрицательный эффект при замораживании и приводит к снижению оплодотворяющей способности криоконсервированных спермиев. Протективные свойства таурина возрастают, если сперму, разбавленную криосредой с таурином, перед замораживанием выдержать 90 мин. при температуре +5 °С.

Ключевые слова: криоконсервация, замораживание спермы, криозащитная среда, криопротектор, таурин, кристаллообразование

Введение

Успешное развитие и внедрение в практику рыбоводства методов криоконсервации половых продуктов требует разработки надежных способов длительной стабилизации их биологических свойств в глубокомороженном состоянии. При цитологическом и биохимическом контроле качества дефростированной спермы некоторых животных выявлено, что в среднем только 10-20 % размороженных спермиев не обладает явными субклеточными и молекулярными признаками криоповреждений [13]. Выявлен примерно такой же процент спермиев, способных к оплодотворению. Главной причиной криоповреждений клеток является образование в цитоплазме кристаллов льда, разрушающих внутриклеточные структуры. В процессе криоконсервации обнаруживаются летальные и нелетальные повреждения, которые возникают в клетке как на этапах перехода в состояние глубокого холодового анабиоза, так и при последующем возврате, после оттаивания, к условиям нормотермии, при которых часть кле-

ток обладает способностью репарировать эти повреждения [13; 32; Cabrita et al., 2010; 19]. В опытах на сперме разных видов рыб изучено влияние на сохранение жизнеспособности клеток условий подготовки к замораживанию, а также состава криозащитных сред, включающих в различных соотношениях криопротекторы, антифризные гликопротеины, антиоксиданты, аминокислоты, витамины и другие добавки природного происхождения, обладающие мембранопротективными, энергетическими, осмотическими и буферными свойствами и в определенной степени обеспечивающими криозащитный эффект [4; 8; 7; 9; 11; 14; 28; 43]. Известно, что при повреждениях клеток, вызванных процедурами криоконсервации, происходит активация процессов свободнорадикального перекисного окисления липидов, в результате которой образуются супероксидные радикалы, которые, как известно, повреждают не только мембранные структуры клетки, но также генетический материал, нарушают согласованность работы клеточных механизмов [29; 37; 31; 36; 35].

Показано, что использование тех или иных антиоксидантов в криозащитных средах (альфа-токоферола, аскорбиновой кислоты, таурина, гипотаурина, глутатиона, каталазы, коэнзима Q10 и др.) при замораживании культуры клеток эмбрионов млекопитающих уменьшает эффект свободных радикалов, подавляет фрагментацию ДНК; при этом улучшается способность эмбрионов к развитию [18; 40; 21; 30; 33]. При использовании антиоксидантов в процессе замораживания сперматозоидов млекопитающих, которые, как показано, содержат таурин [27], увеличивается их подвижность после оттаивания, повышается фертильность [15; 30; 16].

Публикации об исследовании возможностей использования тех или иных свойств таурина при замораживании спермиев рыб отсутствуют, однако названное направление работы представляет интерес, так как изучается влияние таурина на качество дефростированных спермиев при его добавлении в криоконсервирующие среды.

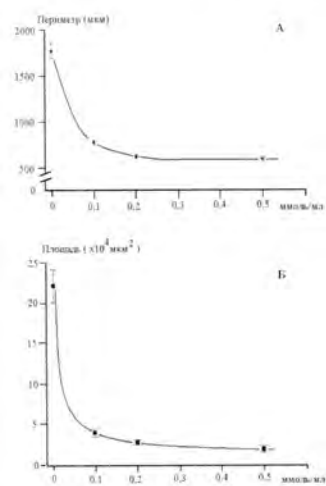


Рис. 1. Зависимость периметра (А) и площади (Б) микрочастиц льда от концентрации таурина в замерзшем растворе при – 196 °С.

Примечание. Даны средние значения и стандартная ошибка (M ± m). Параметры формы частиц льда определяли с помощью программы Trace 1.24b (J.C.Fiala).

С другой стороны, представляется закономерным изучение возможных протекторных свойств данной сульфаминокислоты. Задача данной работы заключалась в выявлении влияния таурина, внесённого в криоконсервирующие среды в различных концентрациях, на характеристики спермы осетровых рыб при замораживании-оттаивании. Помимо этого, было изучено влияние различных концентраций таурина на размер и форму (габитус) кристаллов льда в модельных экспериментах в режиме, соответствующем процессу криоконсервации.

Материал и методика

Изучение действия таурина при криоконсервации спермы рыб было проведено на осетровых рыбах, выращенных на Конаковском заводе товарного осетроводства (КЗТО). В экспериментах была использована сперма 8 ленских (*A.baeri*) и 8 русских (*A.gueldenstaedti*) осетров.

Получение половых продуктов проводили в соответствии с действующими нормативами для осетровых рыб. Для проведения опытов отбиралась сперма, имеющая 100 % подвижных сперматозоидов. Замораживание и оттаивание спермы осуществлялось в соответствии с «Технологией криоконсервации и хранения в низкотемпературном банке спермы рыб» [12].

Эффективность экспериментальных криозащитных сред с таурином оценивали по подвижности дефростированных сперматозоидов под микроскопом при увеличении в 300-400 раз и по результатам оплодотворения икры криоконсервированной спермой, которое осуществлялось в лабораторных условиях на чашках Петри в трехкратной повторности. Контролем при оплодотворении служила нативная сперма (Кн) и сперма, замороженная в среде-основе (Ко) без таурина. Перед осеменением как нативную, так и криоконсервированную сперму разбавляли обычной технологической водой в соотношении 1:100, что одновременно обеспечивало активацию сперматозоидов, отмывание их от криопротекторов и предотвращение полиспермного оплодотворения. Оплодотворяющую способность опытных и контрольных образцов оценивали одновременно через сутки после осеменения.

Для выяснения возможного протективного действия таурина на сперматозоиды осетровых рыб при криоконсервации препарат в различных концентрациях вводили непосредственно в основную криосреду для спермы осетровых рыб, представляющую собой водный раствор, содержащий 0,1 % сахарозы, 0,08 % – хлорида калия, 0,7 % – глицерина и 8,0 % – метанола.

Экспериментальные среды готовили следующим образом: сначала к дистиллированной воде добавляли таурин, затем другие компоненты среды и после полного их растворения вводили криопротектор метанол.

Для определения влияния таурина на размеры и форму кристаллов льда использовали бокс специальной конструкции из пенопласта, заполненный жидким азотом, и микроскоп Ortoplan (Германия) с видеоокуляром НВ-35 (NV-Group, Россия), кварцевые ячейки с толщиной слоя замораживаемого материала 200 мкм [1]. Изображение микрочастиц льда фотографировали при температуре жидкого азота (-196 °С). Режимы охлаждения в модельных экспериментах соответствовали режимам в процессе криоконсервации спермы. Обработку видеоизображения (определение площади и периметра частиц льда) осуществляли на компьютере с помощью программы «Тгас 1.26b». Статистическая обработка результатов: вычисляли среднее арифметическое и ошибку среднего арифметического ($M \pm m$).

Результаты

Влияние таурина на размеры и форму кристаллов льда

Для выявления способности вещества с предполагаемыми криопротекторными свойствами, уменьшая размеры кристаллов образу-

ющегося в процессе замораживания льда, определяли его размеры (площадь и периметр микрочастиц льда), а также форму (габитус) образующихся кристаллов. Результаты измерения размеров частиц льда растворов с различными концентрациями таурина представлены на рис. 1, а сравнение их с размерами частиц льда физиологического раствора (ФР) и бидистиллированной воды – в табл. 1. Данные свидетельствуют о том, что площадь частиц льда в присутствии 0,1 ммоль/мл таурина меньше, чем кристаллов льда, образуемых водой и ФР, соответственно в 5 и 2 раза. Двукратное увеличение концентрации таурина (до 0,2 ммоль/мл) также давало заметное уменьшение площади, но при повышении её до 0,5 ммоль/мл коллигативность действия молекул таурина резко понижалась, причем эффект был особенно заметен в отношении периметра: 626 ± 19 и 601 ± 12 при 0,2 и 0,5 ммоль/мл таурина (табл. 1). При сравнении с водой и ФР видно, что при наличии таурина значительно уменьшается и периметр частиц льда (табл. 1).

Минимальный периметр при данной площади, как известно, имеет окружность. Уменьшение периметра частиц льда (рис.1) указывает на то, что присутствие таурина в растворе обеспечивает формирование более округлых частиц льда. Подобное эффективное уменьшение размера частиц, формирующихся при замерзании раствора в присутствии таурина, было описано также для антифризных гликопротеинов, липидов, липосом и криозащитных растворов для рыб [1; 2].

Видеоизображения микрочастиц льда, сформированных в присутствии таурина, сравнивали с таковыми, полученными для широко используемых в криобиологии синтетических криопротекторов: ДМСО, этиленгликоля и формамида в их рабочих концентрациях (рис. 2). Как видно на фотографиях (рис. 2), в отличие от воды во всех растворах наблюдаются характерные для эффективных криопротекторов округлые формы микрочастиц льда, что коррелирует с увеличением количества подвижных спермиев и эффективностью оплодотворения после криоконсервации [1; 3]. Размер и форма частиц льда, образующихся в растворе таурина 0,1 ммоль/мл, близка к параметрам частиц льда, обычно используемых растворов ДМСО (2 ммоль/мл), этиленгликоля (1 ммоль/мл) и формамида (1 ммоль/мл).

Влияние таурина на криоустойчивость спермы осетровых рыб

Для изучения влияния таурина на криоустойчивость спермы русских осетров (*A.gueldenstaedti*), помимо описанных выше концентраций (0,1 и 0,2 ммоль/мл), были выбраны и более низкие (0,0025, 0,01, 0,025, 0,05 ммоль/мл). В опыте использовалась смесь спермы 4 русских осетров, замораживание спермы проводили сразу после разбавления криозащитной средой без эквilibрации. Результаты проверки оплодотворяющей способности спермы, замороженной с различными концентрациями таурина, оказались неожиданными (рис. 3). Небольшой протективный эффект был получен при введении в основную осетровую криосреду низких (от 0,0025 до 0,025 ммоль/мл) концентраций таурина, увеличение концентрации таурина до 0,05 ммоль/мл и выше привело к резкому снижению качества замороженной спермы.

Опыты были продолжены на смеси спермы 3-х самцов ленского осетра (*A.baeri*). Таурин добавляли в основную осетровую среду в следующих концентрациях: 0,004, 0,008, 0,04, 0,08 ммоль/мл. Незначительный положительный протективный эффект был отмечен при концентрации таурина 0,004 ммоль/мл в основной осетровой среде. Увеличение концентрации исследуемого вещества, так же как и в первом опыте, приводило к снижению оплодотворяющей способности опытных образцов замороженной спермы (рис.4).

Таблица 1. Влияние различных концентраций таурина в растворе на размеры кристаллов льда

Исследуемый раствор	Концентрация, моль/мл	Периметр кристалла, мкм	Площадь кристалла, мкм	n
		$M \pm m$	$M \pm m$	
Дистиллят	0	1780 ± 81	22 ± 2	64
ФР	0	1086 ± 25	$7,7 \pm 0,4$	184
Таурин	0,1	771 ± 21	$3,8 \pm 0,2$	220
Таурин	0,2	626 ± 19	$2,86 \pm 0,2$	220
Таурин	0,5	601 ± 12	$2,4 \pm 0,1$	200

Примечание: n – число измеренных кристаллов

На смеси спермы 5-ти ленских осетров (*A. baeri*) в качестве добавки к основной среде испытывали минимальные концентрации таурина 0,0025-0,025 ммоль/мл (табл. 2). Количество подвижных спермиев, замороженных во всех экспериментальных средах, оказалось выше, чем в контрольном варианте, на 10-20 %, а оплодотворяющая способность опытных образцов фактически не отличалась от контрольного.

Опытные образцы 1* и 13* были заморожены через 90 мин. эквипробации разбавленной спермы при температуре +5 °С, нативная сперма для контрольного оплодотворения (Кп*) также всё это время хранилась в холодильнике. Оплодотворяющая способность спермы, замороженной с таурином после эквипробации, оказалась на 8,5 % выше, чем у контрольного образца. Также было отмечено, что снижение оплодотворяющей способности спермы в среде с таурином происходит медленнее по сравнению, как с нативной спермой, так и со средой без таурина (табл. 2).

Исследования были продолжены на смеси спермы 4 русских осетров. Для опытных сред с таурином были выбраны концентрации, использованные ранее в опытах 1 и 3. Полученные в опыте 4 результаты (рис. 5) полностью повторили описанные выше, а именно при добавлении в криозащитную среду низких концентраций таурина от 0,0025 до 0,025 ммоль/мл наблюдается небольшой протективный эффект от введения данного вещества. При увеличении концентрации до 0,05 ммоль/мл и выше, протективные свойства криозащитной среды резко ухудшаются.

Таким образом, сперма, разбавленная криозащитной средой с таурином, может дольше сохранять способность к замораживанию, не теряя своей фертильности. Обнаруженные в опыте № 3 свойства таурина могут быть использованы в технологии массовой заморозки спермы, которая требует достаточно продолжительного времени или при ее длительной транспортировке до места проведения исследований.

В ходе проделанной работы были выявлены предпочтительные концентрации таурина в криозащитной среде – 0,0025-0,025 ммоль/мл. Увеличение его концентрации в среде до 0,05 ммоль/мл и выше привело к снижению оплодотворяющей способности размороженной спермы.

Обсуждение

В процессе воздействия криоконсервации, в избытке образуются супероксидные радикалы, которые модифицируют структурные белки, дезорганизуют активность ферментов и транспортных систем, повреждают ДНК, окисляют не только внутренние, но и внешние участки клеточной мембраны, что, в конечном счете, часто заканчивается гибелью клетки [31]. Окисление ненасыщенных жирных кислот в составе клеточных мембран является одним из основных эффектов свободных радикалов. Помимо этого, происходит активация процессов апоптоза – либо за счет прямого повреждения клеточных белков, либо за счет изменения характера транскрипции определенных генов. Свободные радикалы могут играть роль сигнальных молекул, стимулирующих выход кальция из депо [18; 21].

К числу природных антиоксидантов, ограничивающих активность процессов свободно-радикального окисления, относятся токоферолы, каротиноиды, витамины А, К, убихиноны (коэнзим Q), убихроменолы (QC), флавоноиды (Свободные радикалы в биологии, 1979), а также сульфаминоокислоты – таурин и гипотаурин. Установлено, что антиоксидантную функцию все названные соединения сочетают с достаточно широким спектром биологического действия, связанного не только с антиокислительной активностью.

Интерес именно к таурину в данной работе обусловлен предыдущими исследованиями, в которых показано, что перед началом зимы у прудовых рыб происходит аккумуляция этой, как ранее считалось, метаболически неактивной аминокислоты [5; 6]. Было показано, что уже к концу августа – началу сентября в мышцах ротана *Percocottus glehni* произошло 3-х кратное, по сравнению с началом июля, возрастание концентрации таурина, пул которого составил после этого 50 % от общего, пока не изменившегося пула свободных аминокислот мышечной ткани [5]. В течение декабря и после 3-х месячной гибернации во льду он превышал апрельский и июльский уровни в 8 и 4 раза, соответственно, и составлял 50 %, взрослого в декабре, общего пула свободных аминокислот

мышц и 40 % аналогичного пула крови.

Среди названных веществ, функционирующих в качестве антиоксидантов, сульфаминоокислота таурин играет особую роль в механизмах сезонной адаптации рыб к около нулевым температурам, перед началом зимовки накапливаясь в большом количестве в крови и органах [5; 6]. Еще более высок уровень таурина у литоральных моллюсков, незамерзающих при 10-15 °С [Churchill, Storey, 1996; 41]. Известно, что выполняя многочисленные физиологические функции в тканях, таурин успешно их модулирует при самых разнообразных условиях и патофизиологических состояниях [20; 38]. Помимо антиоксидантного

воздействия, которое проявляется в уменьшении интенсивности процессов перекисного окисления липидов [24], таурин участвует в защите мембран от структурно-функциональной дестабилизации, вызванной низкими температурами; посредством торможения активности, каспаз таурин подавляет процессы апоптоза [17; 34; 23].

Учитывая обширные данные о многообразии функций таурина, в зависимости от его локализации, а также причин нарушения гомеостаза [20; 38; 24], можно предположить, что в процессах криоконсервации с последующим оттаиванием таурин может выполнять функцию мембранного протектора, участвуя в защите мембран от структурно-функциональной дестабилизации, вызванной низкими температурами, ингибировать апоптоз, поддерживать гомеостаз Ca²⁺ или функционировать в качестве антиоксиданта для защиты полиненасыщенных жирных кислот. Так, например, показано, что таурин, также как и гипотаурин, эpineфрин и альбумин, способны подавлять перекисное окисление липидов при замораживании-оттаивании сперматозоидов кролика [15].

Относительно небольшие положительные результаты использования таурина при консервации спермы осетровых, согласуются с данными, полученными при замораживании (-196 °С и -80 °С) клеток из различных биологических объектов (преимущественно, млекопитающих), таких, например, как гематопозитические клетки крови [30] и островки Лангергальса поджелудочной железы [25]. При изучении влияния таурина на результат замораживания-оттаивания островков Лангергальса в двух концентрациях – фи-

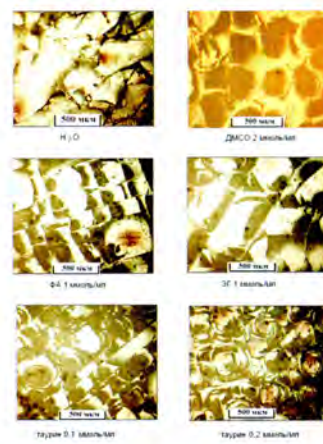


Рис. 2. Влияние таурина и синтетических криопротекторов на форму микрочастиц льда в заморзших растворах при -196 °С.

Примечание. ДМСО (dimethyl sulfoxide) in the concentration of 2 mMol/ml; ЭГ(ethylene glycol) – 1 mMol/ml; ФА(formamide) – 1 mMol/ml.

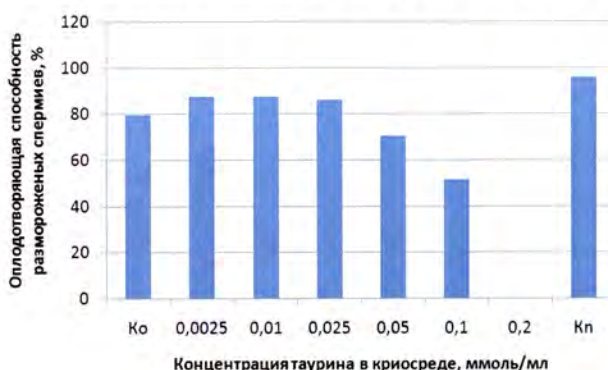


Рис. 3. Влияние таурина в криосреде на жизнеспособность спермиев ленских осетров (*A. baeri*) при замораживании (опыт 1)

Примечание. *здесь и далее

Ko – контроль по основе (заморожено в криосреде без таурина)

Kп – контроль по нативной сперме (без замораживания)

Таблица 2. Влияние минимальных концентраций таурина в криосреде на жизнеспособность спермиев ленских осетров (*A. baeri*) при замораживании (опыт 3)

Варианты опыта	Концентрация таурина, моль/мл	Подвижность размороженных спермиев, %	Оплодотворяющая способность размороженных спермиев, %
Сперма заморожена сразу после разбавления криозащитной средой			
Ko	-	40	90,4 ± 1,55
7	0,0025	50	93,4 ± 2,2
8	0,005	50	87,7 ± 4,43
9	0,0075	40-50	88,6 ± 2,15
10	0,01	60	90,0 ± 1,3
11	0,0125	60	89,9 ± 2,47
12	0,015	60	95,4 ± 3,48
13	0,025	50	90,4 ± 0,79
Kn	-	-	90,0 ± 0,67
Сперма заморожена через 1,5 час эквilibрации в криозащитной среде			
1*	-	40	77,9 ± 3,49
13*	0,025	40	84,5 ± 2,42
Kn*	-	-	52,9 ± 3,81

зиологической (0.3 мМ) и многократно превышающей физиологическую (3.0 мМ) – показано повышение жизнеспособности для обеих концентраций (91.9 +/- 2.3 % в 0.3 мМ и 94.8 +/- 1.58 % в 3.0 мМ группах), сравнительно с контролем (85.7 +/- 3.4 %). Положительное влияние таурина, как полагают авторы, имело место на стадии оттаивания [25]. Спустя 48 час. после добавления таурина в среду, улучшалась выживаемость SV40-эпителиальных клеток человека, при этом добавление таурина в среду не влияло на осморегуляцию клетки. Согласно мнению авторов, в данных условиях более вероятно воздействие таурина как мембранного стабилизатора или антиоксиданта [39].

Информация о взаимодействии различных антиоксидантов в организме позволила бы создавать оптимальные антиоксидантные композиции. Известно, что большинство антиоксидантов характеризуется двухфазным действием, т.е. антиоксидантный эффект, при превышении некоторой пороговой величины, сменяется прооксидантным. Возможно, этим следует объяснить ингибирующий эффект таурина при высоких концентрациях в процессе замораживания спермы русских осетров (табл. 2). В то же время, учитывая синергичность действия различных природных антиоксидантов и различную направленность их действия («мусорщиков» – *scavenger of free radicals*, «ловушек» синглетного кислорода, гидроксил-радикала и т.д. – *trap of free radicals*, и обрывающих цепи – *chain breaking antioxidants*), следует иметь в виду, что более целесообразно использование комплекса этих соединений.

В работе представлены лишь предварительные данные по использованию таурина в качестве дополнительного компонента криоконсервирующих сред, при этом полученные результаты дают неполную информацию о конкретной роли таурина в его влиянии на процесс замораживания-оттаивания: является ли она антиоксидантной, антиапоптозной или таурин действует как стабилизатор мембраны. Вполне возможно, что проведение экспериментов по изучению пролонгированного присутствия тау-

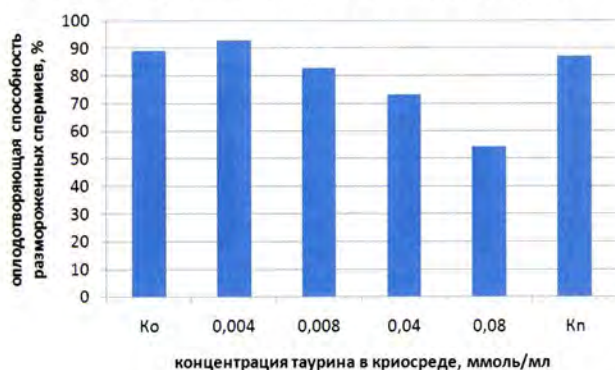


Рис. 4. Влияние минимальных концентраций таурина в криосреде на жизнеспособность спермиев ленских осетров (*A. baeri*) при замораживании (опыт 2)

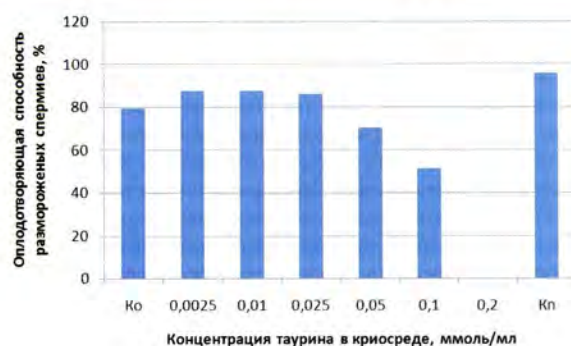


Рис. 5. Влияние таурина в криосреде на жизнеспособность спермиев русских осетров (*A. baeri*) при замораживании (опыт 4)

рина в криоконсервирующей среде (например, в течение года), могло бы выявить более ощутимый эффект его воздействия на жизнеспособность спермиев, подтверждая тем самым его антиоксидантную роль с большей вероятностью, чем настоящие эксперименты, в которых длительность нахождения репродуктивного материала в замороженном состоянии составляла всего лишь несколько часов.

Таким образом, в работе показано, что таурин в концентрациях значительно более низких (0,1-0,5 ммоль/мл), по сравнению с концентрациями ДМСО, этиленгликоля и формамида, эффективно влияет на размер и форму частиц льда, проявляя, таким образом, криопротективные свойства в модельных экспериментах. Однако результаты работы показали, что положительный эффект таурина при замораживании спермиев осетровых рыб наблюдается только при низких концентрациях этого вещества; напротив, при высоких концентрациях имеет место ухудшение качества дефростированных спермиев. Исходя из такой двойственности воздействия таурина, кажется более вероятным объяснение его положительного эффекта не криопротективным, а каким-то иным действием, возможно, антиоксидантным.

Литература:

1. Андреев А.А., Садикова Д.Г., Назина Е.А., Гахова Э.Н. Образование льда при замерзании криозащитных растворов // Ветеринарная патология, 2008. № 4. вып. 23. С. 231-234.
2. Андреев А.А., Садикова Д.Г., Лаббе К., Ананьев В.И., Курчиков А.Л. Влияние липидов на образование льда при замерзании криозащитных растворов // Биофизика, 2009. Т. 53, вып. 4. С. 598-601.
3. Андреев А.А., Садикова Д.Г., Гахова Э.Н., Пашовкин Т.Н., Тихомиров А.М. Замерзание криозащитных растворов и выживание спермиев рыб при криоконсервации // Биофизика, 2009. Т. 54, вып. 5. С. 869-875.
4. Каранова М.В. Антифризные свойства низкомолекулярных гликопротеинов из крови полярных рыб // Биофизика живой клетки, 1994. Т. 6. С. 68-73.
5. Каранова М.В. Состав свободных аминокислот крови и мышц ротана *Perccottus glanis* в период подготовки и завершения гибернации // Ж. Эвол. Биох.

Физиол., 2009. Т. 45. № 1. С. 59 – 67.

6. Каранова М.В. Влияние острого холодового шока на пулы свободных аминокислот прудовой рыбы ротана *Percottusuglehnii* (Eleotridae, Perciformes) // Изв. РАН, серия биологич., 2011. № 2. С. 1 – 9.
7. Каранова М.В., Пронина Н.Д., Цветкова Л.И. Влияние антифризных гликопротеинов на жизнеспособность спермиев рыб в условиях длительного хранения при +4 °С // Изв. РАН. Серия биол., 2002. № 1. С. 88-92.
8. Каранова М.В., Цветкова Л.И. Криопротективные свойства антифризных гликопротеинов при замораживании спермы рыб // Изв. Акад. Наук, Серия биол., 1994. № 5. С. 818-827.
9. Каранова М.В., Цветкова Л.И., Петропавлов Н.Н. Криопротективный эффект низкомолекулярных и высокомолекулярных антифризных гликопротеинов при замораживании спермы среднерусского карпа *Cyprinus widdlerussia* // Биофизика, 1997. Т. 42, вып. 3. С. 725-728.
10. Прайора У. Свободные радикалы в биологии (в 2-х т.). М.: Изд-во Мир, 1979. Т. 1. С. 318. Т. 2. С. 328.
11. Цветкова Л.И., Каранова М.В. 1994. Влияние антифризных гликопротеинов на качество криоконсервированной спермы рыб // Цитология, 1994. Т.36. № 11. С. 1157-1163.
12. Цветкова Л.И., Докина О.Б., Пронина Н.Д., Миленко В.А. Технология криоконсервации и хранения в низкотемпературном банке спермы рыб // Сб. науч.-технол. и метод. документации по аквакультуре. М.: Изд-во ВНИРО, 2001. С. 152-158.
13. Цветкова Л.И., Мелехова О.П., Докина О.Б., Коссова Г.В., Пронина Н.Д., Падалка С.М. Оценка уровня криоповреждений сперматозоидов рыб // Актуальные проблемы экологической физиологии, биохимии и генетики животных. Мат.-лы междунар. науч. конф. Саранск.: Изд-во Мордовского университета, 2005. С. 253-255.
14. Цветкова Л.И., Пронина Н.Д., Докина О.Б., Каранова М.В. Использование антифризных гликопротеинов при криоконсервации спермы рыб. // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук, 2009. № 2. С. 57-59.
15. Alvarez J.G. and B.T. Storey, Taurine, hypotaurine, epinephrine and albumin inhibit lipid peroxidation in rabbitspermatozoa and protect against loss of motility // Biol. Reprod., 1983. V. 29. P. 548-555.
16. Baran A., Demir K., Sahin B.E., Evenc M, Bacinoglu S., Alkan S. and Ileri I.K. Short-Term Chilled Storage of Cat Semen Extended with and Without Taurine Containing Milk Extenders // J. of Animal and Veterinary Advances. 2009. V. 8 (7). P. 1367-1371.
17. Baust, J.M., Van Buskirk, R., Baust, J.G. Cell viability improves following inhibition of cryopreservation-induced apoptosis // In vitro cellular and developmental biology-animal. V. 2000. 36. № 4. P. 262-270.
18. Beconi M, Francia C, Mora N, Affranchino M. Effect of natural antioxidants on frozen bovine semen preservation // Theriogenology, 1993. V. 40. P. 841-851.
19. Beirão J., Pérez-Cerezales S., Martínez-Páramo S. and Herráez M.P. Detection of early damage of sperm cell membrane in Gilthead seabream (*Sparus aurata*) with the nuclear stain YO-PRO 1 // Journal of Applied Ichthyology, 2010. V. 26. P. 794-796.
20. Bidri M, Choay P. Taurine: a particular amino acid with multiple functions // Ann. Pharm. Fr., 2003. V. 61. № 6. P. 385-391.
21. Bilodeau J, Chatterjee S, Sirard M, Gagnon C. Levels of antioxidants defenses after a cycle of freezing and thawing // Mol. Reprod. Dev., 2000. V. 52. P. 282-288.
22. Cabrita E., Sarasquete C., Martínez-Páramo S., Robles V., Beirão J., Pérez-Cerezales S. and Churchill, T.A., Storey, K.B. Freezing survival of the garter snake *Thamnophis parietalis* // Can. J. Zool., 1992. V. 70. № 1. P. 99-105.
23. Grunewald S., Paasch U., Said T.M., Sharma R.K., Glander H.J., Agarwal A. Caspase activation in human spermatozoa in response to physiological and pathological stimuli. Fertil. Steril., 2005. V. 83 (Suppl 1). P. 1106-1112.
24. Hansen S.H., Andersen M.L., Birkedal H., Cornett C., Wibrand F. The important role of taurine in oxidative metabolism // Adv. Exp. Med. Biol., 2006. V. 583. P. 129-135.
25. Hardikar A.A., Risbud M.V., Remacle C., Reusens B., Hoet, J.J., Bhone R.R. Islet cryopreservation: improved recovery following taurine pretreatment // Cell Transplantation, 2001. V. 10 (3). P. 247-253.
26. Herráez M.P. Cryopreservation of fish sperm: applications and perspectives // Journal of Applied Ichthyology, 2010. V. 26. P. 623-635.
27. Holmes R.P., Goodman H.O., Shihabi Z.K. and Jarow J.P. Thetaurine and hypotaurine content of human semen // J. Androl., 1992. V. 13. P. 289-292.

28. Karanova M.V., Andreev A.A., Petropavlov N.N., Mezhevnikina L.M. The use of natural cryoprotectors for cryopreservation // Cryo-Letters., 1998. V. 3, p. 66.
29. Kodama H, Kuribayashi Y, Gagnon C. Effect of sperm lipid peroxidation on fertilization // J. Androl. 1996. V. 17. P. 151-157.
30. Limaye L.S., Kale V.P. Cryopreservation of human hematopoietic cells with membrane stabilizers and bioantioxidants as additives in the conventional freezing medium // J. Hematotherapy & Stem Cell Research. 2001. V. 10. № 5. P. 709-718.
31. Makker K., Agarwal A. and Sharma R. Oxidative stress and male infertility // Indian J. Med. Res., 2009. V. 129. P. 357-367.
32. Martínez-Páramo S., Pérez-Cerezales S., Gómez-Romano F., Blanco G., Sanchez J.A., Herráez M.P. Cryobanking as tool for conservation of biodiversity: effect of brown trout sperm cryopreservation on the male genetic potencial // Theriogenology, 2009. V. 71. P. 594-604.
33. Meizel S., Lui C.W., Working P.K. and Mrsny R.J. Taurine and hypotaurine: Their effects on motility, capacitation and the acrosome reaction of hamster sperm in vitro and their presence in sperm and reproductive tract fluids of several mammals // Dev. Growth Diff., 1980. V. 22. P. 483-494.
34. Paasch U., Sharma R.K., Gupta A.K., Grunewald S., Mascha E.J., Thomas A.J., et al. Cryopreservation and thawing is associated with varying extent of activation of apoptotic machinery in subsets of ejaculated human spermatozoa // Biol. Reprod., 2004. V. 71. P. 1828-1837.
35. Pérez-Cerezales S., Martínez-Páramo S., Beirão J. and Herráez M.P. Evaluation of DNA damage as a quality marker for rainbow trout sperm cryopreservation and use of LDL as cryoprotectant // Theriogenology, 2010. V. 74(2). P. 282-289.
36. Pérez-Cerezales S., Martínez-Páramo S., Cabrita E., Martínez-Pastor F., de Paz P., Herráez M.P. Evaluation of oxidative DNA damage promoted by storage in sperm from sex reversed rainbow trout // Theriogenology, 2009. V. 71. P. 6005-6013.
37. Said T.M., Paasch U., Glander H.J., Agarwal A. Role of caspases in male infertility. Hum. Reprod. Update, 2004. V. 10. P. 39-51.
38. Schaffer S., Azuma J., Takahashi K., Mozaffari M. Why is taurine cytoprotective? // Adv. Exp. Med. Biol., 2003. V. 526. P. 307-321.
39. Shioda R., Reinach P.S., Hisatsune T., Miyamoto Y. Osmosensitive taurine transporter expression and activity in human corneal epithelial cells // Invest Ophthalmol. Vis. Sci., 2002. V. 43. № 9. P. 2916-2922.
40. Sies H. Strategies of antioxidant defense. // Eur. J. Biochem., 1993. V. 215: 213-219.
41. Storey K.B., Churchill T.A. Metabolic responses to anoxia and freezing by the freeze-tolerant marine mussel *Geukensia demissa* // J. Exp. Mar. Biol. and Ecol., 1995. V. 188. № 1. P. 99-114.
42. Storey K.B., Storey J.M., Brooks S.P.J., Churchill T.A., Brooks R.J. Hatchling turtles survive freezing during winter hibernation // Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 1988. V. 85. P. 8350-8354.
43. Tarin J.J., Brines J., Cano A. Antioxidants may protect against infertility // Hum. Reprod., 1998. V. 13: 1415-1416.

Tsvetkova L.I., PhD, Pronina N.D., Dokina O.B., PhD - All-Russian Scientific Research Institute of Freshwater Fisheries, Andreev A.A., PhD, Karanova M.V., PhD - Institute of Cell Biophysics RAN, r_karanova@land.ru

Influence of 2-amino ethane sulphonic acid (taurine) on viability of sturgeons' (Acipenseridae) spermatozoa after cryopreservation

The injection of 0.0025-0.025 mMol/ml taurine into cryoprotective medium exerts a positive protective influence at sturgeons' sperm freezing. Increase of taurine concentration over 0.04 mMol/ml produces a negative effect at freezing and results in decrease of fertilizing capacity of cryopreserved spermatozoa. Protective characteristics of taurine increase if the sperm, diluted with cryomedium containing taurine, has been kept for 90 min at +5°C temperature before freezing.

Keywords: cryopreservation, sperm freezing, cryoprotective medium, cryoprotector, taurine, crystallization

ПОЗДРАВЛЯЕМ!

Поздравляем Анатолия Пантелеевича Сушкова с Юбилеем – 70-летием со дня рождения!

Вся сорокалетняя трудовая деятельность юбиляра неразрывно связана с рыбной отраслью.

Возглавляя в течение 15 лет управление рыбоохраны Цимлянскрибвод, Анатолий Пантелеевич сыграл решающую роль в возрождении Цимлянского водохранилища, как самого рыбопродуктивного водоема России, внес большой вклад в организацию ра-

бот по разведению и выпуску белого толстолобика в водохранилище.

Сейчас Анатолий Пантелеевич продолжает трудится в рыбной отрасли в должности Заместителя начальника ФГБУ «Аздоррыбвод».

Коллеги, друзья сердечно поздравляют Анатолия Пантелеевича с юбилеем и желают доброго здоровья, хорошего душевного настроения, творческого долголетия на благо рыбацкого дела.

Рыбоводно-биологическая характеристика самок ленского осетра (*Acipenser baerii* Brandt) различных поколений доместикации, культивируемых в Конаковском филиале ФГУП «ВНИИПРХ»

В.А. Слепнев, д-р биол. наук, лауреат премии Правительства РФ Е.А. Мельченков, канд. биол. наук
Т.А. Канидьева, Н.А. Козовкова – ФГУП Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства, vniprh@mail.ru

В условиях научно-производственного эксперимента, проведенного в Конаковском филиале ФГУП «ВНИИПРХ», сравнивали 5 поколений (12 генераций) доместикации самок ленского осетра, используя в качестве теста комплекс рыбоводно-биологических показателей, полученных в ходе бонитировки и нерестовой кампании 2010-2011 гг. Анализ данных не позволил выявить каких-либо четких закономерных изменений рассмотренных морфо-биологических признаков.

Ключевые слова: ленский осётр, популяция, генерация, доместикация, производители, самка, морфо-биологические признаки

Сибирский осетр (*Acipenser baerii* Brandt) – чисто пресноводная речная и озерная рыба, обитающая в бассейнах рек Сибири. В естественных условиях питается донными организмами (ракообразными, личинками насекомых, червями, моллюсками). У крупных особей в спектр питания входит и рыба. Растет медленно. Самцы созревают в 10-15, самки – в 15-25 лет. В искусственных условиях, при обильной обеспеченности пищей и высокой температуре, рост ускоряется в 7-10 раз, созревание производителей – в 2-3 раза. В естественных условиях особи сибирского осетра ленской популяции впервые созревают в возрасте 10-12 лет при массе 1,5-2,0 кг [3]. В условиях Конаковского филиала ФГУП «ВНИИПРХ» возраст достижения половозрелости у самок варьирует в пределах 6-8 лет, самцов – 5-6 лет, а средняя масса 10-летних самок составляет 13,6 кг, самцов – 11,1 кг [1]. Высокий темп роста, пищевые достоинства мяса и икры этой

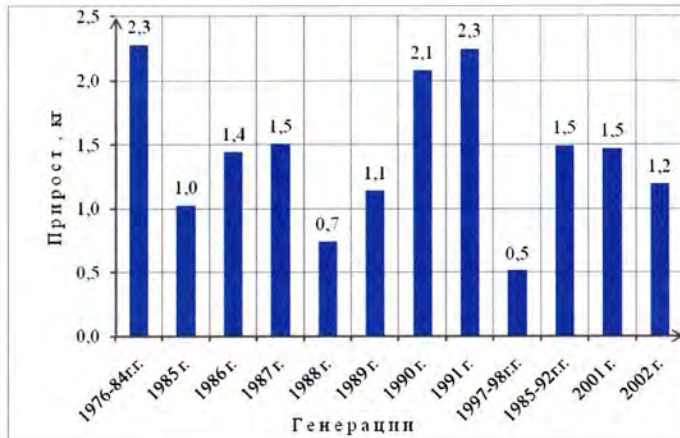


Рис. 1. Прирост самок ленского осетра разных генераций в 2010 г.

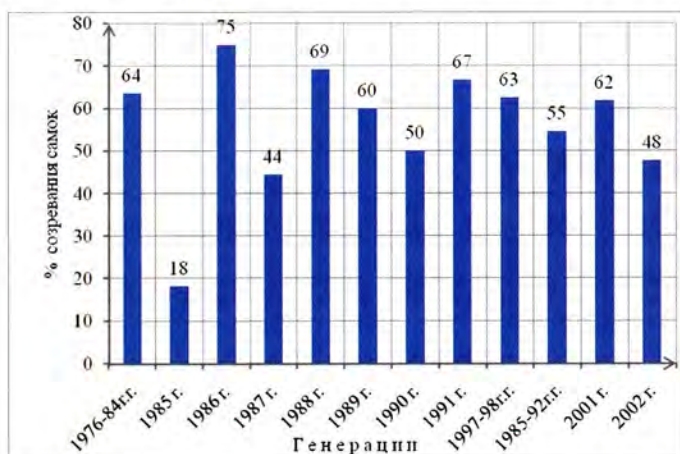


Рис. 2. Процент созревания самок ленского осетра разных генераций в 2010 г.

рыбы послужили основанием для проведения работ по доместикации сибирского осетра.

В 1973-1976 гг. небольшое количество молоди ленского осетра поступило в Конаковский филиал ФГУП «ВНИИПРХ» из естественного ареала обитания (бассейн р. Лена) и было использовано при отработке технологии формирования ремонтно-маточных стад и организации их расширенного воспроизводства в условиях промышленного бассейнового хозяйства. За многолетний период исследований здесь были разработаны теоретические основы доместикации осетровых рыб. Впервые в рыбоводной практике на базе промышленного хозяйства были сформированы маточные стада ленского осетра различных поколений доместикации, а также обского, байкальского, русского осетра, белуги, волжской, окской и дунайской популяций стерляди. Организовано их расширенное воспроизводство, полученный посадочный материал служит для реакклиматизации в естественных водоемах.

Цель работы – провести сравнительный анализ различных поколений (и генераций) доместикации самок ленского осетра по комплексу рыбоводно-биологических признаков.

Объектом исследования служили производители ленского осетра, выращенные в Конаковском филиале. В настоящее время имеется 5 поколений доместикации, представленных 12-ю генерациями производителей ленского осетра. В ходе бонитировки и нерестовой кампании в 2010-2011 гг. одновременно с полученными рыбохозяйственными данными, были определены рыбоводно-биологические показатели самок ленского осетра, которые легли в основу оценки результатов действия процессов доместикации на формирование биологического статуса разных поколений (и генераций) маточных стад.

Рыбоводно-биологическая характеристика самок ленского осетра включала следующие показатели: массу тела, прирост, длину (L и l), обхват, рабочую плодовитость, % оплодотворения и развития.

Массу тела определяли с точностью до 1 г, линейные признаки – до 0,1 см. Пробы гонад брали с помощью щупа, вводимого через прокол стенки брюшка рыб в половую железу. Стадии зрелости гонад

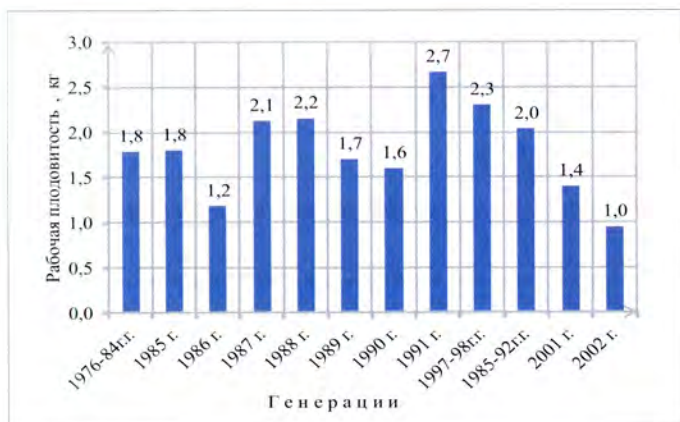


Рис. 3. Рабочая плодовитость самок ленского осетра разных генераций в 2010 г.

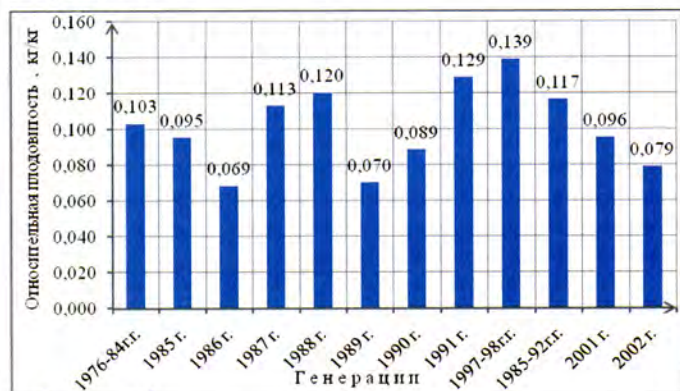


Рис. 4. Относительная плодовитость самок ленского осетра разных генераций в 2010 г.

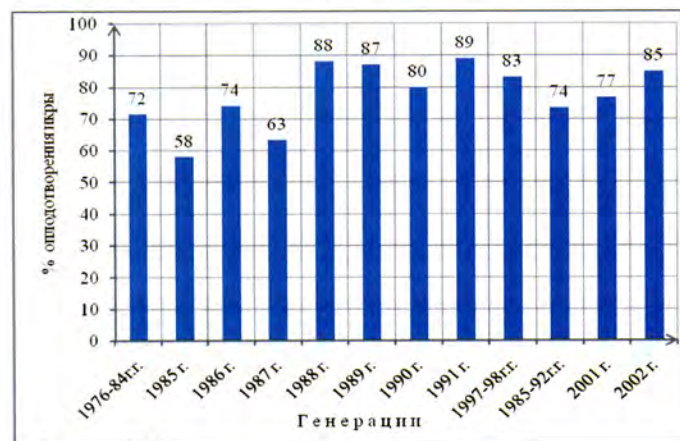


Рис. 5. Процент оплодотворения икры самок ленского осетра разных генераций в 2010 г.

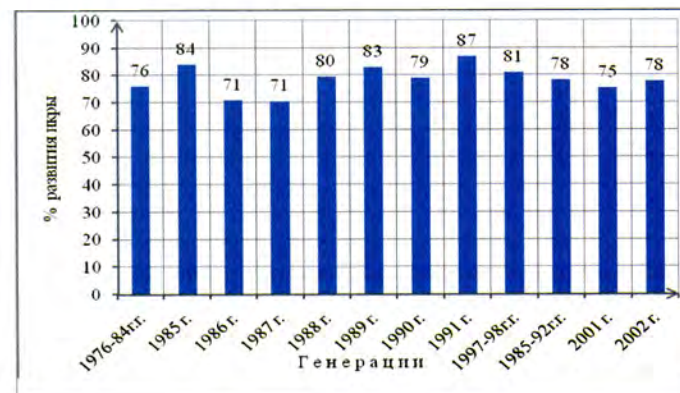


Рис. 6. Процент развития икры самок ленского осетра разных генераций в 2010 г.

определяли по 6-бальной шкале зрелости для осетровых рыб [6; 4]. Готовность ооцитов (икры) к овуляции и оплодотворению оценивали по величине коэффициента поляризации, определяемого по методике, описанной И.И. Смольяновым [5].

Прижизненное получение икры проводили путем подрезания яйцевода по методу С.Б. Подушки [2]. Икру взвешивали с точностью до 1 г и рассчитывали рабочую и относительную плодовитость. Процент живой икры на 5-6 стадии зародышевого развития (4 blastomera) принимали за % оплодотворения, соответственно на 26-28 стадии (зачаток сердца и начало пульсации сердца) – за % развития. Условия содержания и эксплуатации маточных стад ленского осетра в 2010-2011 гг. соответствовали основным технологическим нормативам (площадь бассейнов, водообмен, плотность посадки, кислород, рецептуры кормов и прочие абиотические и биотические показатели сферы жизни), предъявляемым к рыбоводным хозяйствам индустриального типа [1].

Результаты работы отражены на рис. 1-6. Незакономерные, случайные колебания всех вышеперечисленных рыбоводно-биологических характеристик, на фоне четко представленной градации (по старшинству) поколений (и генераций) доместикиции самок, свидетельствуют об отсутствии закономерно-направленного воздействия процессов доместикиции на рассмотренные биологические признаки производителей ленского осетра.

Необходимо отметить, что различия в численности выборок рассмотренных поколений (один из недостатков данной работы) не позволяют сделать окончательный вывод. По-видимому, в дальнейшем привлечение и анализ первичного материала, полученного в предыдущие годы, нивелирует различия в численности поколений и даст возможность сделать однозначный вывод о роли процессов доместикиции в становлении и формировании морфо-биологических признаков у производителей ленского осетра.

Литература:

1. Виноградов В.К., Козовкова Н.А., Кривцов В.Ф., Кушников В.И., Кушнирова С.А., Купинский С.Б., Мельченков Е.А., Петрова Т.Г. Технология формирования и эксплуатации маточных стад сибирского осетра в условиях промышленных тепловодных хозяйств// Сборник научно-технологической и методической документации по аквакультуре. М.: Изд-во ВНИРО, 2001. - С. 185-197.
2. Подушка С.Б. Прижизненное получение икры у осетровых рыб// Биологические ресурсы и проблемы развития аквакультуры на водоемах Урала и Зап. Сибири/ Тез. докл. Всероссийской конф. Тюмень, 1996. - С. 17-18.
3. Рубан Г.И. Сибирский осетр *Acipenser baerii* Brandt (структура вида и экология). М.: ГЕОС, 1999. - 236 с.
4. Серебрякова Е.В. Исследование гонад производителей осетра Волгоградского водохранилища// Осетровые южных морей Советского Союза/ Тр. ВНИРО, 1964. Т. 56. Сб. 3. - С. 117-130.
5. Смольянов И.И. Технология формирования и эксплуатации маточного стада сибирского осетра в тепловодных хозяйствах. М.: ВНИИПРХ, 1987. 33 с.
6. Трусов В.З. Некоторые особенности созревания и шкала зрелости половых желез осетра// Осетровые южных морей Советского Союза/ Тр. ВНИРО. 1964. Т. 56. Сб. 3. С. 69-78.

Slepnev V.A., Doctor of Sciences, Melchenkov E.A., PhD, Kanid'eda T.A., PhD, Kozovkova N.A. - All-Russian Scientific Research Institute of Freshwater Fisheries

Fisheries and biological characteristics of Lena sturgeon females (*Acipenser baeri* Brandt) of various generations of domestication, cultivated by Konakovo Branch of VNIIRPKh

Konakovo Branch of VNIIRPKh conducted an experiment on comparison of five generations of Lena sturgeon females (all of them were domesticated). As the test for the comparison, a complex of fisheries biological indices was used, that was obtained during bonitation and spawning period of 2010-2011. The data analysis does not show any significant changes of the traits considered.

Keywords: Lena sturgeon, population, generation, domestication, breeders, female, morphological biological characteristics

Новые сведения по биологии пресноводной креветки *Leander modestus* Heller. в бассейне реки Амур

Е.В. Млынар – Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства (ФГУП «ВНИИПРХ»), mlynar@bk.ru

В статье приведены новые сведения по биологии пресноводной креветки. Представлен анализ ее морфометрических показателей и плотности распределения. На основе встречаемости креветки дается заключение о загрязненности водоемов.

Ключевые слова: пресноводная креветка, бассейн реки Амур, кормовая база, плотность



Рис. 1. Район исследования пресноводной креветки

Введение

Пресноводные креветки Дальнего Востока представлены несколькими видами [3]. Наиболее широко встречаемый вид в бассейне р. Амур и оз. Ханка – пресноводная ханкайская креветка *Leander modestus* Heller. В некоторых водоемах, относящихся к бассейну р. Амур биомасса и численность ханкайской креветки позволяют организовать ее любительский лов. Кроме этого, вид пользуется большим спросом и популярностью у аквариумистов, в связи с чем рынок сбыта данного объекта постоянно растет. Также, учитывая что ханкайской креветке для жизнедеятельности необходима чистая, богатая кислородом вода, данный вид может рассматриваться не только как потенциальный объект любительского лова, но и как индикатор загрязненности водоемов. В то же время, исследования по систематике, биологии, морфологии и распространению пресноводной креветки в бассейне р. Амур до последнего времени проводились лишь эпизодически и новые данные по этому виду отсутствуют [4; 1; 2]. В настоящей работе мы представляем вашему вниманию краткие сведения по биологии ханкайской креветки бассейна р. Амур.

Материал и методика

Представляемые данные были собраны в весенний период 2011 г. во время выполнения экосистемных исследований в реках бассейна р. Амур в Хабаровском крае. За период исследований было выполнено около 40 станций учетной съемки в Вяземском районе на реках Подхоронок, Гольда, Пашино (рис. 1).

Всех креветок подвергали морфометрическому анализу. Промысловая длина тела измерялась от заднего края глазной впадины до конца тельсона с точностью до 0,1 см, длина карапакса измерялась с точностью до 0,01 см. Взвешивание осуществлялось с точностью до 0,01 г. Отлов креветки производился под берегом, на участках рек с тихим течением ручным гидробиологическим сачком.

Результаты и обсуждение

По результатам исследований, в мае 2011 г. плотность пресноводной креветки в обследованных водотоках составляла от 2 до 12 шт/м², при среднем значении 7 шт/м².

Общая длина особей пресноводной креветки в уловах варьировала от 1,2 до 3,7 см, составив в среднем 2,61 см, что значительно ниже, чем в других водоемах Дальнего Востока. Так, в оз. Ханка средние размеры *L. modestus* составляют 5–6 см [1].

Длина карапакса имела среднее значение 0,74 см при вариациях от 0,5 до 1,1 см. Масса особей изменялась в пределах соответственно – от 0,07 до 1,06 г, составив в среднем 0,34 г (табл.1).

Столь значимое различие в размерах, на наш взгляд, может быть обусловлено несколькими причинами: во-первых, различные водоемы, и, как следствие, различные условия для роста и развития креветки. Во-вторых, поскольку процесс размножения у этого вида происходит в мае [4], то возможно нами были учтены лишь неполовозрелые особи, в то время как зрелые самцы и самки в этот период уже могли мигрировать к местам нереста.

Размерная структура ханкайской креветки обитающей в бассейне р. Амур представлена на рис. 2.

Распределение ханкайской креветки обитающей в бассейне р. Амур по массе особей представлено на рис. 3.

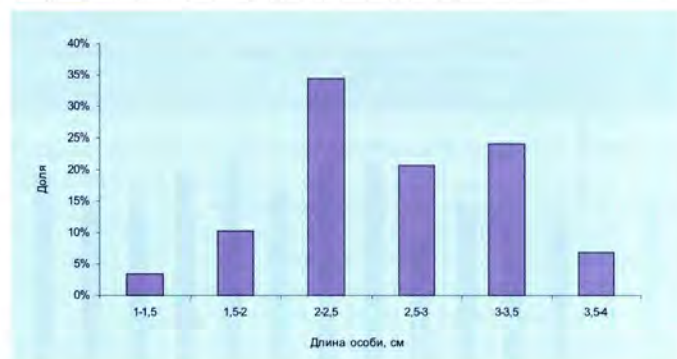


Рис. 2. Размерная структура (по длине карапакса) чилима травяного

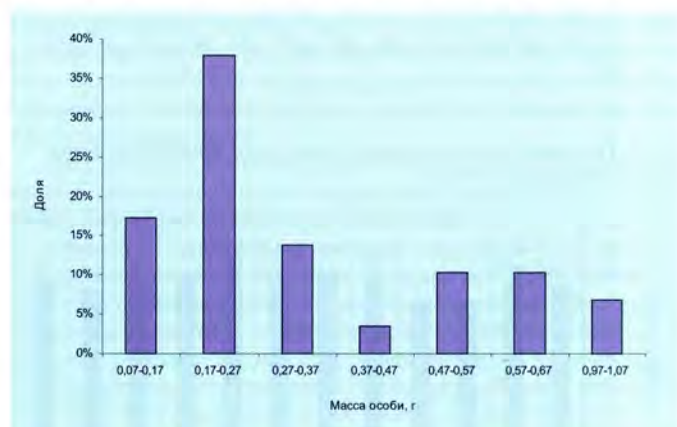


Рис. 3. Состав ханкайской креветки по массе особей

Таблица 1. Размерные и весовые показатели ханкайской креветки на обследованной площади

Параметр	Длина карапакса, см	Длина общая, см	Масса, г
Среднее	0,74	2,61	0,34
Минимум	0,5	1,2	0,07
Максимум	1,1	3,7	1,06

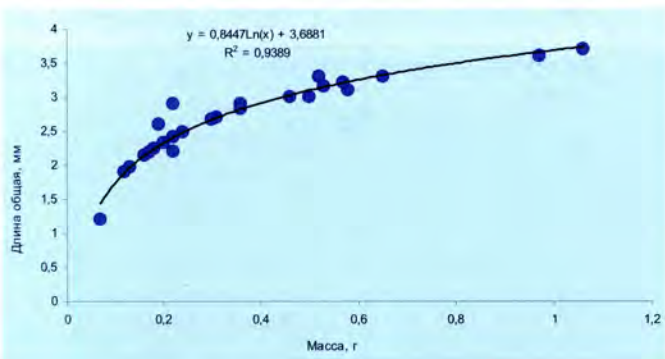


Рис.5 Зависимость массы от общей длины ханкайской креветки

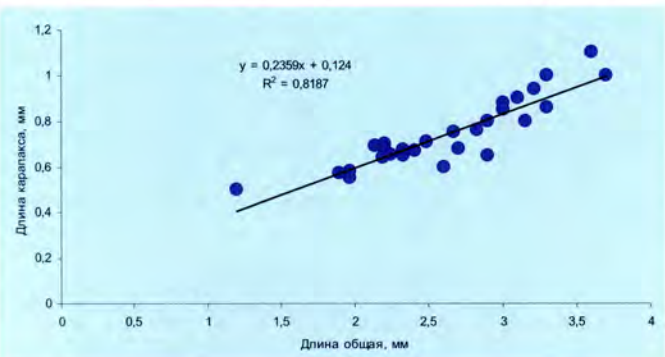


Рис.4. Зависимость длины промысловой от длины карапакса ханкайской креветки

Зависимость длины карапакса от общей промысловой особи описана линейным уравнением с коэффициентом детерминации $R^2=0,818$ и изображена на рис. 4.

Зависимость общей длины от массы особи достоверно описана степенным уравнением с коэффициентом детерминации $R^2=0,94$ и изображена на рис. 5.

Пресноводная креветка, наряду с моллюсками, водорослями и насекомыми в обследованных водоемах обеспечивает кормовую базу рыб. В период исследований ихтиофауна обследованных рек была в основном представлена частичковыми видами рыб (щука, карась, сом, конь-губарь, чебак, пескари, голяны). Наличие ханкайской креветки в обследованных водотоках и ее относительно высокая плотность (в среднем 7 экз./м^2) указывает на благополучное состояние кормовой базы рыбы. Средние показатели креветки, в обследованных нами водотоках, существенно ниже, чем в других районах Дальнего Востока, что может быть обусловлено различиями в условиях обитания креветки и наступлением нерестового периода. Поскольку для жизнедеятельности ханкайской креветки необходима чистая вода, ее встречаемость свидетельствует о минимальном антропогенном воздействии на обследованные водотоки.

Литература:

1. Барабанщиков Е.И. Креветки озера Ханка // Тез. докл. 3-й регион. Конф. По актуальным проблемам экологии, морской биологии и биотехнологии студентов, аспирантов и молодых ученых Дальнего Востока России. – Владивосток: Изд-во ДВГУ, 2000. – С. 13–14.
2. Барабанщиков Е.И. Различия в составе зообентоса нижней части реки Сунгача и её бассейна // Рыбохозяйственная наука на пути в XXI век: Тез. докл. Всерос. конф. молодых учёных. – Владивосток: ТИПРО-Центр, 2001. – С. 78–80.
3. Виноградов Л.Г. Определитель креветок, раков и крабов Дальнего Востока //Изв. ТИПРО. – 1950. – Т. 33. – С. 180–356.
4. Куренков И.И. К биологии дальневосточных пресноводных креветок // Тр. Амурской ихтиологической экспедиции 1945–1949 гг. – М.: Изд-во МОИП. – 1950. – Т. 1. – С. 379–390.
5. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. – С-Пб.: Изд-во ЗИН РАН. – 1995. – Т. 2. – 629 с.

Mlynar E.V. – All-Russian Scientific Research Institute of Freshwater Fisheries (FSUE "VNIIPRKh"), mlynar@bk.ru

New information on biology of freshwater prawn *Leander modestus* in the Amur basin

In the article new information on freshwater prawn biology is presented. Its morphometric indices and distribution density are analyzed. On the base of the prawn occurrence, the conclusion is made on waterbodies pollution.

Keywords: freshwater prawn, the Amur basin, food resources, density

Морфологические особенности стерляди (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) при выращивании в различных условиях

Е.А. Данилова, канд. биол. наук М.Н. Белобородова – Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства (ФГУП «ВНИИПРХ»), vniprh@mail.ru

Студент 4 курса А.П. Воробьев, студентка 2 курса И.В. Чуракина, студент 2 курса С.С. Ефимович – Дмитровский филиал Астраханского государственного технического университета (ФГБОУ ВПО «АГТУ»)

Стерлядь, как и большинство осетровых рыб, обладает большим разнообразием форм, в зависимости от условий обитания. При выращивании в бассейнах промышленного тепловодного хозяйства в течение нескольких поколений, а также в комбинированных условиях происходит изменение большинства морфологических признаков.

Ключевые слова: стерлядь, промышленные условия, прудовое выращивание, морфометрический анализ, индексы признаков

По имеющимся в литературе сведениям известно, что у стерляди многие пластические признаки достаточно вариабельны. Так, например, Зырянова [1] отмечает «острорылые, тупорылые и полутупорылые» особи самцов и самок из р. Вятка, в различное время появляющиеся на нерестилище. Отмечено также, что в высококормных озерах, используемых как садки, стерлядь всегда имеет тупое рыло и желтую окраску [5].

В настоящее время у ихтиологов имеется больше возможностей проводить сравнительные морфологические исследования, так как живой материал выращивается в бассейнах, садках, прудах под контролем рыбоводов, и можно наблюдать изменение пропорций тела у подрастающей молодежи, а также исследовать морфометрические характеристики различных популяций.

Так, ранее сотрудниками лаборатории осетроводства и акклиматизации ФГУП «ВНИИПРХ» [2] указывалось, что у стерляди, как дунайской, так и волжской популяций из рек, водохранилищ и вы-

ращенной в бассейнах промышленного тепловодного хозяйства происходит изменение большинства морфологических признаков. У товарной заводской стерляди также можно увидеть различные варианты окраски, формы головы и длины рыла (рис. 1).

Т.Г. Петрова [4] отмечает наличие достоверных отличий между 1 и 2 поколениями селекции волжской стерляди в Конаковском филиале ФГУП «ВНИИПРХ» уже в возрасте 50 суток (табл. 1) по меристическим (количество брюшных жучек) и пластическим признакам (в % от длины тела – максимальная высота тела, пектовентральное расстояние, длина брюшных плавников, длина основания анального плавника; в % от длины головы – длина рыла, расстояние от конца рыла до хрящевого свода рта).

В нашей работе проводится анализ морфологических показателей стерляди волжской популяции, полученной в промышленном хозяйстве – Конаковском филиале ФГУП «ВНИИПРХ» (Тверская область) – при выращивании в различных условиях:

Таблица 1. Морфологическая характеристика молоди СТЕР-1, полученной от разных поколений селекции, в возрасте 50 сут. (2003 г.)

Признаки	Потомство 1 поколения селекции			Потомство 2 поколения селекции			Tst	P
	M+m	Σ	V	M+m	Σ	V		
Масса рыбы, г	2,9+ 0,29	0,92	31,6	2,5+ 0,27	0,87	34,8	1	<0,95
Общая длина тела, см	8,3+ 0,25	0,78	9,4	7,9+ 0,25	0,78	9,9	1,13	<0,95
Кол-во спинных жучек	14,1 + 0,29	1,22	8,6	13,8+ 0,27	0,75	5,4	-0,66	<0,95
Кол-во боковых жучек	61,3+ 0,81	2,57	4,2	59,4+ 0,78	2,29	3,8	1,75	<0,95
Кол-во брюшных жучек	14,2+ 0,28	0,87	6,1	13,3+ 0,28	0,9	6,8	2,27	0,9768
В % от длины тела								
Длина тела до конца средних лучей	88,5+ 0,45	1,44	1,6	88,0 + 0,4	1,96	1,4	0,83	<0,95
Длина тела до корней сред.лучей	81,9+ 0,56	1,78	2,2	80,8+ 0,38	1,2	1,5	1,6	<0,95
Длина туловища	52,1+ 0,78	2,48	4,8	51,6+ 1,74	2,3	4,5	0,46	<0,95
Длина хвостового стебля	9,6+ 0,3	0,94	9,8	9,5 + 0,36	1,13	11,9	0,2	<0,95
Максимальная высота	12,3 + 0,36	1,14	9,2	11,4+ 0,26	0,84	7,4	2,03	0,9576
Минимальная высота	3,2 + 0,12	0,37	11,5	3,0 + 0,13	0,4	13,6	1,13	<0,95
Длина головы	27,0 + 0,29	0,91	3,4	26,5+ 0,39	1,2	4,6	1,03	<0,95
Толщина тела	10,3 + 0,25	0,79	7,7	9,9 + 0,28	0,89	9,0	1,06	<0,95
Длина основания D	10,4 + 0,24	0,75	7,2	10,4+ 0,24	0,76	7,4	0	0
Высота D	10,4 + 0,31	0,98	9,4	10,6 + 0,19	0,6	5,8	-0,55	<0,95
Длина основания A	7,3 + 0,31	0,99	13,5	6,3 + 0,23	0,74	11,8	2,59	0,99
Высота A	9,1 + 0,32	1,0	11,0	9,3 + 0,34	1,06	11,4	-0,43	<0,95
Вентральное расстояние	11,6 + 0,26	0,84	7,2	11,7 + 0,23	0,72	6,2	-0,29	<0,95
Пектоцентральное расстояние	28,1 + 0,31	0,99	3,5	26,6 + 0,5	1,57	5,9	2,55	0,9892
Длина P	15,5 + 0,38	1,19	7,7	16,1+ 0,41	1,29	8,0	-1,07	<0,95
Длина V	7,7 + 0,2	0,65	8,5	8,1 + 0,1	0,3	3,8	-2,3	0,9786
Антедорсальное расст-е	61,2 + 0,35	1,12	1,8	61,1+ 0,32	1,0	1,6	0,21	<0,95
Антевентральное расст-е	54,7 + 0,76	2,4	4,5	55,0+ 0,54	1,7	3,1	-0,32	<0,95
Антеанальное расст-е	66,1 + 0,95	1,4	2,1	66,2 + 0,6	1,89	2,8	-0,13	<0,95
В % от длины головы								
Длина рыла	48,0 + 0,86	2,7	5,7	45,2+ 0,67	2,1	4,7	2,57	0,9898
Диаметр глаза	13,5 + 0,46	1,4	10,7	12,9+ 0,73	2,3	18,0	0,69	<0,95
Ширина рта	17,3 + 0,4	1,29	7,4	15,7+ 0,52	1,6	10,5	2,43	
Ширина лба	29,0 + 0,66	2,09	7,2	30,5+ 0,49	1,55	5,1	-1,82	<0,95
Расстояние от конца рыла до линии, проходящей через середину основ. средних усиков	34,0 + 0,83	2,6	7,7	30,4+ 0,96	2,28	8,1	2,84	0,9955
Расстояние от конца рыла до хрящевого свода рта	56,8 + 0,74	2,3	4,1	53,6+ 1,29	4,08	7,6	2,15	0,9684
Ширина рыла у основания средних усиков	29,5 + 0,68	2,1	7,3	28,2+ 0,72	2,28	8,1	1,3	<0,95
Наибольшая высота головы	40,9 + 0,67	2,1	5,2	42,5+ 0,78	2,47	5,8	-1,56	<0,95
Наименьшая высота головы	28,4 + 0,59	1,87	6,6	29,5+ 0,27	0,85	2,9	-1,7	0,95

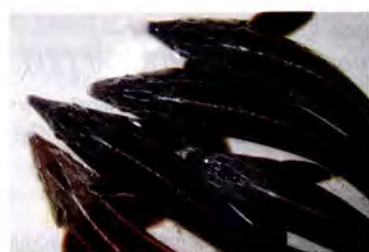


Рис. 1. Стерлядь двухлетнего возраста из Конаковского филиала ФГУП «ВНИИПРХ»

2-х лет отмечены изменения пластических признаков по сравнению с заводскими особями. Имеются достоверные отличия по следующим индексам: длина рыла, длина головы, наибольшая высота тела, длина основания спинного плавника, наибольшая высота спинного плавника, длина основания анального плавника (рис. 2).

1) двухлетки стерляди, после экспериментального выращивания в комбинированных условиях (пруды – УЗВ), сравниваются со стерлядью, выращенной на Конаковском филиале ФГУП «ВНИИПРХ»;

2) сравниваются между собой особи, выращенные в бассейнах Конаковского филиала ФГУП «ВНИИПРХ» в течение ряда лет и нескольких поколений.

Измерения проводили в соответствии с Методическими указаниями по морфологическим исследованиям осетровых [3], статистическую обработку проводили в программе «Exel Statistica», определены достоверности различий признаков – по критерию Стьюдента.

В результате исследований выявлено, что при выращивании молоди стерляди (полученной в условиях Конаковского филиала ФГУП «ВНИИПРХ») по экспериментальной схеме «пруды – УЗВ» в возрасте

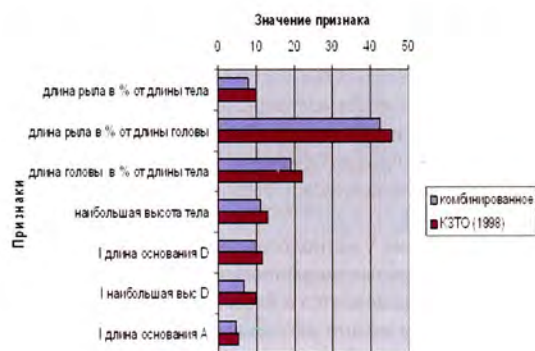


Рис. 2. Сравнение индексов тела волжской стерляди при комбинированном (2010 г.) и индустриальном (1998 г., Конаковский завод) выращивании

Таблица 2. Сравнение морфометрических признаков двухгодовиков волжской стерляди из Конаковского филиала ФГУП «ВНИИПРХ» в разные годы

№	Возраст	Двухгодовики волжской стерляди (КЗТО)					Уровень достоверности
	Годы	1999		2010			
	Показатели	M±m	σ	M±m	σ	Tst	
1	Масса, г	381,5±0,42	2,00	494,16±13,94	44,07	8,07	более 99,9%
2	Длина см	43,26±0,39	1,88	49,45±0,62	1,95	8,45	более 99,9%
* В % от длины тела							
3	I длины рыла	10,03±0,29	13,60	7,82±0,28	0,87	2,39	95%
4	I длины головы	22,02±0,25	5,50	17,93±0,28	0,90	10,88	более 99,9%
5	I наибольшей высоты тела	12,98±0,26	1,24	10,66±0,1	0,32	8,28	более 99,9%
6	I длины основания D	11,67±0,19	0,94	10,7±0,2	0,65	3,46	99%
7	I наибольшей выс. D	9,7±0,18	0,88	6,17±0,18	0,56	14,20	99%
8	I длины основания A	5,45±0,18	0,89	4,48±0,197	0,63	3,59	99%
9	I длины P	16,42±0,37	1,80	11,54±0,34	1,09	9,76	более 99,9%
10	I длины V	9,1±0,2	0,98	5,3±0,17	0,55	14,50	более 99,9%
* В % от длины головы							
11	I длины рыла	45,65±0,25	1,22	43,5±0,93	2,95	2,23	95%
12	I ширины лба	28,13±0,22	1,08	31,2±0,51	1,6	5,53	более 99,9%

*Примечание: в таблице показаны индексы признаков, различия между которыми достоверны

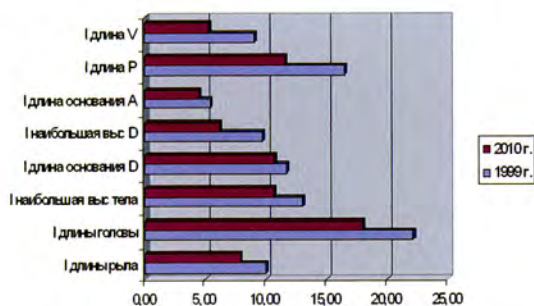


Рис. 3. Индексы морфологических признаков волжской стерляди (% от длины тела)

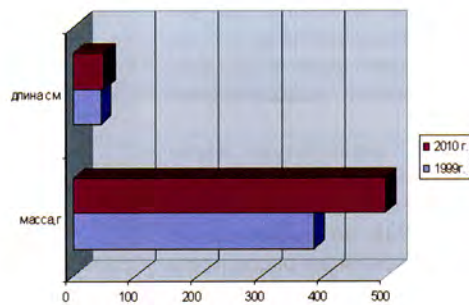


Рис. 5. Масса и длина стерляди двухлетнего возраста в разные годы выращивания

достоверное изменение ряда пластических признаков. Изменение морфологических особенностей стерляди связано с адаптацией и, возможно, отбором у нескольких поколений в условиях промышленного хозяйства.

Литература:

- Зырянова Н.И. О размножении стерляди реки Вятки // Осетровое хозяйство в водоемах СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1963. - С. 108 - 114.
- Калмыков Л.В., Т.А. Канидьева, Е.А. Мельченков. Сравнительная морфологическая характеристика стерляди различных популяций, обитающих в условиях рек, водохранилищ и выращиваемых в бассейнах тепловодного промышленного хозяйства // «Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы»: Материалы докладов III Международной научно-практ. конференции. - Астрахань, 2004. - С. 177-181.
- Крылова В.Д., Соколов Л.И. Морфологические исследования осетровых рыб и их гибридов (методические рекомендации). М.: ВНИРО, 1981. - 49 с.
- Петрова Т.Г., Козовкова Н.А., Кушнирова С.А. Порода стерляди СТЕР-1 // Породы и одомашненные формы осетровых рыб (Acipenseridae)/ Под ред. д.б.н. А.К. Богерука // М.: ООО «Столичная типография», 2008. - С.33-43.
- Сабанеев Л.П. Рыбы России. Жизнь и ловля (ужение) наших пресноводных рыб - В 2 томах. М.: Физкультура и спорт, 1993.

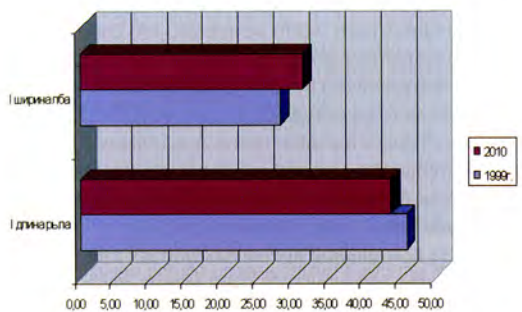


Рис. 4. Индексы морфологических признаков волжской стерляди (% от длины головы)

Так как данные по 2-леткам заводской стерляди относились к 1998, мы предположили, что стерлядь, полученная на заводе в 2009 г., уже отличалась от волжской стерляди, выращиваемой в 1998-1999 гг., и провели сравнение морфометрических данных двухгодовиков из бассейнов Конаковского филиала ФГУП «ВНИИПРХ» 1999 г. и 2010 гг. (табл. 2).

В результате у стерляди волжской популяции различных поколений доместикизации выявлено изменение пластических признаков: уменьшение таких показателей как индексы длины головы, длины рыла, наибольшей высоты тела, длины основания и высоты D, длины основания А, длины P, длины V (рис. 3), с высокой достоверностью также отличаются масса и длина рыб, ширина лба (рис. 4 и 5).

Таким образом, у волжской стерляди нескольких поколений доместикизации, при содержании в условиях Конаковского филиала ФГУП «ВНИИПРХ» (как показано на примере 2-летних особей), произошло

Danilova E.A., Beloborodova M.N., PhD - All-Russian Scientific Research Institute of Freshwater Fisheries, vniph@mail.ru, Vorob'ev A.P., student, Churakina I.V., student, Efimovich S.S., student, - Astrakhan State Technical University

Morphological traits of sterlet (*Acipenser ruthenus*) when rearing under different conditions

Sterlet, as most of sturgeons, possess a great diversity in form depending on conditions of their life. When rearing in warm-water tanks in fish farms during several generations, fish change most of their morphological features. Similar changes take place under growing under combined conditions.

Keywords: sterlet, industrial conditions, pond rearing, morphometrical analysis, indices of features

Технологические аспекты выращивания африканского сома *Clarias gariepinus* в условиях замкнутого цикла водообеспечения

Канд. биол. наук В.И.Филатов, д-р биол. наук Е.А. Мельченков, В.В.Приз, В.А.Слепнев – Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства (ФГУП «ВНИИПРХ»), vniph@mail.ru

В статье изложены материалы по биологии африканского сома, формированию ремонтно-маточного стада, производству посадочного материала и товарной рыбы; приводятся бионормативы производственных процессов.

Ключевые слова: установка с замкнутым циклом водообеспечения (УЗВ), африканский сом, производители, икра, личинки, молодь, товар

Африканский сом *Clarias gariepinus* – один из уникальных представителей мировой ихтиофауны, способных для дыхания использовать атмосферный воздух, что позволяет выращивать его в условиях, совершенно не подходящих или мало подходящих для других видов рыб.

Различные формы ведения пресноводного рыбного хозяйства в России требуют создания технологий по выращиванию объектов рыбоводства, позволяющих наиболее полно раскрывать видовые особенности выращиваемых видов рыб.

Введение в аквакультуру африканского сома позволяет представить принципиально новую схему организации работы УЗВ по выращиванию этого объекта, в том числе рассмотреть его как объект пастбищного выращивания (рис.).

В естественных условиях африканские сомы встречаются в Африке (от Южной Африки до Ближнего Востока). Наиболее известен нильский кларий. Это довольно крупный сом с белым брюхом. Он часто встречается в болотах дельты Нила и оросительных каналах. Питаются сомы в основном насекомыми, моллюсками и высшей растительностью, употребляют в пищу также наземных насекомых и фрукты. Можно считать их всеядными с большой тенденцией к хищничеству.

Исследования показали, что наджаберный орган у сома эффективен при влажности воздуха 81 %. При прекращении доступа к поверхности воды он погибает уже через 9-25 часов. По-видимому, оба органа – и жабры, и так называемое «легкое» – необходимы для жизнедеятельности. Кларии чувствуют себя хорошо, когда концентрация растворенного в воде кислорода не опускается ниже 3 мг/л.



Основными преимуществами африканского сома перед другими объектами аквакультуры являются:

- быстрый темп роста (на высококачественных комбикормах массы 1 кг достигает за 6-7 месяцев);
- высокие плотности посадки при выращивании (до 400 кг/м³);
- нетребовательность к условиям содержания и выращивания;
- возможность полноциклического воспроизводства в любом тепловодном хозяйстве;
- способность длительное время находиться вне водной среды.

Инкубацию икры африканского сома можно проводить в обесклеенном состоянии или на нерестовом субстрате. Наиболее эффективным является первый способ. В качестве обесклеивающего вещества хорошо

Таблица 1. Рыбоводные нормативы инкубации обесклеенной икры сома

Показатели	Тип инкубационного аппарата	Значение
	Вейса или других конструкций	
Объем, л		8
Расход воды, л/мин		3
Температура воды, °С:		
оптимальная		
допустимая		
26-28		
25-30		
Содержание кислорода на входе, мг/л		5-6
Норма загрузки икры, тыс.шт./аппарат		250
Время инкубации икры, час		26
Выход уродливых эмбрионов, %		10-15
Выход свободных эмбрионов, %		50-70

Таблица 2. Рыбоводные нормативы инкубации необесклеенной икры сома на искусственном субстрате

Показатели	Субстрат	Значение
	дно лотка, рамки из газ-сита	
Водообмен, л/мин		5-6
Оптимальная температура воды, °С:		26-28
Содержание кислорода на входе, мг/л		5-6
Освещенность в помещении		минимальная
Диаметр набухшей икры, мм		1,5-2
Время инкубации икры, час		26
Выход эмбрионов, %		до 60

Таблица 3. Рыбоводные нормативы выдерживания свободных эмбрионов в лотках

Показатели	Значение
Площадь, м ²	1,6
Глубина, м	не более 0,5
Водообмен, л/мин.	5-6
Температура воды, оС	28-30
Содержание кислорода, мг/л	не менее 4
Освещенность в помещении, люкс	60-70
Масса эмбрионов, мг	1,5-2,0
Плотность посадки предличинок, тыс. шт./м ²	30
Время выдерживания в лотках, сут.	3 и более
Выживаемость, %	70-80

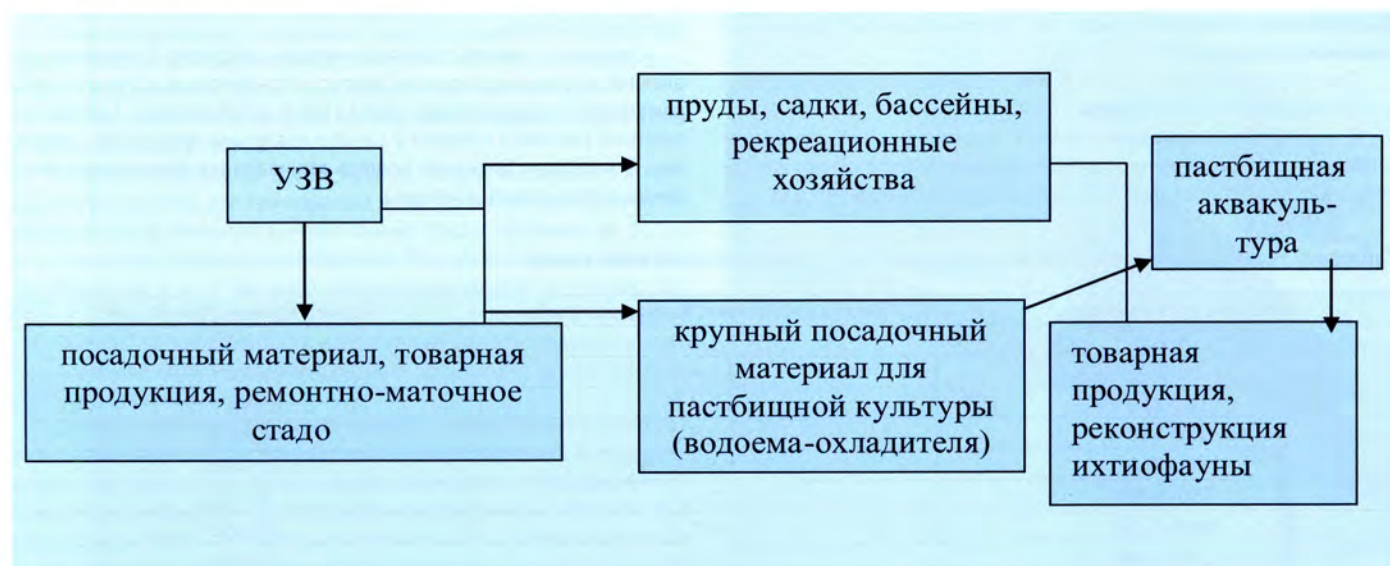


Рис. Принципиальная схема организации работы УЗВ в системе аквакультуры по выращиванию африканского сома

зарекомендовал себя танин. Установлено, что икра, обработанная танином гораздо устойчивее к заболеванию сапролегниозом, нежели обесклеенная молоком или необесклеенная, при инкубации на субстрате.

При инкубации обесклеенной икры рекомендуются следующие рыбоводные нормативы (табл. 1).

При инкубации необесклеенной икры ее равномерно распределяют по субстрату (дно лотка, рамки из газ-сита и другие материалы), к которому она приклеивается. Нормативные рыбоводно-биологические показатели инкубации икры сома на искусственном субстрате представлены в таблице 2.

При инкубации в приклеенном состоянии икра сома подвергается поражению сапролегнией. Это происходит при сбивании икринок в кучу, вследствие чего, оказавшись внутри, они гибнут от недостатка кислорода. Профилактическая обработка икры лечебными препаратами (фиолетовый К, малахитовый зеленый и др.) снижает количество пораженной икры. Однако общая выживаемость эмбрионов ниже, чем при инкубации в аппаратах Вейса.

Выдерживание свободных эмбрионов

При выдерживании свободных эмбрионов в лотках рекомендуются следующие рыбоводные нормативы (табл. 3).

Лотки должны быть защищены от прямого солнечного и яркого искусственного освещения. Эмбрионы африканского сома располагаются на дне лотков. В первое время они находятся в состоянии покоя, лежат преимущественно на боку, периодически перемещаясь с одного места на другое. Подъем в толщу воды является характерным признаком перехода личинок на экзогенное питание.

На этом этапе рекомендуются следующие рыбоводные нормативы (табл. 4).

Во избежание проявления у молоди каннибализма, начиная с 15-суточного возраста раз в 7-10 дней необходимо проводить сортировку.

Выращивание молоди

Для дальнейшего выращивания личинок, сома помещают в лотки при плотности посадки 50 шт./л. Живой корм культивируют по существующей технологии и вносят в лотки многократно в течение суток по представленной выше норме (табл. 4), обеспечивая постоянное присутствие рачков в лотках. На 9 сут., наряду с живым кормом, вносят высокобелковые стартовые комбикорма. По достижении возраста 10-15 сут. кормление личинок сома живым кормом прекращают и полностью перево-

Таблица 4. Рыбоводные нормативы подращивания личинок в лотках при переходе на смешанное питание

Показатели	Значение
Глубина, м	до 0,4
Скорость водообмена в лотке, л/мин./лоток	5
Плотность посадки, тыс.шт./м ³	до 50
Температура воды, оС	27
Содержание кислорода, мг/л	5-6
Нормы кормления артемией, % от массы	до 20
Кратность кормления, раз	6 и более
Продолжительность кормления, сут.	7-8
Достижение личинками массы 2-3 мг, сут.	3-4
Выживаемость, %	70

дят на питание комбикормом. Нормы кормления представлены в табл. 5.

Размер крупки корма выбирают в зависимости от массы молоди, осуществляют регулярную сортировку и рассадку молоди по массе, с доведением плотности посадки до 50 кг/м³.

В лотках молодь выращивают до массы 5 г, далее ее можно переводить на выращивание в вертикальные емкости (силосы) с обязательной сортировкой не менее 1 раза в месяц. Помимо соблюдения нужного температурного и кислородного режима, в нужных градах регулируют освещенность, поддерживают требуемую высоту осушенных бортов в емкостях, чтобы исключить возможность выпрыгивания рыбы, емкости закрывают крышками, при необходимости проводят профилактические и лечебные мероприятия и т.д.

Выращивание товарной рыбы и комплектование ремонтно-маточного стада сома

При выращивании товарной рыбы рекомендуется руководствоваться следующими нормативами (табл. 6).

В процессе выращивания проводят сортировку рыб, предусматривают нужную освещенность в помещении, обеспечивают постоянную доступность для рыб выхода к поверхности воды и т.д.

Комплектование ремонтно-маточного стада

Ремонтно-маточное стадо комплектуют путем отбора особей из товарных рыб, с характерными для данного вида экстерьерными признаками, не имеющих травм, уродств и прочее.

Некоторые параметры рабочего ремонтно-маточного стада сомов представлены в табл. 7.

Получение половых продуктов

Получение икры от самок проводят широко используемым в рыбоводстве методом отцеживания. Икру отбирают в чистую эмалированную или пластмассовую посуду, хранят на воздухе при температуре 20-25 °С не более 0,5 часа при рассеянном освещении. Икру от нескольких самок можно помещать в общую емкость. За среднюю плодовитость самок принимается 60 (50-100) тыс. шт. икринок. Повторное созревание самок происходит через 45-60 суток.

Сперму от самцов получают методом вскрытия. Семенники извлекают из брюшной полости, зрелую часть семенника (белого цвета) измельчают и выдавливают через сито в сухую емкость. Проведены опытные работы, в которых у самцов извлекали только один семенник. После этого брюшную полость зашивали и в дальнейшем этого самца использовали повторно.

Таблица 5. Нормы кормления молоди африканского сома в зависимости от массы тела

Средняя масса молоди, г	Норма кормления, % от массы рыбы	Размер крупки (гранул), мм
5-10	5,5-6,0	1,2-1,5
50-100	4,0-4,5	3,0
100-250	3,0-4,0	4,5
250-500	2,0-3,0	4,5-6,0
500-750	1,1-1,5	4,5-6,0
750-1000	1,1-1,5	4,5-6,0
1000-1250	0,9-1,1	4,5-6,0
1250-1500	0,8-1,0	4,5-6,0
1500-2000	0,7-0,9	4,5-6,0

Таблица 6. Рыбоводно-биологические нормативы выращивания товарной рыбы

Показатель	Значение
Скорость водообмена, л/емкость, мин.	8 и более
Температура воды, °С	25-27
Содержание кислорода, не менее, мг/л	3
Начальная масса, г	5-10
Плотность посадки, шт./л: 10-50 г	7
50-100 г	3
Конечная плотность посадки, кг/м ³ :	
100-500 г	230
500-1000 г	200
1000 и выше	180
Корм	с содержанием протеина не менее 30 %
Норма кормления, % от массы тела	1-7
Затраты корма	0,08-1,04
Конечная масса, кг	0,5 (0,2-1,5)
Время выращивания, месяц	4,5
Выживаемость, %	90-95

Таблица 7. Рыбоводные показатели ремонтно-маточного стада сомов

Показатель	Значение
Созревание, месяц	6-7(6-9)
Средняя масса самок, кг	3
Средняя масса самцов, кг	1
Соотношение полов самки : самцы	1:3
Резервный запас, %	
самцов	150
самок	100
Содержание после достижения половой зрелости	возможно совместное
Плотность посадки не более, кг/м ³	100-150
Кормление	ежедневно, 0,5-0,7 % от массы тела
Корм	содержание протеина не менее 40%
Затраты корма, кг/кг	1,28-1,33 (до 2)

Таблица 8. Нормы качества воды в УЗВ при выращивании африканского сома

Показатели	Норма
pH	6,8-8,5
O ² на вытоке, мг/л	не ниже 3,0
Температура воды, оС	25-29
Аммонийный азот (NH ₃ -N + NH ₄ -N), мг/л	до 4,0
Нитритный азот (NH ₂ -N), мг/л	до 0,3
Нитратный азот (NO ₃ -N), мг/л	до 60

Осеменение икры рекомендуется проводить принятым в рыбодовстве полусухим способом.

Продолжительность набухания икры составляет 3-4 часа. Оно может проводиться как непосредственно в емкостях, в которых проводилось осеменение икры, так и в инкубационных аппаратах.

Нормы качества воды при выращивании африканского сома в УЗВ приведены в табл. 8.

После подращивания в УЗВ, молодь можно высаживать в пруды, но при условии, что температура воды установилась выше 22 °С. Лучше всего использовать непроточные пруды глубиной до 1,2 м, в которых вода быстрее прогревается. Плотность посадки не должна превышать 5 кг/м² на конец периода выращивания, так как при большей плотности возникает опасность отравления рыб продуктами обмена. При таких высоких нагрузках на водоем роль естественной кормовой базы незначительна, рост происходит за счет внесенных искусственных кормов.

Для кормления африканского сома в прудах лучше использовать плавающие корма, так как легко контролировать их поедаемость. Чем выше доля животных компонентов и процент белка в корме, тем быстрее растет рыба. Содержание в комбикорме протеина должно составлять не менее 30 %, доля жира выше 12 % нежелательна, так как может привести к жировому перерождению печени и увеличенному проценту полостного жира-отложения.

Оптимальной для выпуска в пруды является молодь массой 20 г, которая легко приспосабливается к новым условиям содержания и недоступна для чаек. Молодь с меньшей средней массой, в основном до 5 г, охотно потребляется чайками, и в связи этим имеют место ее большие потери.

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 // Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры/ Сб. науч. тр. – Вып. 80. – М.: ФГУП «ВНИИПРХ», 2005. – С. 213-218.
2. Ковалев К.В. Технологические аспекты выращивания клариевого сома (*Clarias gariepinus*) в рыбодводной установке с замкнутым циклом водообеспечения (УЗВ) // Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук: Рос. гос. аграр. ун-т: МСХА, 2006. – 21 с.
3. Мельченков Е.А., Приз В.В., Тансыкбаев Н.Н. Выращивание африканского сома *Clarias gariepinus* (Burchell, 1812) в первой зоне рыбодводства с использованием комбинированной технологии. Сб. науч. тр. Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры. – Вып. 86. – М.: ФГУП «ВНИИПРХ», 2011. – С. 102-104.
4. Микодина Е.В., Широкова Е.Н. Искусственное воспроизводство африканского сомика // Информ. мат.-лы. Рыбное хоз-во. Сер. Аквакультура. Биологич. основы и биотехника аквакультуры африканского сомика (*Clarias gariepinus*). – М., 1997. – Вып. 2. – С. 26-41.



5. Овчинникова Т.И. Выращивание африканского сома // И.П. Рыбное хоз-во. Сер. Аквакультура. Перспективные объекты тепловодного рыб-ва. – М.: ВНИЭРХ, 1994. – Вып. 1. – С. 14-20.

6. Севрюков В.Н., Семьянихин В.В., Лабенец А.В. Первый опыт промышленного культивирования клариевого сома // 2-ой Межд. симп. «Ресурсосберег. технологии в аквакультуре», Адлер, 4-7 окт., 1999: Мат.-лы докл. – Краснодар, 1999. – С. 92-93.

7. Томеди Э.М., Тихомиров А.Н. Клариевый сом – перспективный объект аквакультуры // Рыбоводство и рыболовство. – 2000. - № 4. – С. 14.

Filatov V.I., Melchenkov E.A., Priz V.V., Stepnev V.A. - All-Russian Scientific Research Institute of Freshwater Fisheries, vniph@mail.ru
Technological aspects of African catfish *Clarias gariepinus* rearing in recirculating aquaculture system

The paper provides materials on African catfish biology, establishment of the species brood-and-replacement stock, production of planting material and commodity fish along with biological standards for production processes.

Keywords: recirculating aquaculture system (RAS), African catfish, breeders, eggs, larvae, fingerlings, goods

О питательных свойствах сухих послеспиртовых отходов в кормлении рыб

Д-р биол. наук, профессор М.А. Щербина, И.А. Салькова, О.А. Бондаренко – Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства (ФГУП «ВНИИПРХ»), vniiprh@mail.ru

Изучены образцы сухой барды двух способов изготовления. Установлено, что барда, при наличии в корме (от 12,5 до 50 %) и в монодиете, при активном потреблении рыбами, сильно угнетает рост. Обнаружены ее специфические свойства, способствующие снижению переваримости углеводов и белков, и доступности минералов, что приводит к нарушению нормальной направленности биосинтеза белков, липидов и минералов, а также водного обмена у рыб. Предполагается наличие неидентифицированных токсических факторов.

Ключевые слова: послеспиртовые отходы, сухая барда, переваримость, обмен веществ

Основная часть отходов при производстве спирта – так называемая, барда. Она представляет собой жидкую смесь остатков зерновой дробины, ферментированной микроорганизмами, и биомассы бактерий. Производство каждого литра спирта сопровождается образованием около 12 л барды. По России ее производство достигает 20-25 млн т в год [9]. Ранее жидкая барда широко использовалась в основном в кормлении крупного рогатого скота и свиней.

В настоящее время, в связи с расширением производства спирта и сокращением животноводства, потребность в ней резко снизилась. Тем более что, из-за большого содержания воды и быстрой порчи, барда не пригодна для длительной транспортировки.

Принимая во внимание, что жидкая барда является сильным за-грязнителем окружающей среды, актуален не только поиск способов ее утилизации, но и разработка технологий использования в кормовых целях огромного количества содержащихся в ней органических веществ. Низкая стоимость этих отходов по сравнению с комбикормовым сырьем, имеющим сходное или существенно меньшее содержание сырого протеина, дает основание предполагать возможность включения барды в подсушенном виде в состав комбикормов или в качестве добавки к

основному рациону для сельскохозяйственных животных [1].

Литературных материалов, содержащих детальную оценку питательности продуктов переработки послеспиртовых отходов в кормлении рыб, в доступной нам отечественной литературе обнаружить не удалось. В то же время, по отдельным данным, в аквакультуре США имеется успешный опыт применения спиртовой барды, высушенной по особым технологиям [11; 10].

В связи с этим представлялось целесообразным исследовать питательные свойства сухой барды отечественного производства и определить возможность ее использования в качестве компонента комбикормов для рыб на примере одного из основных объектов рыбоводства – прудового карпа.

В задачи работы входило изучение химического состава послеспиртовых отходов в виде сухой барды различных способов изготовления, а также оценка рыбоводно-биологического и физиолого-биохимического эффекта их включения в комбикорма.

Методика

Образцы для исследований представило ООО «Лангри», занимавшееся переработкой послеспиртовых отходов в целях использования их для кормления животных.

Технология получения спирта и переработки его отходов в кормовой продукт в общем виде осуществлялась традиционным

Таблица 1. Химический состав и токсичность послеспиртовых отходов (ПСО) (% абсолютно сухого/воздушно-сухого вещества)

Образец	Вода	Сухое вещество	Органические вещества			Сырая зола	Энергия МДж/ 100 г	Токсичность*
			сырой протеин	сырой жир	углеводы			
ПСО-1	7,3	92,7	27,3 /25,3	4,7/4,4	68,5/63,5	3,6/3,3	2,05/1,90	Слабо токсичен
ПСО-2	12,0	88,0	31,6 /30,4	5,0/4,4	59,1/52,0	5,5/4,8	1,99/1,82	Очень токсичен
ПСО-3	5,6	94,4	20,3 /19,2	10,0/9,4	59,8/56,5	9,9/9,3	1,95/1,85	Слабо токсичен

Таблица 2. Переваримость в организме карпов питательных веществ и энергии ПСО-3 и ПСО-1, а также комбикормов с их включением, % от съеденных

Вариант кормления	Сухое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Углеводы	Сырая зола	Энергия
Монодиета ПСО-3	32,2	52,6	74,4	26,5	6,2 [▲]	39,8
Монодиета к/к ВБС-РЖ	55,4	71,1	69,1	49,6	53,1	57,1
ВБС-РЖ с заменой 50% ПСО-3	49,6	66,0	86,4	45,7	1,5 [▲]	57,0
ВБС-РЖ с заменой 25% ПСО-3	47,7	66,6	71,8	45,8	21,4 [▲]	53,6
ВБС-РЖ с заменой 12,5% ПСО-3	49,1	67,5	75,6	46,7	11,1 [▲]	55,4
Монодиета к/к К-111	50,6	70,2	55,5	50,3	60,0 [▲]	56,6
К-111 с заменой 50% ПСО-3	47,3	60,4	90,8	47,8	-	54,9
Монодиета ПСО-1 (14 суток)	39,5	72,9	65,7	26,4	52,8 [▲]	45,3

Примечание: ▲ – означает отсутствие переваримости минеральной части и указывает на количество экскретированных из организма эндогенных минералов

способом. Первый образец (ПСО-1) был получен по общепотребительной технологии, особенность второго (ПСО-2) – использование извести-пушонки для нейтрализации кислой среды после центрифугирования барды. В случае третьего образца (ПСО-3), осаждение грубого фильтрата вели с помощью бентонитовой глины «Ирлит-1», а для нейтрализации кислой среды также применяли известь.

Оценка питательных свойств сухой барды, прежде всего, предполагала определение химического состава образцов по следующему комплексу показателей: относительное содержание основных групп питательных веществ (сырого протеина, общих липидов, суммарного количества углеводов, золь), потенциальной энергии, а также общей токсичности. Далее в аквариальных условиях на рыбах выполнялись ростовые эксперименты для получения характеристик роста, интенсивности питания, затрат кормов на единицу прироста и последующей оценки влияния послеспиртовых отходов на переваримость кормов и обмен веществ у рыб.

Испытания были проведены в модельных условиях на базе аквариальной установки ВНИИПРХ. Она состояла из системы аквариумов с замкнутым водообеспечением и регулируемым температурным и газовым режимами. Исследования велись на нормально развивавшихся и растущих сеголетках карпа массой 22-25 граммов. Период ростовых опытов составил 29 суток. Рыбоводно-физиологическая и биохимическая часть экспериментов выполнялась согласно нашему методическому руководству [3]. Определение токсичности испытуемых образцов проводилось по методике ВНИРО на стилониях. Интенсивность роста рыб оценивали по величине среднего прироста их массы за опытный период, а также по показателям среднесуточного прироста.

Для определения суточных рационов у рыб и затрат корма на прирост их массы, ежедневно, помимо учета задаваемого корма, велся сбор и учет несъеденных остатков.

Определение переваримости питательных веществ и энергии рационов у рыб выполнено с использованием индикаторного метода [2]. Для этого в корма всех вариантов вводили определенное количество маркера – окиси хрома, а также вели ежедневный учет съеденного корма, сбор и обработку выделенных экскрементов с последующим химическим анализом кормов и экскрементов.

Для оценки возможных изменений в метаболизме рыб рассчитывались показатели «накопления» веществ и энергии в их организме.

Результаты и обсуждение

Химическим определениям и оценке токсичности были подвергнуты образцы всех трех технологических схем получения сухой барды (табл. 1).

Можно видеть, что первый образец послеспиртовых отходов (ПСО-1), изготовленный по технологии, близкой к общепринятой, был слабо токсичен и обладал умеренной клейкостью. По отношению к сухому веществу он имел 27 % сырого протеина, максимальное количество углеводов, умеренное – жира и минимальное – минералов.

Отличительная особенность образа ПСО-2 – наибольшее содержание сырого протеина, повышенное в 1,5 раза содержание минеральных элементов (за счет нейтрализации известью) и меньше почти на 10 % количество углеводов. К достоинствам можно отнести его высокие адгезивные свойства. При смачивании водой он хорошо склеивался, что является полезным свойством при изготовлении водостойких кормов для рыб. Недостаток – высокая степень токсичности.

Третий образец (ПСО-3) характеризовался самым низким содержанием протеина (20 %), наибольшим количеством зольных элементов и резко повышенным (в 2 раза) уровнем жира; его частицы очень плохо склеивались. Токсичность была слабой. Следует отметить, что особенности химического состава и его адгезивных свойств этого образца во многом связаны с использованием при обработке жидкой барды значительного количества бентонитовой глины и извести. В то же время, эта технология переработки жидкой барды представляла наи-

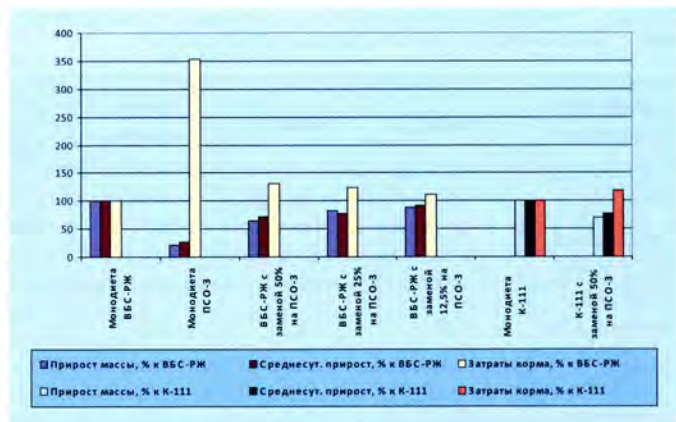


Рис.1 Изменение скорости роста, прироста массы и затрат кормов при питании сеголетков карпа сухими послеспиртовыми отходами (ПСО-3) и комбикормами с их включением

большой интерес для производителей, образец был поставлен нам в достаточном количестве, поэтому с ним был проведен полный комплекс рыбоводно-биологических и физиолого-биохимических экспериментов.

Схема экспериментов предполагала сравнительные испытания продукта в виде монодиеты и в составе двух типов комбикормов: высокопитательного для молоди карпа рецепта ВВС-РЖ и продукционного К-111-1 для товарных рыб. Для этого определенная масса комбикорма ВВС-РЖ (50, 25, 12,5 %) замещалась послеспиртовыми отходами. В опытах с комбикормом К-111-1 замещалось только 50 % его массы. Всего было поставлено 8 серий экспериментов, длительностью 29 и 14 суток, каждая из которых выполнялась в 2-х или 3-х повторностях.

Питание рыб во всех вариантах было достаточно активным на протяжении всего опытного периода. Среднесуточные рационы, определявшиеся подекадно, имели близкие значения – около 4 %. Однако, согласно рис. 1, на монодиете из сухой барды рыбы росли очень слабо. Их среднесуточный прирост, по сравнению с рыбами из варианта с монодиетой комбикорма ВВС-РЖ, составил 27 %. За месяц сеголетки карпа прибавили в весе только 2,9 г, тогда как, питаясь комбикормом ВВС-РЖ, они выросли в 4,6 раза больше при меньших в 3,5 раза затратах корма.

Замещение 50 % массы комбикорма ВВС-РЖ сухой бардой привело к снижению скорости роста рыб на 30 % и к адекватному повышению затрат корма на прирост их массы (на 31 %). Замена 25 % корма на соответствующее количество спиртовых отходов вызвала торможение роста рыб на 22 % и увеличение затрат корма на 23 %. В то же время введение 12,5 % барды в комбикорм снизило скорость роста рыб на меньшую величину – (9 %), при пропорциональном вводу барды увеличению затрат корма (12 %).

В опытах с менее питательным комбикормом для товарных карпов К-111-1, в случае замены его 50 % на послеспиртовые отходы, произошло не столь значимое снижение скорости роста рыб (22 % против 30 % в варианте с ВВС-РЖ) при увеличении затрат корма на 19 % против ожидаемых 31 %.

Таким образом, на фоне менее питательного комбикорма К-111-1, отрицательное действие спиртовых отходов проявилось в меньшей степени, чем на фоне высокопитательного ВВС-РЖ. Гибели карпов во время проведения опытов не наблюдалось.

Следует отметить, что резкое сокращение скорости роста рыб в варианте с монодиетой из сухой барды (ПСО-3), а также с комбикормами, имевшими ее различные количества, было отмечено уже через 10 сут. после первого контрольного облова. Это побудило нас провести дополнительные эксперименты с монодиетой имевшегося у нас небольшого количества сухой барды ПСО-1, которая была выработана по технологии, близкой к стандартной, без применения бентонитовой глины и извести. Образец имел более высокий уровень сырого протеина (27 %),

Таблица 3. Накопление массы веществ и энергии в теле сеголетков карпа, питавшихся 29 суток послеспиртовыми отходами и комбикормами с их включением, г на 100 г массы рыб до опыта

Вариант кормления	Масса	Вода	Сухое вещество	Органические вещества			Сырая зола	Энергия МДж/ 100 г
				сырой протеин	сырой жир	углеводы		
Монодиета ПСО-3	13,2	3,8	9,4	2,9	7,3	1,3*	0,5	337,3
Монодиета к/к ВБС-РЖ	59,0	37,0	22,0	10,0	10,3	0,3*	2,0	644,0
ВБС-РЖ с заменой 50% ПСО-3	37,7	21,3	16,4	6,0	9,7	0,1	0,6	530,9
ВБС-РЖ с заменой 12,5% ПСО-3	42,8	25,4	17,4	6,8	9,5	0,9	0,2	557,9
Монодиета к/к К-111	40,7	22,8	17,9	7,6	9,7	0,3	0,3	571,1
К-111 с заменой 50% ПСО-3	30,8	14,7	16,1	-	-	-	-	-
Монодиета ПСО-1**	8,0	1,5	6,5	2,5	4,3	0,4*	0,1	223,3

* - использование запасов углеводов, имевшихся в организме рыб до опыта; ** - продолжительность опытов- 14 суток

в 2 раза – меньше количество липидов и практически в 3 раза – меньший уровень минеральных веществ.

Наблюдения за рыбами в течение 14 сут. показали, что и этот вид послеспиртовых отходов обладает способностью тормозить рост рыб. Однако эффект ингибиции роста был слабее. По сравнению с монодиетой ПСО-3, среднесуточный прирост был выше на 30 %, а затраты корма – меньшими на 39 %.

Однако следует отметить, что величина прироста не была адекватной более высокому содержанию в корме сырого протеина (27 против 20 % у ПСО-3). Это дало основание сделать заключение, что причина столь низкого ростового эффекта ПСО-3 кроется не столько в уровне сырого протеина, сколько в других факторах, присущих этому виду послеспиртовых отходов.

Для выяснения причин торможения роста рыб были проведены определения переваримости как послеспиртовых отходов, так и кормов, содержащих их (табл. 2).

В экспериментах с монодиетой ПСО-3 удалось установить, что белковая часть корма доступна рыбам лишь наполовину. Хуже всего из органических веществ перевариваются углеводы (27 %); это тем более важно, что на их долю приходится более половины сухого вещества. В то же время отмечена высокая доступность для рыб липидов (74 %), поэтому потенциальная энергия органических веществ имеет показатель, превышающий общую переваримость корма по сухому веществу (40 %).

Минеральные элементы практически не доступны. Их усвоение маскируется поступлением в пищеварительный тракт эндогенных минералов, что является следствием несоответствия количественных соотношений отдельных элементов потребностям рыб и свидетельствует о несбалансированности состава этой части корма [4]. В целом низкая переваримость ПСО-3 (32 %) обусловлена в основном плохой переваримостью углеводов и недоступностью минеральных веществ.

Коэффициенты переваримости у рыб комбикорма ВБС-РЖ имели значения, близкие к его обычным характеристикам. Отличие от ПСО-3 состояло в большей на 35 % доступности сырого протеина и на 87 % – углеводов, при меньшей на 7 % переваримости жира, и существенно большей – минеральных элементов.

В то же время, замещение 50 % комбикорма ВБС-РЖ на ПСО-3 не вызвало ожидаемого резкого снижения доступности для рыб органических веществ смеси. Напротив, отмечено увеличение переваримости общих липидов (на 25 % по отношению к исходному показателю в комбикорме, принятому за 100 %), при одновременном снижении переваримости протеина только на 7 %, углеводов – на 8 %, сухого вещества – на 11 %.

Неблагоприятные изменения в наибольшей степени отмечены в отношении минеральной части смеси. Она стала неперевариваемой и из пищеварительного тракта начали выделяться эндогенные минералы.

Снижение доли ПСО-3 до 25 % привело лишь к немного меньшему ухудшению переваримости сырого протеина. При этом несколько неожиданно был отмечен максимально высокий уровень экскреции минералов (21 %), что повлекло за собой большее сокращение общей переваримости смеси, чем в предшествующем варианте опытов (на 14 %).

Замещение 12,5 % комбикорма ПСО-3 до 12,5 %, по сравнению с предшествующим вариантом, не вызвало ожидаемых положительных изменений в переваримости органической части, однако способствовало сокращению в два раза экскреции эндогенных минералов.

Согласно результатам серии экспериментов с комбикормом К-111, изменения в переваримости у рыб сырого протеина и углеводов этого корма были близкими к варианту с ВБС-РЖ. Основное отличие – высокая экскреция эндогенных минералов, которая свидетельствует о неполноценности его минерального состава для рыб. Замена 50 % его массы на ПСО-3 сопровождалась более заметным снижением переваримости протеина, чем в аналогичных экспериментах с ВБС-РЖ, при близких показателях для углеводов и существенно большей переваримости липидов.

Эксперименты с сухой бардой ПСО-1, по технологии изготовления близкой к стандартной, показали, что по сравнению с ПСО-3 ее органические вещества оказались для рыб доступными значительно лучше. Из нее рыбы извлекали на 38 % больше сырого протеина и на 23 % – сухого вещества. Однако и в этом случае, углеводистая часть барды оказалась столь же мало перевариваемой (26 %), как в варианте с ПСО-3, а минеральная – еще менее соответствовала потребностям рыб (эндогенная экскреция, составила 53 %).

Полученные данные дают основание сделать вывод, что причиной низкой переваримости послеспиртовых отходов в целом является, с одной стороны, плохая доступность для пищеварительной системы рыб их углеводов, с другой – резкое несоответствие минеральной части потребностям рыб.

Анализ существующей литературы и собственные наблюдения [6] позволяют говорить, что это явление связано со специфическим химическим составом сухой барды. Дело в том, что в процессе производства спирта после извлечения микроорганизмами из зерновой дробины крахмала (основы для синтеза спирта), остатки представляют в основном жесткие, труд-

но ферментируемые некрахмалистые полисахариды и белки клеточных оболочек злаков. Сюда же добавляются и плохо расщепляемые ферментами оболочки самих дрожжей. Низкая доступность для рыб и сельскохозяйственных животных этих групп углеводов является давно известным фактом [8].

Для выяснения других причин торможения роста рыб и снижения продуктивного действия кормов, содержащих послеспиртовые отходы, были проведены специальные эксперименты, в которых предусматривалось изучение обмена веществ.

С этой целью были выполнены определения химического состава и массы рыб в начале и конце 29-суточного опытного периода и на основании этих данных рассчитаны показатели накопления веществ и энергии в их организме.

Для расчетов использовалась формула: $H = M_1 P_1 - M_0 P_0 / M_0$, где H – накопление веществ и энергии в г, и кДж на 100 г массы рыб перед опытом; M_0 , M_1 и P_0 , P_1 – масса рыб (г) и содержание веществ (%) или энергии (кДж/100 г) в теле рыб в начале и конце опытов [7; 5]. В результате была получена интегральная характеристика изменений в пластическом и энергетическом обмене рыб (табл. 3).

При сравнении результатов опытов с монодиетами комбикорма ВБС-РЖ и послеспиртовыми отходами ПСО-3 можно видеть, что в первом случае в теле рыб было накоплено в 4,5 раза меньше массы, почти в 10 раз – воды и в 2,3 раза – общего количества пластических веществ. Из них в 3,5 раза меньше сырого протеина, в 1,4 раза – жира, в 4 раза – минеральных элементов и почти в 2 раза – энергии.

Согласно дополнительным 14-суточным экспериментам, подобными, но менее выраженными, свойствами обладает и сухая барда стандартной технологии изготовления (ПСО-1).

Описанные явления дали основание полагать, что в этих случаях в организме рыб происходит резкая дегидратация прироста, т.е. его сгущение. Оно идет в основном за счет нарушения водного обмена, торможения синтеза белка и активации синтеза липидов.

Замещение 50 % комбикорма на сухую барду (ПСО-3) сопровождалось, по сравнению с монодиетой ВБС-РЖ, сокращением накопления массы рыб на 34 %. Одновременно было отмечено уменьшение в приросте воды на 42 %, сухого вещества – на 25%, протеина – на 40 %, минеральных веществ – на 70 %. Исключение составили липиды, их накопление было меньшим только на 6 %, что в конечном итоге, отразилось на величине потенциальной энергии, которая сократилась лишь на 18 %.

Таким образом, замещение в комбикорме 50 % его массы на сухую барду оказало сильно выраженное негативное влияние, затормозившее синтез белка и отложение в организме минеральных веществ, одновременно с его сильным обезвоживанием. Следствием резкого снижения в прирастающей массе воды стало наблюдаемое угнетение роста рыб.

Следует заметить, что в этом случае метаболический эффект действия послеспиртовых отходов оказался в прямой связи с их количеством, введенным в корм.

Замена 12,5 % массы комбикорма на ПСО-3 оказала менее выраженное отрицательное действие. В то же время, по сравнению с предыдущим опытом, оно было неадекватным величине сокращения ввода барды, а существенно большим. В частности, накопление массы сократилось на 28 %, сухого вещества – на 21 %, протеина – на 32 %, жира – на 8 %, энергии – на 13 %. Гидратация прироста (31 %) стала приближаться к накоплению массы. В этом случае негативное влияние послеспиртовых отходов в наибольшей степени проявилось в снижении накопления минеральных элементов и торможении синтеза белка. Это происходило одновременно с активацией синтеза липидов.

В серии опытов с менее питательным комбикормом К-111-1 общие с вариантом полноценного корма ВБС-РЖ тенденции сохранились. В то же время отрицательный эффект оказался меньшим. Это видно на примере замены 50 % его массы на сухую барду, где по сравнению с контролем произошло снижение прироста массы рыб на 24 %, а накопления воды и сухого вещества в их теле, соответственно на 35 % и 10 %.

Комбинации послеспиртовых отходов с комбикормами,

благодаря присутствию в последних комплекса незаменимых питательных веществ, сглаживала неблагоприятное действие сухой барды. Однако эффекты угнетения роста рыб и торможения синтеза белка не устранялись даже при наименьшей дозе введения сухой барды в количестве 12,5 %.

Представленные данные и результаты наших предшествующих исследований [7; 5] дают основание полагать, что при производстве спирта и дальнейшей технологической обработке его отходов, в получаемой сухой барде образуются не идентифицированные нами побочные продукты, токсично действующие на рыб.

Заключение

Обобщение результатов исследований и анализ литературных материалов дают основание сделать вывод, что химический состав и питательные свойства послеспиртовых отходов в виде сухой барды могут изменяться в достаточно широких пределах. В основном это касается наиболее продуктивной части – сырого протеина, а также минеральных веществ.

Эксперименты, выполненные с целью изучения возможности включения сухой барды в качестве компонента комбикормов для рыб, позволили установить, что при активном питании карпов сухой бардой, как в виде монодиеты, так и в смесях с комбикормами (от 12,5 до 50 %), проявляется обратная связь между скоростью их роста, производимой продукцией и количеством барды в рационе, и прямая – с затратами корма на прирост массы рыб и количеством барды.

При выяснении причин угнетения роста рыб выявлена очень низкая переваримость у рыб обоих образцов барды, в частности их углеводов, сырого протеина и минеральных элементов, что оказывает негативное влияние и на переваримость питательных веществ в смесях барды с комбикормами.

Выяснено, что крайне низкая для пищеварительной системы рыб доступность углеводов послеспиртовых отходов (около 26 %) обусловлена наличием в их составе большого количества трудноферментируемых структурных некрахмалистых полисахаридов, содержащихся в оболочках зерна злаков и оболочках микроорганизмов.

Установлено, что сухая барда обеих технологий изготовления обладает способностью в значительной степени нарушать водный, липидный и минеральный обмены рыб, а также тормозить синтез белка. При этом в прирастающей массе рыб изменяется нормальное соотношение воды и пластических веществ. Наиболее сильное отрицательное воздействие послеспиртовые отходы оказывают на водный обмен, обезвоживая растущий организм, что в частности является одной из важных причин торможения роста.

Подобное явление обычно свойственно наличию в пище рыб, как и других животных, токсических веществ [7; 5]. Это дает основание утверждать, что при производстве спирта и принятой схеме технологической обработки его жидких отходов, в сухой барде образуются побочные, сильно действующие антипитательные факторы, обладающие токсическим эффектом, что подтверждается специальными определениями токсичности (см. табл. 1).

Исходя из вышеизложенного, полученные результаты не позволяют рекомендовать сухую барду в качестве компонента комбикормов для молоди и старших возрастов карпа даже в наименьшей, исследованной нами дозе – 12,5 %.

Кроме того, установленное нами ранее сходство в реакции различных рыб на специфические особенности отдельных видов комбикормового сырья [4; 6], дает основание полагать, что если послеспиртовые отходы отрицательно влияют на обмен веществ, рост и получаемую продукцию карпа, то их действие будет аналогичным и для других видов рыб.

В то же время многолетний опыт нашей работы с комбикормовым сырьем и способами его подготовки к включению в комбикорма дает основание полагать, что если не все, то большая часть отрицательных свойств послеспиртовых отходов может быть устранена за счет использования определенных технологических приемов при их сушке и дальнейшей обработке.

Литература:

1. Галкина Г.В., Царенко И.А. Новая технология переработки послеспиртовой барды для получения белковой кормовой добавки для сельскохозяйственных животных//Мат. 1-ой науч.-практ. конф. «Современная ветеринарная защита коров высокопродуктивных пород» М. 2005. С. 85-89.
2. Щербина М.А. Определение переваримости искусственных кормов у прудовых рыб при помощи инертного вещества.// Вопросы ихтиологии. Т. 4. Вып.4. 1964. С. 672-678.
3. Щербина М.А. Методические указания по физиологической оценке питательности кормов для рыб. М.: ВАСХНИЛ. 1983. 83 с.
4. Щербина М.А. Особенности формирования химуса и всасывания питательных веществ у рыб с различным строением пищеварительного тракта // Кн. Биологические основы рыбоводства / Актуальные проблемы экологической физиологии и биохимии рыб. М.: Наука. 1984. С. 245-274.
5. Щербина М.А. К вопросу о влиянии качества корма на обмен веществ у рыб //Тез. докл. Межд.науч. конф. «Современные проблемы физиологии и биохимии водных организмов». Петрозаводск, 2010.- С. 196-199.
6. Щербина М.А., Гамыгин Е.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре. М.: ВНИРО, 2006.-360 с.
7. Щербина М.А., Салькова И.А., Бондаренко О.А. Патологические изменения алиментарной природы в обмене веществ у рыб//Проблемы иммунологии, патологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов-2 Борок-Москва, 2007. С. 86-91.
8. Эрман Е.З. Переваривание углеводов искусственных кормов двухлетками карпа. Автореф. дис.на соис. уч. ст. канд.биол. наук. Петрозаводск ГУ. 1970. Л. 23 с.

9. Янчевский В.К., Кошель М.И., Каранов Ю.А., Дудник А.А. Утилизация и использование отходов спиртовых заводов в промышленности и сельском хозяйстве.2001. //III Межд. науч.-практ. конф. «Научно-технический прогресс в спиртовой и ликероводочной отрасли». Тез. докл.: Пищевая промышленность. М. С. 166-174.
10. Cheng Z.J. and Hardy R.W. Effects of microbial phytase supplementation in corn distillers dried grain with solubles on nutrient digestibility and growth performance of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. J. Applied Aquaculture. 2004. Vol. 15(3/4), p. 83-100.
11. Wu Y.V., R.R. Rosati and P.B. Brown. Use of corn -derived ethanol coproducts and synthetic tryptophan for growth of tilapia (*Oreochromis niloticus*). J. Agric. Food Chem. 1997, 45, 2174-2177.

Shcherbina M.A., Doctor of Sciences, professor, Salkova I.A., Bondarenko O.A. - All-Russian Scientific Research Institute of Freshwater Fisheries, vniprh@mail.ru

About nutritional properties of dry postalcoholic rests at fish feeding

Samples of dry grains of two production methods were studied. It was determined that grains depress fish growth significantly both as a food addition (being added in amount from 12.5 to 50%) and as a monodiet. It was found that grains have specific properties inhibiting digestibility of carbohydrates and proteins and availability of minerals. This results in disturbance of the normal process of proteins, lipids and minerals biosynthesis, and water metabolism. The presence of unidentified toxic factors is assumed.

Keywords: postalcoholic rests, dry grains, digestibility, metabolism

Испытания лечебного комбикорма с субалином в рыбхозах Московской области

Л.Н. Юхименко, Л.И. Бычкова – Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства (ФГУП «ВНИИПРХ»), vniprh@mail.ru

На примере рыбхозов Московской области показана эффективность применения пробиотика субалин для повышения резистентности рыб.

Ключевые слова: субалин, резистентность, пробиотики, аэромоназ

В медицине и в ветеринарии в настоящее время используют биопрепараты, способствующие нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта, повышающие иммунно-физиологический статус организма. К таким препаратам относится пробиотик субалин (СУБ-ПРО), регистр. № ВКПМ В-4759. Субалин характеризуется широким спектром антагонистической активности в отношении патогенных и условнопатогенных микроорганизмов – возбудителей желудочно-кишечных инфекций. Важной особенностью субалина является его способность при пероральном применении повышать специфиче-

скую и неспецифическую резистентность организма, а также регулировать и стимулировать пищеварение. Этот препарат оказывает разностороннее, многофакторное влияние на макроорганизм.

В Бисеровском, Лотошинском, Клинском рыбхозах и опытно-селекционном племенном хозяйстве «Якоть» Московской обл. использование субалина проходило под нашим наблюдением. Уровень протективного действия субалина оценивался по клиническим и патолого-анатомическим признакам, уровню контаминации внутренних органов рыб бактериальной флорой и титру агглютинирующих антител.

Таблица 1. Характеристика микробиоценоза воды прудов Клинского р/х (29.05.)

Пруды	Рост на эритритагаре		Рост на среде Эндо		Микробиоценоз
	КОЕ/мл	типов кол.	КОЕ/мл	типов кол.	
Головной	480	5	100	2	БГКП, НФЩ
1	5280	6	5060	5	<i>Pseudomonas capsulata</i> , <i>Ps. fluorescens</i> , НФЩ, БГКП, еди-нич. аэромонады
2	5760	5	5500	5	БГКП, псевдомонады, единич. аэромонады
3	2240	5	1420	4	БГКП, протей, псевдомонады, единич. аэромонады

Примечание: КОЕ/ мл – колониеобразующая единица/мл; НФЩ – неферментирующие щелочеобразователи

Таблица 2. Характеристика микробиоценоза воды прудов Клинского р/х (25.07.)

Пруды	Рост на эритритагаре		Рост на среде Эндо		Микробиоценоз
	КОЕ/мл	типов кол.	КОЕ/мл	типов кол.	
1	22120	2	20240	3	БГКП, НФЩ, <i>Aeromonas hydrophila</i> , <i>A. caviae</i> ; ДНКза 1,5 мм
2	25140	2	13560	3	БГКП, НФЩ, <i>A. sp. 7</i> , <i>A. caviae</i> ; ДНКза 1,5 мм
3	23160	1	9880	2	БГКП, <i>A. hydrophila</i> , <i>A. sp. 7</i> , ДНКза 1 - 1,5 мм

Таблица 3. Клиническая, патолого-анатомическая картина и микробиоценоз рыбы в прудах 1 и 2 Владимирского участка (25.07.)

Место отбора проб, № рыбы	Клиническая картина	Патолого-анатомические изменения	Микробиоценоз
Пруд №2, рыба 1-8	Без клинических признаков (БКП)	Небольшая анемичность, спяечный процесс, незначительные изменения в паренхиматозных органах	В 50% проб – единичный рост, в 37% - умеренный, в 13% - обильный; БГКП, НФШ, <i>A. caviae</i> , <i>A. sobria</i> , <i>A. sp. 1</i> , 2, 3, 7, 8, 9; ДНКазы 2 - 8 мм
Пруд №1, рыба 9-18	БКП	Небольшая анемичность, спяечный процесс, незначительные изменения в паренхиматозных органах	В 50% проб – роста нет, в 15% - умеренный, в 35% - обильный; протей, <i>A. sobria</i> , <i>A. sp. 2</i> ; ДНКазы 6 - 7 мм

Таблица 4. Характеристика микробиоценоза воды прудов 1 и 2 Владимирского участка, 3 участка Новоселки и головного пруда (28.08.)

Пруды	Рост на эритритагаре		Рост на среде Эндо		Микробиоценоз
	КОЕ/мл	типов кол.	КОЕ/мл	типов кол.	
1	6680	4	3660	2	БГКП (в т.ч. с бр.бл.), <i>A. sp. 3</i> , <i>A. sobria</i> ; ДНКазы 4-5 мм
2	3280	5	2820	2	БГКП, капсульные <i>A. sobria</i> , <i>A. sp. 1</i> ; ДНКазы 2-4 мм, протей
3	3060	4	2800	2	БГКП, <i>A. sobria</i> , <i>A. sp. 7</i> , ДНКазы 5 мм
Головной пруд	620	3	480	1	БГКП, <i>A. sp. 3</i> , <i>A. sp. 5</i> , ДНКазы 5 мм

Клинский р/х неблагополучен по аэромоназу с 1989 года. Первое обследование провели в мае, когда рыба была пересажена из зимовальных прудов в нагульные. Обследованы были вода и рыба из прудов 1 и 2 участка «Владимировка», из пруда 3 участка «Новоселки» и вода из головного пруда. При этом отмечали отсутствие клинических признаков у рыбы из прудов 1 и 2, а рыба из пруда 3 была с признаками острой и хронической формы аэромоназа: ерошением чешуи, экзофтальмией, вздутием брюшка и язвами. У всех рыб патолого-анатомическая картина внутренних органов характеризовалась анемичностью, гидремичностью, очень рыхлой консистенцией, у рыб из пруда 3 в брюшной полости отмечалось скопление кровянистого экссудата. При этом в посевах регистрировали обильный рост бактерий группы кишечной палочки (БГКП) и протей или протей в чистой культуре, идентифицированного как *Proteus vulgaris*. При бактериологическом исследовании проб воды микробный фон в прудах был различным (табл.1).

Следует отметить низкий уровень микробной обсемененности в головном пруду, соответствующий таковому для водоемов питьевого назначения. Уровень бактериальной обсемененности воды в пруду 3 был ниже, чем в прудах 1 и 2, однако сочетание протей с БГКП и аэромонадами создало уже в мае неблагоприятную ситуацию, а клинико-патологическая картина у рыб из этого пруда и их контаминация протеем уже тогда характеризовали эпизоотическую обстановку как напряженную. Присутствие протей в большом количестве свидетельствовало об активных гнилостных процессах, протекающих в пруду и связанных с наличием останков погибшей рыбы на дне.

После обработки прудов негашеной известью, а затем препаратом ДОН-1 было проведено кормление рыб комбикормом с субалином производства «Днепрофарм» (4 г/т комбикорма в течение 5 дней) для нормализации кишечной микрофлоры и повышения

иммунно-физиологического статуса рыб. После проведенных мероприятий отмечали значительное улучшение состояния рыбы в пруду 3 и снижение уровня бактериальной контаминации ее внутренних органов, а в посевах соскобов с кишечника отмечен активный рост колоний бактерий субалина. Одновременно значительно снизился уровень бактериальной обсемененности воды. Однако в июле, в связи с повышением температуры воды, эпизоотическая ситуация в большинстве прудов рыбхоза резко ухудшилась. Уровень бактериальной обсемененности воды возрос в несколько раз (табл. 2).

Вся рыба из прудов 1 и 2 была без клинических признаков, с небольшими патолого-анатомическими изменениями. Несмотря на высокий бактериальный прессинг водной среды, в посевах от значительной части рыб отмечено отсутствие роста или рост единичных колоний бактерий различных групп (табл.3).

Выделение только высоковирулентных аэромонад из внутренних органов свидетельствует о повышении резистентности рыб, защитные барьеры которой могут преодолевать только аэромонады, обладающие наиболее активными факторами агрессивности, к которым относятся и факторы вирулентности – ДНКазная и протеолитическая активность.

Для улучшения ситуации были проведены обработка прудов негашеной известью, что привело к снижению уровня бактериальной обсемененности воды (табл.4), и 6-тидневный курс кормления комбикормом с субалином (4 г/т). При контрольном исследовании у рыбы отмечали воспаление кишечника (вызванное кокцидиями) и некоторые отклонения от нормы в патолого-анатомической картине паренхиматозных органов, что может быть объяснено некоторой токсичностью комбикорма; уровень ее бактериальной обсемененности также несколько снизился (табл.5).

Заключительное обследование хозяйства проведено в период облова прудов и пересадки рыбы в зимовальные пруды в конце октя-

Таблица 5. Клиническая, патолого-анатомическая картина и микробиоценоз рыбы в прудах 1-го Владимирского участка и 3, 2 участков Новоселки (28.08.)

Место отбора проб, № рыбы	Клиническая картина	Патолого-анатомические изменения	Микробиоценоз
Пруд 1, рыба 1-12	У одной рубцующаяся язва, ост-тальные БКП	Почти у всех воспален кишечник	В 79% проб – роста нет, в 16,7% - протей, ед. и умеренный рост <i>A. hydrophila</i> , <i>A. sp. 2</i> , <i>A. sp. 8</i> ; ДНКазы 2 - 5 мм – в 4,2%
Пруд 3, рыба 13-22	БКП	Почти у всех воспален кишечник	В 60% проб – роста нет, в 35% -единичный, в 5% -умеренный; <i>A. sobria</i> , <i>A. sp. 3</i> ; <i>A. sp. 8</i> ; ДНКазы 3-6 мм
Пруд 2, рыба 23-33	БКП	Почти у всех воспален кишечник	В 45% проб – роста нет, в 25 и 30% - единичный и умеренный рост <i>A. sp. 3</i> , <i>A. caviae</i> , <i>A. sobria</i> , <i>A. hydrophila</i> ; ДНКазы 2 - 3 мм

Таблица 6. Характеристика микробиоценоза воды прудов 12, 13 и 3 Новоселки (28.08.)

Пруды	Рост на эритритагаре		Рост на среде Эндо		Микробиоценоз
	КОЕ/мл	типов кол.	КОЕ/мл	типов кол.	
12	22400	5	10840	4	НФЩ, БГКП, <i>A. sobria</i> ; ДНКза 1,5 мм
13	24160	5	15400	1	БГКП, <i>A. sp. 2</i> , <i>A. sobria</i> ; ДНКза 1,5 мм
14	23160	1	9880	2	БГКП, <i>A. hydrophila</i> , <i>A. sp. 7</i> , ДНКза 1,5 – 3 мм

бря. Исследование 10 экз. рыб из рыбоуловителя на Владимирском участке показало, что, несмотря на сильное стрессирование, бактериальная обсемененность их оказалась небольшой. В 70 % проб рост бактериальной флоры не обнаружен, в 30% – отмечен рост 1-9 колоний ацинетобактеров, БГКП, аэромонад.

Лотошинский р/х на карантине по аэромонозу с 1989 года. Благодаря проводимому комплексу ветеринарно-санитарных мероприятий, в последние годы случаев заболевания рыб аэромонозом в острой форме не наблюдали.

Учитывая, что основная проблема в хозяйстве с выживаемостью сеголетков в летний период, было решено провести их кормление комбикормом с субалином.

Предварительное исследование 10-ти рыб и воды из прудов 12 и 13 показало очень высокий уровень бактериальной обсемененности слабо вирулентными аэромонадами (табл. 6). Все сеголетки были без клинических признаков, с патолого-анатомическими отклонениями различной степени.

Уровень бактериальной контаминации также был различным: в 22,5 % проб рост бактериальной флоры не обнаружен, в 10 % выявлен рост единичных колоний, в 35 % и 32,5 % – умеренный и обильный рост.

30.07-4.08 в прудах 12 и 13 был проведен курс кормления комбикормом с субалином (4г/т), 14-й – был оставлен в качестве контроля.

Через 10 дней после завершения кормления было проведено контрольное обследование, которое показало значительное улучшение эпизоотической ситуации. Вся рыба была без клинических признаков, а также без патолого-анатомических изменений у рыб опытных прудов №№ 12 и 13 и с незначительными изменениями у рыб из 14-го пруда.

В посевах патматериала от опытных рыб в 70 % рост бактериальной флоры не был обнаружен, в 20 % выявлен рост единичных колоний, в 10 % – умеренный. В посевах от рыб контрольной группы в 14,3 % рост бактериальной флоры не выявлен, в 28,6 % отмечен умеренный рост, в 57,1 % – обильный. При этом от рыб из опытных прудов выделялись *A. sobria* и *A.sp. 7* с ДНКазной активностью 2 и 9 мм, из контрольного – *A. sobria*, *A.sp. 1* и *A.sp. 5* с ДНКазной активностью 0-6 мм.

Опытно-селекционное племенное хозяйство «Якоть» является базой для проведения научно-производственных испытаний, поэтому очень важен контроль эпизоотической ситуации на прудах.

В начале июля было проведено контрольное обследование карпов-двухгодовиков, годовиков и сеголетков. При отсутствии клинических признаков у всех рыб печень была анемичная, почки – отечные, мажущей консистенции, в кишечниках – комбикорм. В посевах паренхиматозных органов двухгодовиков выявлены единичные колонии *A. sobria*, от годовиков – умеренный рост *A.sp. 1* и *A.sp. 8*, от сеголетков – от единичного до обильного роста *A. sobria*, *A. hydrophila*, *A. caviae*, *A. sp. 1, 2, 4, 5* и *8*.

Учитывая высокую температуру воды в прудах (28-29 °С), значительный уровень ее обсемененности и контаминацию внутренних органов обследованных рыб, провели профилактическое кормление рыбы комбикормом с субалином в течение семи дней.

После завершения курса кормления для оценки эффективности применения субалина бактериологическому обследованию было подвергнуто 62 карпа разновозрастных групп, 5 белых амуров и 7 толстолобиков. Вся обследованная рыба была без клинических признаков, состояние внутренних органов несколько улучшилось, только у рыб старших возрастных групп в брюшной полости отмечали спайки, что свидетельствовало о перенесенном ранее воспалении. При посеве 148 проб печени и почек в 126 посевах (85,1 %) рост бактериальной флоры не был обнаружен, в 17 (11,5 %) выявлен

рост единичных колоний, в 2-х (1,4 %) – умеренный и в 3-х (2,0 %) – обильный. При этом следует отметить, что обильный и умеренный рост отмечен в посевах материала от толстолобиков.

Из контаминированных органов выделяли *A. sobria*, *A. caviae* и *A. sp.5* с ДНКазной активностью 4-6 мм.

Отсутствие бактериального роста в 85,1 % проб паренхиматозных органов карпа и белого амура, после кормления лечебным комбикормом с субалином, свидетельствует об эффективности его применения. Минимальное воздействие на уровень контаминации внутренних органов у толстолобиков может быть объяснено специфичностью способа их питания.

Бисеровский р/х на протяжении ряда лет считался неблагополучным по аэромонозу, и для борьбы с этим заболеванием с профилактической и терапевтической целью постоянно использовали фуразолидон и левомицетин (по несколько курсов за сезон). В результате эффективность применения препаратов резко снизилась, а из воды рыбоводных прудов и паренхиматозных органов карпов выделяли аэромонады, слабочувствительные и резистентные к этим препаратам.

Микробиоценоз воды в прудах представлял крайне неблагоприятную картину – значительная общая бактериальная обсемененность (от 5000 до 41000 КОЕ/мл) при большом видовом разнообразии – от 5 до 9 видов микроорганизмов, основная часть которых была представлена аэромонадами, энтеробактериями и псевдомонадами.

Неблагополучная обстановка в прудах, не совсем доброкачественный комбикорм способствовали снижению резистентности рыбы, что приводило к контаминации их внутренних органов сапрофитной флорой, аэромонадами, флавобактериями и псевдомонадами. В связи с этим, с 1997 г. здесь начали использовать комбикорм с субалином. Несмотря на то, что ситуация оставалась напряженной, применение субалина позволило сначала свести до минимума применение антибактериальных препаратов, а затем и вовсе от них отказаться. Это отразилось и на органолептическом качестве рыбы – перестали регистрировать реберные и позвоночные кости желтого цвета и специфический запах, которые отмечали в результате частого применения с профилактической целью фуразолидона и левомицетина.

Систематический бактериологический контроль уровня контаминации внутренних органов рыб и приживаемости субалина в кишечнике позволял своевременно рекомендовать проведение кормления с субалином, оптимизировать схему внесения комбикорма в пруд, что дало положительный эффект. Исключением являлся пруд, в котором содержалась разновозрастная рыба. Более мелкой рыбе часто не доставался не только субалин, но и комбикорм. Это отражалось на состоянии их внутренних органов и контаминации микроорганизмами.

Проведенные исследования показали, что в эпизоотически сложной, напряженной обстановке субалин оказывает положительное действие: способствует повышению неспецифической резистентности рыбы, приводит к исчезновению клинических признаков, нормализации состояния внутренних органов и кишечника.

L.N. Yukhimenko, L.I. Bychkova – FSUE All-Russian Scientific Research Institute of Freshwater Fisheries, vniph@mail.ru

Testing of medicinal mixed fodder containing subalin in fish plants of Moscow region

On the example of Moscow region fish farms, the efficiency of subalin use for increasing fish resistance was shown.

Keywords: subalin, resistance, aeromonosis

Биоресурсы пресноводных водоемов России: состояние, тенденции, перспективы развития

Д-р биол. наук, профессор Ю.Т. Сечин, д-р биол. наук, член-корреспондент РАСХН, профессор А.М.Багров – Московский государственный университет технологий и управления (ФГОУ ВПО «МГУТУ»), yur-sechin@yandex.ru

Рассматриваются вопросы сырьевой базы, промысла и организации научных исследований во внутренних водоемах. Показана необходимость приоритетного развития пастбищного рыбоводства за счет вселения растительноядных рыб. Обосновываются предложения по повышению эффективности биоресурсных исследований и увеличению продуктивности водоемов.

Ключевые слова: внутренние водоемы, сырьевая база, биоресурсы, вылов, ОДУ, квоты

Сырьевая база и промысел

Потенциальная рыбопродуктивность пресноводных водоемов Российской Федерации оценивается в 300 тыс. т, при этом большая часть биоресурсов приходится на водоемы, не освоенные промыслом: по озерам – это 56 %, по рекам – 93 % и по водохранилищам – 60 %. По расчетам специалистов, суммарная величина общего допустимого улова (ОДУ) на изучаемых водоемах за последние пять лет составляет около 150 тыс. т, по ряду водоемов оценка допустимого улова принималась экспертно, так как недостаточно изучен их биопотенциал (реки Сибири и Дальнего Востока, озера площадью от 0,01 до 10 тыс. га). Негативные изменения в технике и организации промысла за последние двадцать лет сказались на результатах эксплуатации рыбных ресурсов. Вылов рыбы в основных промысловых водоемах по средним суммарным данным за три года (тыс. т) составил за 1980, 1985, 1990 гг. – 100,1/51,2 и за 1995, 2000, 2005 г. – 56,1/27,0 (в числе теле – общий вылов, в знаменателе – вылов ценных видов). Общий вылов

больших трудозатрат при его ловле мелкочейными сетями. По ряду водоемов органы рыбоохраны в своих отчетах необоснованно прибавляют к официальному вылову экспертные и опросные данные по объемам браконьерского и любительского вылова. Существующая организация промысла и контроля приводит к значительным финансовым потерям. Так, по материалам ВНИИПРХ, в 2005 г. потери от недоосвоения ОДУ составили 2,5 млрд руб., официальный вылов по всем водоемам РФ за год составил 61,5 тыс. т, при ОДУ – 152 тыс. тонн. Суммарные потери от недоосвоения ОДУ с 1994 г. оцениваются в 40-45 млрд рублей.

Таким образом, **пользователь в настоящее время вылавливает и сдает на приемные пункты то, что отвечает его интересам, как по количеству, так и по видовому составу. Квоты биоресурсов на вылов не являются обязательными для выполнения и отчетности, что сделало существующую официальную статистику вылова рыбы непригодной для экономического анализа промысла и научного прогнозирования ОДУ.** Очевидно, что без наведения должного порядка в этом вопросе нельзя говорить о рациональном рыбном хозяйстве на внутренних водоемах.

Эти проблемы в определенной степени могут быть решены при переходе от регулирования промысла по величине вылова (ОДУ), к регулированию количеством орудий лова. Такой подход позволяет:

- планировать количество используемых орудий лова с учетом их видовой избирательности, селективности и производительности, исходя из величины ОДУ;
- усилить контроль за организацией промысла рыбы;
- объективно оценивать необходимую численность рыбаков;
- уменьшить «утечку рыбы» на промысле;
- оперативно оценивать эффективность работы промысловых бригад;
- создать условия, при которых рыбак заинтересован сдавать весь улов на приемные пункты.

Ранее регулирование интенсивности рыболовства количеством орудий лова много лет успешно применялось в Обь-Иртышском бассейне, так что позитивный практический опыт в отрасли есть. Конечно, при таком регулировании увеличивается объем работы у научных организаций, поскольку помимо обоснования ОДУ требуется изучение производительности, избирательности и селективности промысловых орудий лова по сезонам года и районам промысла.

Биоресурсные исследования. При оценке состояния биоресурсов главной задачей является определение численности различных популяций рыб, их размерного (возрастного) состава. Объективная оценка численности рыб и ОДУ возможна только по материалам специальных ихтиологических работ. Наиболее достоверные данные дает траловая съемка, что проверено многолетним опытом. Однако на сегодняшний день такие исследования не могут выполняться на многих водоемах, так как они не обеспечены необходимыми научно-исследовательскими судами и современными техническими средствами (гидроакустика, приборы, оборудование). По некоторым водоемам разработчики дают экспертную оценку ОДУ с использованием непригодной для анализа существующей «официальной статистики вылова», экспертной оценки объемов любительского и браконьерского вылова, а также рыбы, вылавливаемой рыбаками в личных целях. Такое прогнозирование не дает представления о фактическом состоянии популяций рыб, ошибка оценки запасов становится значительной и недопустимой.

В 70-80 гг. прошлого столетия в ГосНИОРХ действовала научная школа по биоресурсным исследованиям, в работе которой принимали участие известные российские ученые – П.В. Тюрин, И.И. Лапицкий, Л.А. Кудерский, В.В. Гулин, А.И. Зонов и другие. Однако многие ведущие ученые ушли из жизни, и школа перестала существовать.

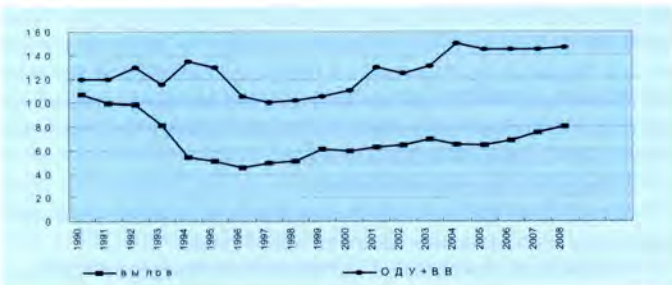


Рис. 1. Официальный вылов рыбы и общий допустимый улов (ОДУ) за 1990-2008 гг. в озерах, реках и водохранилищах РФ. (С 2008 г. из прогноза ОДУ исключен ряд видов рыб и величиной ВВ характеризуется их возможный вылов)

за второй период снизился почти в два раза, доля ценных видов существенно уменьшилась, что говорит о более интенсивном вылове ценных видов рыб и замещении их малоценными (отрицательная сукцессия).

С 1994 г. отмечается значительное расхождение между величинами документально подтвержденного (официального) вылова рыбы и ОДУ (рис.1).

Эта ситуация объясняется недостаточной интенсивностью промысла мелкочастиковых рыб и значительным объемом неучтенного вылова рыбаками, браконьерами и любителями. Из-за отсутствия необходимых промысловых судов практически свернут траловый и значительно сокращен неводный лов. Основными орудиями лова на водоемах в большей степени стали ставные жаберные сети при работе с небольших моторных лодок (мелкозвеньевой сетной лов), что увеличило объемы неучтенного вылова рыбаками.

Фактический вылов рыбы на озерах, реках и водохранилищах включает в себя официальные данные по уловам рыбаков, вылов для научных и рыболовных целей, нелегальный (криминальный) вылов рыбы браконьерами и рыбаками и вылов любителями. Доля криминальной части фактического вылова различных видов рыб колеблется от 0 до 100 % и определяется в основном рыночной стоимостью вылавливаемой рыбы. В последние годы пользователи за счет приписок «увеличили» официальный вылов. Особенно это касается приписок по вылову мелкого частика, который всегда был не выгоден рыбаку из-за низкой рыночной цены и

Необходимость восстановления и развития таких школ очевидна, но на это требуется время, большое внимание и забота руководящих органов отрасли. Проводимые ежегодно ВНИРО и другими НИО трех-пятидневные научно-методические семинары не могут решить вопросов переподготовки специалистов по биоресурсным исследованиям и, как результат, – низкий уровень научных разработок.

Практически все обоснования ОДУ по водоемам Дальнего Востока, Западной и Восточной Сибири и на ряде водоемов Европейской части России не отвечают требованиям ТЗ на НИР. В последние годы по заказам органов рыбоохраны, администраций субъектов РФ институты и их региональные подразделения выполняют ихтиологические работы по оценке ОДУ на малых водоемах. Однако в большинстве случаев, представляемые разработчиками, формальные отчетные материалы никому не нужны, так как не находят применения, поскольку касаются только водоемов любительского рыболовства.

Уловы рыбы рыбаками-любителями никем не контролируются, что и невозможно сделать, учитывая десятки и сотни тысяч малых водоемов. На малых водоемах биоресурсные исследования целесообразно проводить в том случае, если на них будет развиваться контролируемый промысел, при создании рекреационных комплексов и масштабных работах по развитию пастбищной аквакультуры.

Численность работающих на водоемах ихтиологов-исследователей недостаточна (на 01.01.2011г. насчитывалось около 300 чел.), пополнение научных кадров в рыбохозяйственных НИИ идет в основном за счет выпускников биологических факультетов региональных ВУЗов и университетов, где не дают необходимой теоретической и практической профессиональной подготовки по исследованиям сырьевой базы.

Финансирование НИР по изучению биоресурсов внутренних водоемов всегда осуществлялось по остаточному принципу. Это привело к тому, что за последние 15 лет без научно-исследовательских судов остались крупнейшие рыбопромысловые бассейны: реки Амур, Енисей, Обь, Иртыш, озера Байкал, Ильмень, Онежское, водохранилища Куйбышевское, Горьковское и многие другие водоемы. В настоящее время на всех внутренних водоемах эксплуатируется 9 научно-исследовательских судов, оборудованных для тралового лова, при их минимальной потребности в 20 единиц. Обеспечение сырьевых исследований научно-исследовательскими судами задача также очень важная для существования и развития НИО, так как в условиях ограниченного бюджетного финансирования, эти суда используются также для выполнения хоздоговорных работ по экологии, оценке ущерба рыбному хозяйству от антропогенного влияния, по оценке эффективности работ по воспроизводству рыбных запасов и регулированию рыболовства. Хоздоговорные работы в институтах по этим направлениям по объему значительно превосходят бюджетные по биоресурсам, и ими решаются многие важные проблемы развития рыбного хозяйства регионов.

Если до 80-х гг. прошлого столетия критерием достоверности прогноза ОДУ был высокий показатель его оправдываемости, то сейчас этого сказать нельзя. Учитывая незначительное «официальное» освоение ОДУ, разработчики не видят смысла оценивать эту величину с большей точностью. На крупных водоемах любительского рыболовства работа по оценке ОДУ ничего практически не дает. Так, на Ивановском и Угличском водохранилищах, где запрещен промысловый лов рыбы, прогноз ОДУ оценивается в объеме около 300 т, а ежегодный возможный вылов рыбаками-любителями – в несколько тонн, то есть, затраты на сырьевые исследования в данном случае многократно превышают стоимость пойманной любителями рыбы. Аналогичная картина наблюдается на малых озерах Европейской территории России.

Низкая оправдываемость прогнозов в целом по всем промысловым бассейнам России и объектам лова говорит о неостребованности, разрабатываемых НИО, прогнозов ОДУ, в связи с чем научные организации потеряли мотивацию совершенствования методических подходов при обосновании ОДУ и снизили качество разрабатываемых прогнозов. Состояние рыболовства и тенденции его развития за последние 20 лет ставят под вопрос целесообразность затрат на биоресурсные исследования на многих внутренних водоемах, так как разрабатываемые наукой прогнозы ОДУ никак не влияют на управление промыслом.

Экологическая экспертиза ОДУ. По мнению специалистов, изучающих сырьевую базу пресноводных водоемов, предусмотренную действующим законодательством ежегодную экологическую экспертизу материалов, обосновывающих ОДУ, следует исключить из работы природоохранных орга-

нов. Такое предложение обосновывается следующими соображениями:

- экспертные комиссии за весь период действия закона о государственной экологической экспертизе не дали предложений по изменению прогнозной величины ОДУ, представленной научной организацией, а таких материалов ежегодно рассматривается несколько десятков;

- к работе экспертных комиссий в значительной степени привлекаются эксперты других специальностей или не имеющие опыта анализа ихтиологических материалов и расчетов ОДУ;

- в заключениях комиссий, как правило, приводятся основные прогнозные цифры из научных отчетов, с которыми эксперты всегда соглашаются.

Еще большее недоумение вызывает необходимость проведения так называемых «общественных слушаний» по обоснованию ОДУ с обязательной публикацией информации об их проведении в районных и областных газетах. Люди далекие от ихтиологической науки и проблем оценки ОДУ, очевидно, ничего не смогут предложить по существу, в результате чего, слушание стало обычной формальностью. Бесплезные расходы по экспертизам и слушаниям целиком ложатся на прогнозную тематику, чего необходимо избежать в дальнейшем.

В целях повышения эффективности работы научных организаций по биоресурсным исследованиям предлагается:

1. Оптимизировать работы по этим исследованиям за счет разделения ее на работы по сбору и предварительной обработке полевого материала и работы по математическому анализу достоверности этих материалов и расчету прогнозных величин ОДУ. Специалисты, собирающие материалы в полевых условиях, должны иметь знания по селективности, уловистости и производительности используемых орудий лова, правильно определять объем выборки пробы из улова, максимально объективно определять возраст рыб и т.п. Все материалы после предварительной обработки вводятся в соответствующие формы и передаются в межрегиональные расчетные центры. Поскольку в настоящее время в НИИ практически нет специалистов, владеющих современным математическим аппаратом, целесообразно создание трех таких центров: в Европейской части РФ на базе ГосНИОРХ (Санкт-Петербург), в Западной Сибири на базе Госрыбцентра (Тюмень) и в Восточной Сибири, и на Дальнем Востоке на базе ТИПРО-центра (Владивосток). Материалы расчетных центров, с приложением основных исходных данных, будут являться отчетными материалами для заказчика.

2. Внедрить в практику работы НИО:
 - организацию траловых маршрутных съемок на каскадах озер и водохранилищ с использованием одного тралового судна;
 - организацию комплексных экспедиций для проведения полномасштабных ресурсных исследований на больших речных бассейнах с использованием научного потенциала и технической базы нескольких НИО и ВУЗов;
 - аналоговый принцип исследования биоресурсов на малых и средних водоемах.

3. Создать при одной из научных организаций научно-методический центр с экспериментальным промысловым водоемом для теоретических разработок и решения практических вопросов управления сырьевыми ресурсами водоемов, разработки и испытаний исследовательских орудий лова, гидроакустической техники и приборов. В 70-х годах прошлого столетия таким водоемом, по решению Минрыбхоза СССР, было оз. Ильмень, с закреплением его за ГосНИОРХ.

4. Расширить лабораторию гидроакустики ВНИРО для проведения исследований на внутренних водоемах и обучения специалистов работе с гидроакустическими комплексами.

5. Создать при ГосНИОРХ подразделение по разработке новых технических решений по исследовательскому траловому, кошельковому, неводному и сетному лову.

6. Организовать при КГТУ (г. Калининград) и МГУТУ (г. Москва) постоянно действующие курсы по переподготовке специалистов биологического профиля для биоресурсных исследований на внутренних водоемах.

Резервы продукционного потенциала водоемов

Как отмечалось выше, по расчетным и экспертным данным, возможная допустимая величина вылова рыбы в пресноводных водоемах России оценивается в 300 тыс. т, около половины этой величины приходится на труднодоступные и удаленные водоемы, промысел на которых даже на перспективу представляется убыточным. В том виде как эксплуатируются и пополняются биоресурсы в настоящее время на освоенных промыслом водоемах, нет оснований ожидать заметного увеличения уловов. То есть,

формированием запасов промысловых стад рыб только за счет аборигенной ихтиофауны нельзя существенно увеличить объемы вылова из внутренних водоемов. Анализ промысла в пресноводных водоемах [11] показывает, что даже в годы с хорошей его организацией и эффективным контролем, объем вылова рыбы не превышал 122,6 тыс. т (1985 г.). Прогноз ОДУ в настоящее время оценивается в 150 тыс. т рыбы в год.

На этом фоне более динамично развивалось товарное рыбоводство, темпы роста которого в конце 1980-х гг. достигали 10-12 % в год при абсолютной величине 187,3 тыс. т в год (1990 г.). Прирост вылова рыбы во внутренних водоемах может быть частично обеспечен за счет увеличения объемов производства в товарных хозяйствах при условии, что они перейдут на ресурсосберегающие технологии нового поколения. **Однако промышленные виды товарного рыбоводства пока остаются энергоемкими производствами пищевой рыбопродукции. К тому же за использование в комбикормах рыбной муки и жира они вступают в конкуренцию с бурно развивающимся птицеводством и некоторыми другими направлениями животноводства и звероводства.**

Также подчеркнем, что сейчас все чаще отмечается возможное противоречие между бурным развитием интенсивных форм аквакультуры, использующих продукты моря в корм для рыб, и промышленным рыболовством. Малоценная рыба и продукты переработки морепродуктов не бесконечны, их объем ограничивается потенциальными возможностями биологической продукции Мирового океана. Любое увеличение объемов вылова и переработки рыбы из внутренних водоемов позволит снизить дефицит на качественное рыбное сырье.

Повышение рыбопродуктивности внутренних водоемов возможно за счет более полного использования их естественной продукции и применения научно обоснованной поликультуры выращиваемых рыб [1; 2; 3; 5; 6; 10]. В условиях Северо-Запада, Севера России и Сибири – это нагульное рыбоводство, основанное преимущественно на сиговых, в центре и на Юге – это пастбищное выращивание растительноядных рыб, карпа и других тепловодных рыб. **Стратегическим направлением развития аквакультуры является пастбищное рыбоводство, за счет растительноядных рыб вылов может достигнуть 190-200 тыс. т и за счет сиговых вылов может увеличиться на 30-40 тыс. т [2; 7].**

В.К. Виноградов [5] отмечал, что хозяйства пастбищной аквакультуры пока не получили широкого развития, но при оценке перспективности развития товарного рыбоводства в России приоритет следует отдать именно этому направлению. Специалистами неоднократно отмечалось, что пастбищное рыбоводство во внутренних водоемах России является очевидным примером ресурсосбережения [2; 3; 5].

Вселение растительноядных рыб. Полвека назад, в начале промышленного освоения растительноядных рыб, было ясно, что эти виды, в частности белый толстолобик, являются своеобразными «сборщиками» первичной продукции водоемов, способными доставлять ее человеку в виде ценной пищевой рыбопродукции по кратчайшему трофическому пути. Этим важным инструментом для рационального использования биопродукции внутренних водоемов необходимо пользоваться в приоритетном порядке уже сейчас. Тем более, что среди мирной отечественной ихтиофауны нет рыб с такой высокой продуктивностью.

Биологической и рыбохозяйственной основой использования растительноядных вселенцев служат автотрофный механизм эффективного использования неисчерпаемой энергии солнца и активизация биологического потенциала водоемов. Они играют определяющую роль, как средство увеличения биоресурсов внутренних водоемов или, что точнее, возделываемого сырья.

К вселению рыб амурского комплекса в различные водоемы приступили сразу после разработки биотехники искусственного разведения и выращивания, в начале 1960-х годов. Этот период можно считать началом истории массового зарыбления водоемов и формирования за счет них промысловых запасов.

Проблеме интродукции растительноядных рыб в экосистемы и организации промышленного лова было уделено большое внимание. Только на тему, касающуюся биолого-рыбохозяйственных аспектов пастбищного рыбоводства, опубликовано свыше 700 работ [4].

До настоящего времени интродукция растительноядных рыб в естественные водоемы и водохранилища ведется наряду с массовым вселением молоди и других ценных видов рыб (осетровые, частиковые, лососевые). Только предпрятиями ГКО «Росрыбхоз» за 4 года (2003-2006 гг.) было выпущено 20256 млн молоди и личинок промысловых видов рыб, из которых на долю частиковых приходится 75 %, а омуля, пеляди и других

сиговых – 24 %. Удельный вес растительноядных рыб составляет только 0,9 % (186 млн за 4 года). Примерно такая же тенденция прослеживается и в последующие годы. В среднем ежегодно выпускается около 18 млн экз. земляров, молоди амуров и толстолобиков, что, к сожалению, значительно ниже расчетных величин [3].

Объемы вылова этих рыб пока незначительны, но они постепенно увеличиваются. Так, если в 2001 г. их вылов составил около 850 т, то в 2006 г. уже 2,7 тыс. тонн. Надо отметить, что речь идет об официальной статистике уловов. Если же судить о высоком спросе населения на эту ценную продукцию и массовое ее количество на прилавках рынков крупных городов и других населенных пунктов, особенно юга страны, то можно предположить, что учетная величина промысла существенно занижена.

Тем не менее, надо признать, что растительноядные рыбы из пастбищных водоемов еще не стали массовым и доступным продуктом питания, а их промысловый возврат едва покрывает затраты на производство посадочного материала и его вселение. Это объясняется несколькими причинами.

Размер посадочного материала. После первых опытов вселения РЯР была отвергнута идея массового выпуска в водоемы личинок и подращенной молоди по причине почти их полного уничтожения разными видами хищных беспозвоночных и рыб. Даже выпуск сеголетков массой 8-12 г, как правило, не давал должного промыслового эффекта. Были и положительные примеры использования в качестве посадочного материала сеголетков массой 20-25 г. (Зеленодольское водохранилище, Кучурганский водоем-охладитель Молдавской ГРЭС и др.). В первом случае промысловый возврат составлял 20 %, а рыбопродуктивность достигала 280 кг/га [6]. В Кучурганском водоем-охладителе, спустя 5-7 лет после начала массового вселения, в период образования предзимних концентраций промысловых стад, за одно притонение вылавливали до 20 т крупной рыбы. Эти успехи были редкими и, зачастую, достигались благодаря выполнению работ в рамках научно-производственных экспериментов по реконструкции ихтиофауны водоемов-охладителей тепловых электростанций.

Со временем стало очевидным, что успех интродукции в основном определялся правильностью выбора размерно-вещного состава рыбосадовочного материала, масштабностью и контролем хода зарыбления. До настоящего времени зарыбление водоемов ведется посадочным материалом с широким разбросом массы от 5 до 350 г (сеголетки и двухлетки). Принимая во внимание чрезвычайно высокий потенциал роста этих рыб, который зависит, в первую очередь, от обеспеченности кормом и продолжительности вегетационного периода с оптимальной температурой воды, правильнее говорить не о возрасте, а о массе рыб. Удачный выбор размера существенно экономит расход ценного посадочного материала. В любом случае, мероприятию по вселению должно предшествовать изучение особенностей экосистемы конкретного водоема, его размеров, кормности, гидрологического режима, пресса хищной ихтиофауны и т.п.

Роль хищников. Влияние хищников на выживаемость молоди растительноядных рыб в ряде случаев является определяющим фактором. К тому же, надо учитывать в каком состоянии рыба попадает в водоем из прудов или живорыбного транспорта. Так, при зарыблении водоема-охладителя Новомичуринской ГРЭС черным амуром массой 5-7 г, в местах выпуска из прудов наблюдалось его массовое истребление окунем. При вскрытии в желудке хищника встречали до 7 экз. черного амура. В то же время следует иметь в виду, что молодь этого вида, которая ранее не подвергалась стрессу, является стремительной рыбой, обладающей мгновенной реакцией на любой внешний раздражитель, даже появляющуюся на воде тень от пролетающих птиц. Это касается и других видов рыб, объединенных в данный комплекс.

Таким образом, техника лова в прудах и процесс зарыбления водоемов существенно влияют на физическое состояние и поведение рыб. **Облов и спуск воды вместе с рыбой, производимые иногда непосредственно в водохранилище, имеют негативные последствия.** На наш взгляд, этому завершающему технологическому фактору зарыбления не всегда уделяется достаточное внимание.

Нерест и заводское разведение. Рассматривая вопрос размера выпускаемой молоди, следует отметить, что для крупных частиковых рыб принят весовой стандарт, который значительно ниже, чем практикуется при работе с растительноядными рыбами, а промысловый возврат, часто расчетный, колеблется от 0,1-0,2 у сазана до 1,2-1,9 % у леща. Нормативные величины массы молоди (г) приняты для сазана 1,8-2,0; леща – 0,16-0,5;

судака – 0,5; тарани – 0,3 и т.д. [8]. Для многих полупроходных рыб деятельность НВХ, основанная на выпуске молоди таких весовых кондиций, является признанным методом сохранения и приумножения их численности в природе.

В отличие от растительноядных рыб, полупроходные виды продолжают размножаться в естественных условиях с разной степенью интенсивности, что существенно влияет на величину их промысловых запасов. Кроме осетровых и дальневосточных лососевых, искусственное воспроизводство для большинства частиковых рыб находится в подчиненном положении по отношению к естественному размножению.

В силу особенностей биологии размножения, амурь и толстолобик в подавляющем большинстве случаев не могут создавать в водоемах эффективного самовоспроизводства. Речь идет о том, что, как и сколько этой молоди будет вселено в водоем, таков и будет результат. Это служит своеобразной комплексной оценкой деятельности рыбководных хозяйств по зарыблению водоемов, начиная от ежегодного вселения объектов и способов выпуска, размера молоди и кончая их промысловым изъятием.

В тех же водоемах, где наблюдается эффективный нерест растительноядных рыб, роль вселения в повышении рыбопродуктивности водоемов выделить сложнее. Это Каракумский канал протяженностью почти 1000 км с системой водохранилищ для нагула молоди и рыб старшего возраста, Аральское море, реки Амударья и Сырдарья и еще несколько других рек.

Здесь же следует отметить, что зарыбление водоемов растительноядными рыбами часто обуславливается технологическими сроками работы рыбохозов, когда ранней весной и осенью происходит облов прудов. Эти сроки, зачастую, приходится на высокую пищевую активность хищников, побуждают создание их больших концентраций в местах выпуска рыбы, что существенно снижает ее выживаемость. Все эти особенности должны быть прописаны в рыбоводно-биологических обоснованиях. **Разработанные РБО и ТЭО на вселение амуров и толстолобиков обязательно должны проходить независимую экспертизу, что при соблюдении их требований в дальнейшем положительно скажется на результатах проведения рыбоводных мероприятий.**

В водных системах, где промысловые стада формируются за счет естественного размножения, происходит сглаживание разных недостатков, сопровождающих вселение молоди искусственного происхождения. Это свидетельствует о необходимости устранения причин, препятствующих эффективному вселению, в частности амуров и толстолобиков, продолжения научных исследований и создания новых технологий и техники зарыбления водоемов, в первую очередь, расположенных в южных регионах страны. В этой связи, полезным, например, может стать заимствование опыта работы с заводской молодью каспийских осетровых по применению специальных транспортных живорыбных судов для ее адаптации и выпуска в море. Было показано, что благодаря этому методу удалось в несколько раз повысить выживаемость молоди. В случае с растительноядными рыбами речь может идти, в первую очередь, о зарыблении крупных водохранилищ.

Сюда же относятся все те предложения, которые изложены нами выше, в части биоресурсных исследований. Найти методы кратного повышения промыслового возврата является важной задачей искусственного воспроизводства и интродукции растительноядных рыб на ближайшую перспективу.

В настоящее время потери ценного посадочного материала этих рыб в пастбищном рыбоводстве достигают 95-98 %, в лучшем случае – 80 %. **Сокращение даже части таких потерь станет значительным достижением в ресурсосбережении пастбищного рыбоводства, позволит добиться промыслового возврата в объеме не менее 100 тыс. т в год товарных растительноядных рыб и, по существу, удвоить общие уловы во внутренних водоемах.** Причем, как показывает опыт, это увеличение промысловых запасов может положительно повлиять на уловы аборигенной икhtiофауны. Проблемы промышленного освоения растительноядных рыб во внутренних водоемах остаются наиважнейшими.

Среди известных направлений, пастбищное рыбоводство, на основе интродукции амуров и толстолобиков, несомненно, является приоритетным. Другие направления аквакультуры, прежде всего, прудовое рыбоводство должны обеспечить его качественным рыбопосадочным материалом в объеме, позволяющем приблизиться к величине промыслового возврата к максимальному использованию биологического потенциала продуктивности конкретного водоема. Рыбопродуктивность водоемов-реципиентов будет определяться еще тем, насколько удастся оптимизировать процессы зарыбления, отвечающие биологическим требованиям вселенцев.

Необходимо учитывать опыт разработки и реализации КЦП «Амур», позволившей в 1980-е гг. выстроить стройную организационную систему на основе интеграции науки, вузов и производства страны. В рамках этой программы была разработана Генеральная схема использования растительноядных рыб в рыбном хозяйстве внутренних водоемов на долгосрочную перспективу. Методические и экономико-статистические подходы при ее создании не потеряли своей актуальности. Из нее же следуют проблемы, требующие новых научных решений. В качестве производственных баз по выращиванию посадочного материала могут служить прудовые хозяйства, специализированные воспроизводственные комплексы и рыбопитомники, после проведения их реконструкций и модернизаций.

За прошедшие годы у научных организаций, изучающих сырьевые ресурсы внутренних водоемов, в первую очередь, ГосНИОРХ и его волжских отделений, накоплен уникальный опыт и знания по формированию промысловых запасов растительноядных вселенцев в водохранилищах и естественных водоемах. Они требуют аналитического обобщения, выводов и разработки программ дальнейшего развития.

Рациональное ведение рыбного хозяйства и аквакультуры на внутренних водоемах в значительной мере будет определяться пониманием необходимости использования резервов естественной кормовой базы внутренних водоемов методами пастбищного рыбоводства. В стране уже имеется положительный опыт разработки и реализации региональных программ (Ростовская, Астраханская области и др.). Однако в большинстве случаев отношение к пастбищному рыбоводству коренным образом пока не меняется. Возможно, это происходит, отчасти, в силу организационных и технических недостатков, указанных выше, без устранения которых слабо стимулируется интерес к развитию данного направления аквакультуры.

Несомненно, биологический потенциал продуктивности растительноядных рыб чрезвычайно высок. Они являются потребителями дешевого природного корма. В условиях нарастающего недостатка сырья и энергии, с их помощью можно решить проблему крупномасштабного рыбохозяйственного освоения внутренних водоемов России.

Литература:

1. Багров А.М., Богерук А.К. История и современность растительноядных рыб в России// Прибрежное рыболовство и аквакультура: аналитическая и реферативная информация/ ВНИЭРХ. – Вып.4 – М., 2005. – С.28-38.
2. Багров А.М. Вопросы к приоритетному национальному проекту «Развитие АПК» касяющиеся аквакультуры России// В сб. научных трудов ГосНИОРХ. – 2007. – вып.337. – С.514-524.
3. Багров А.М., Мамонтов Ю.П. Анализ некоторых аспектов «Стратегии развития аквакультуры России на период до 2010 года»// Рыбн. хоз-во. – 2008. – №2. – С.18-23.
4. Биологические основы акклиматизации и технологии разведения и выращивания дальневосточных растительноядных рыб/ Под ред. Багрова А.М. – М.: Типография Россельхозакадемии, 2005. 718 с.
5. Виноградов В.К. Биологические основы разведения и выращивания растительноядных рыб и новых объектов рыбоводства и акклиматизации// Избранные труды ВНИИПРХ в четырех томах. Книга 1. том 1 – Дмитров, 2002. С.52 – 68.
6. Воронин В.М., Кривцов В.Ф., Калмыков Л.В., Койдан Б.Н. Использование растительноядных рыб для реконструкции икhtiофауны водоемов-охладетелей энергетических объектов// Рыбохоз. освоение растительноядных рыб. Тез. докл. 11 совещ. (Кишинев, август 1988 г.). – М., 1988. – С.11-12.
7. Кудерский Л.А. Рыбное хозяйство внутренних водоемов России: нагульное рыбоводство// Рыбн. хоз-во. Сер. Аквакультура. Обзорная информация. ВНИЭРХ. – Вып.1 – М.: 1998. – С.1 – 74.
8. Никоноров И.В. Экология и рыбное хозяйство – М.: Экспедитор, 1996. – 256 с.
9. Сечин Ю.Т., Федяев В.Г. Программа развития пастбищного рыбоводства России// Сб. научн. тр. ВНИИПРХ. – 1997. – вып.75. – С.155 – 167.
10. Сечин Ю.Т. Проблемы обеспечения исследования биоресурсов внутренних водоемов. Сб. научных трудов ГосНИОРХ. – 2007. – вып.337. – С.525 – 531.
11. Сечин Ю.Т. Биоресурсные исследования на внутренних водоемах. – Калуга: Изд-во научной литературы «ЭЙДОС», 2010. – 204 с.

Sechin Yu.T., Doctor of Sciences, professor, Bagrov A.M. – Moscow State University of Technologies of Management, yur-sechin@yandex.ru

Aquatic living resources of Russia: the state, tendencies, prospects

The authors consider the matters of raw material base, fishing, and organization of scientific researches in inner water bodies. They show the necessity of prior development of pasture aquaculture at the cost of herbivorous fishes introduction and make propositions for enhancement of bioresource researches efficiency and increase of water bodies productivity.

Key words: inner water bodies, raw material base, bioresources, yield, quota, TAC

СпецТек создаст информационную систему ТОиР для Мурманского тралового флота




НПП «СпецТек» начал работу по проекту внедрения информационной системы управления техническим обслуживанием и ремонтами (ТОиР) судов в филиалах ОАО «Мурманский траловый флот» – ЗАО «МТФ-1», ЗАО «МТФ-2», ЗАО «МТФ-3», ЗАО «МТФ-4».

ОАО «Мурманский траловый флот» (www.mtf.ru) – одно из крупнейших российских рыбодобывающих предприятий, которое ведет свою историю с 1920 года. Основными видами экономической деятельности предприятия является добыча, переработка и консервирование рыбы и морепродуктов с производством пищевой и технической рыбопродукции, реализация продукции на внутреннем и внешнем рынках, производственно-техническая эксплуатация морских судов. Компания ведет промысел в Северо-Восточной и Центрально-Восточной Атлантике, используя для этих целей современный конкурентоспособный флот, прошедший модернизацию.

Единица флота ОАО «МТФ» – это не только судно, это еще и плавучая фабрика, на которой осуществляется переработка улова – заморозка, выработка рыбной муки, производство консервов, хранение продукции. Эксплуатация такого сложного объекта сопровождается рисками отказов оборудования и несвоевременной доставки запчастей, простоев из-за технической неготовности судов и потери промыслового времени, роста затрат на ТОиР. В этой связи, ОАО «МТФ» осуществляет постоянный мониторинг рисков и принимает предупредительные и корректирующие меры, направленные на снижение их воздействия. Одной из таких мер стало внедрение в филиалах ОАО «Мурманский траловый флот» информационной системы управления ТОиР, которая должна обеспечить прозрачность процессов технической эксплуатации и управляемость издержек, связанных с обслуживанием и материально-техническим снабжением флота.

В качестве программной платформы, на которой будет реализован этот проект, принята EAM/MRO-система TRIM. Исполнителем работ по проекту стала компания НПП «СпецТек» – разработчик TRIM, профессиональный консультант в области систем и методов управления основными фондами и процессами ТОиР. Ранее, в 2000 году, специалистами НПП «СпецТек» для ОАО «Мурманский траловый флот» уже была разработана и внедрена информационная система управления безопасностью эксплуатации судов и предотвращением загрязнения на базе TRIM. Тот факт, что «СпецТек» и система TRIM уже были известны заказчику, сыграл решающую роль при выборе исполнителя и программной платформы. Кроме того, фактором в пользу такого выбора стали успешно реализованные проекты в судоходных компаниях, таких как

ФГУП «Атомфлот», ОАО «Енисейское речное пароходство», ОАО «Иртышское пароходство», ОАО «Судоходная компания «Волжское пароходство», ОАО «Волгоградский речной порт».

Согласно подписанному договору, НПП «СпецТек» выполнит весь комплекс работ по внедрению информационной системы управления ТОиР «под ключ». В том числе – проведет диагностическое обследование непосредственно на судах и в офисе компании, разработает проектную документацию, наполнит информацией базу данных системы и каталоги основного судового оборудования для заявленных судов. Обучит администраторов TRIM, инструкторов учебного класса и пользователей, проведет адаптацию и доработку аналитической подсистемы TRIM, выполнит пусконаладочные работы по установке программного обеспечения TRIM, вводу стартовых данных, проведению комплексных испытаний, вводу системы в эксплуатацию.

Рабочие места системы ТОиР появятся в офисе компании (5 пользователей) и на 8 судах (по 6 пользователей на каждом судне). Характерной чертой бизнеса рыбодобывающей компании является высокая автономность судов, длительное нахождение судов вне порта приписки. Этим обусловлены особенности предстоящего проекта. Во-первых, непосредственно на судах должна быть возможность выполнения в информационной системе ТОиР таких операций как выбор поставщиков ТМЦ под ремонт и обслуживание, ведение документооборота с поставщиками, закупка ТМЦ, размещение заказов на ремонт судна на иностранных верфях, приемка работ. Во-вторых, пуско-наладочные работы должны быть выполнены на каждом судне, вне зависимости от того, где оно находится.

В-третьих, каналы связи между судами и офисом вносят существенные задержки при передаче информации, снижая производительность работы в системе. Поэтому пользователи, находящиеся на судах, не будут обращаться непосредственно к базе данных, находящейся на берегу. Вместо этого на каждом судне будет создана своя локальная база данных, с которой будут работать судовые пользователи. Синхронизация судовых данных с центральной (офисной) базой данных будет осуществляться путем передачи репликационных пакетов через спутниковый канал связи. Репликационный пакет содержит только изменившуюся за время между синхронизациями информацию. Таким образом, благодаря архитектуре с распределенной базой данных, «узкий» канал будет задействован для передачи небольших объемов информации, канал разгружается от ресурсоемкого чтения данных и не оказывает влияния на быстрое действие операций в системе.

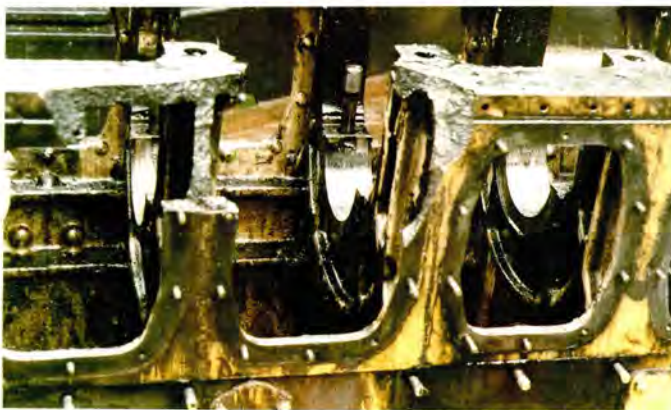
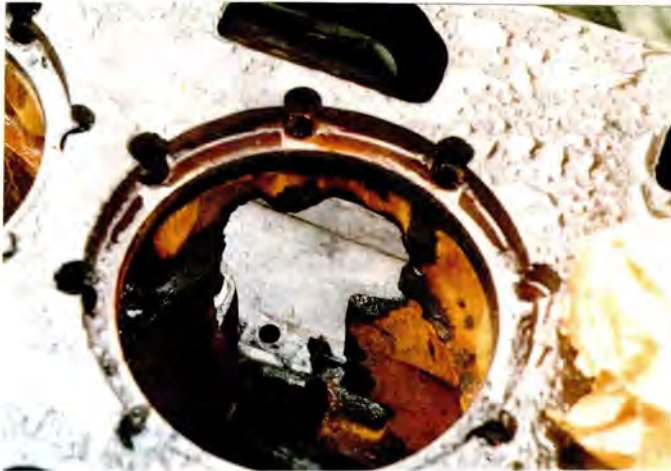
Меры по обеспечению безаварийной работы и реальная практика аварий дизелей на судах промыслового флота

Аспирант Д.К. Глазюк, д-р техн. наук, профессор А.Н. Соболенко – Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет (ФГОУ ВПО «Дальрыбвтуз»)

Рассмотрены мероприятия по снижению аварийности морских судов, принимаемые Международной морской организацией (ИМО) и Международной организацией труда (ИЛО). Отмечена роль сертификации по МКУБ для конкурентоспособности компаний и трудности исполнения международной нормативной документации для экипажей судов и судовладельцев. Немаловажное значение в безаварийной работе имеет «человеческий фактор».

Подробно описаны примеры реальных аварийных случаев с дизелями на судах промыслового флота. Отмечена определенная неподготовленность экипажей к действиям в начале развития аварийной ситуации. Это связано как с отсутствием соответствующих средств технической диагностики и средств автоматизации принятия решений в аварийных ситуациях, так и с отсутствием соответствующего обучения персонала.

Ключевые слова: аварийность, судовый дизель, человеческий фактор



Мировое сообщество, обеспокоенное крупными авариями морских судов, тяжелыми условиями жизнедеятельности экипажей судов, а также существенным ухудшением экологического состояния морских акваторий, разработало большое количество международных правовых актов, устанавливающих требования к состоянию транспортного и рыболовного флота, способам его эксплуатации. Наибольшие усилия в этом направлении были предприняты Международной Морской Организацией (International Marine Organization – IMO) и Международной Организацией Труда (International Labor Organization – ILO). Начиная с сороковых годов, эти организации разработали ряд международных конвенций по обеспечению безопасности человеческой жизни на море, защите окружающей среды от загрязнения с судов, обеспечению нормальных условий жизни и труда для экипажей морских судов. Немаловажную роль в авариях морских судов играет и так называемый «человеческий фактор».

В целях сведения к минимуму отрицательного влияния некомпетентности судовых специалистов, ИМО установлены минимальные требования, как к составу экипажа, так и к подготовке его членов.

При разработке и применении упомянутых конвенций, функции контроля их исполнения возлагались на два соответствующих института. Прежде всего, это государство, под чьим флагом плавает судно (государство флага). Вторым контролирующим органом должна являться специализированная

организация – классификационное общество. Ответственность же за исполнение конвенционных требований возлагалась на владельца судна. Однако практика показала, что какие бы жесткие требования к судам не предъявлялись со стороны международных организаций, эти требования не выполнялись. Государство флага, с одной стороны, является заинтересованным лицом и старается предоставить своим судовладельцам наиболее благоприятные условия работы (с экономической точки зрения). С другой стороны, государство флага не всегда имеет возможность осуществлять действенный и постоянный контроль, как за состоянием судна, так и за его работой.

В соответствии с вышесказанным, был введен надзор со стороны классификационных обществ различных стран. Для этой цели был разработан Международный Кодекс по Управлению Безопасностью МКУБ (ISM Code) [1; 2]. Его основное назначение – обеспечение безопасности на море, предотвращение человеческого травматизма или жертв, избежание ущерба окружающей среде и имуществу.

Отсутствие сертификации по МКУБ автоматически переводит судоходную компанию в разряд аутсайдеров. Она выпадает из международного судоходства, так как не подтвердила качество своих услуг и соответствие стандартам безопасности.

Нельзя не заметить, что в настоящее время все, предусмотренные в соответствии с вышеназванными документами, мероприятия вступили в стадию «законов» Паркинсона, день ото дня увеличивая коэффициент полезности [3]. «СОЛАС-74», со всеми своими многочисленными дополнениями и поправками, превратился в фолиант, запомнить содержание которого представляет значительную трудность. Благие намерения ISM Code (МКУБ) обросли неимоверным количеством документации и стали фактически обузой судоводителям, превратив естественные принципы безаварийного судоходства в трудовую повинность для одних и средство дохода для других. Создан институт аудиторов, в который входят порой люди, имеющие весьма смутное представление о судоходстве. В настоящий момент судовладельцы ведут судорожные поиски по назначению лиц, ответственных за безопасность судоходства лишь потому, что в МКУБ предписывается иметь «назначенное лицо». Зачем же их выискивать, если на нашем флоте традиционно таким «лицом» были капитан порта, начальник отдела безопасности или капитан-наставник. Видимо, нельзя бездумно выполнять резолюции ИМО, разрушая ранее существовавшую систему безопасности, хватаясь за букву Кодекса, прикрываясь им, и доводя его требования до абсурда.



Можно предположить, что аварийность не уменьшается оттого, что мы недостаточно квалифицированно анализируем происходящие морские происшествия, упуская главные их причины. В 1999 г. резолюцией ИМО А.849 (20) принимается «Кодекс по расследованию морских аварий и инцидентов». Этот Кодекс, конечно, необходим для выявления основных причин не уменьшающейся аварийности. И вот, следуя логике последовательности появления «руководящих документов», основная причина аварий найдена – это человеческий фактор. И поэтому появляется Резолюция ИМО А. 884(21), «Руководство по расследованию человеческого фактора в морских авариях и инцидентах». Думается, что провозглашение «человеческого фактора», как одного из основных причин морских аварий – тупиковая позиция, потому что все в этом мире связано с трудами человека. Следует рассматривать человека как элемент в сложной системе «человек-машина». Видимо, правильно было бы говорить не о «человеческом факторе», а о профессионализме, усиливая это направление в поисках причин инцидентов на море.

Проблема обеспечения безопасной эксплуатации главных дизелей (ГД) обозначена в требованиях ИМО как неотъемлемая часть требований Международного кодекса STSW 75/78 (Standards of Trainings, Certification and Watchkeeping) [1]. В этой связи, наиболее опасными являются внезапные и усталостные отказы деталей судовых дизелей. Из общего числа отказов в судовых дизелях на их долю приходится 67-71 % [2]. Они представляют опасность для эксплуатации в период технического использования дизеля, так как в настоящее время трудно поддаются диагностированию и прогнозированию.

Безопасная эксплуатация судовых дизелей в наибольшей степени определяется отказами деталей, образующих камеру сгорания. Отказы деталей, образующих камеру сгорания судовых дизелей, в эксплуатации наиболее опасны своими последствиями. Из-за отказов поршней, цилиндровых крышек, цилиндровых втулок происходит до 25 % вынужденных остановок судов в море.

Вместе с тем, аварийные происшествия с дизелями на флоте продолжают иметь место и после принятия вышеуказанных мер. Ниже приводятся примеры нескольких аварийных ситуаций, имевших место на судах промыслового флота.

На транспортном рефрижераторе «Капитан Пряха» с главным дизелем (ГД) 6ДКРН 45/120-7 номинальной мощностью 4790 кВт, с прямой передачей на ВФШ произошли следующие аварийные случаи.

Судно следовало в режиме полного переднего хода. В 17 ч. 00 мин. 06.08.09 во время очередного обхода было установлено, что температура выпускных газов цилиндра № 2 завышена на 100 °С – составляла 420 °С – и продолжала расти, начала греться подпоршневая полость цилиндра № 2. В расположение МКО был вызван старший механик. Через 8 час. работы ГД на эксплуатационной мощности, так как судно находилось в режиме полного переднего хода, подпоршневая полость загорелась. На ночной вахте второго механика попытались немедленно остановить ГД, но обороты держались в пределах минимально устойчивых 50 мин⁻¹. И только через 30 сек. двигатель остановился. Вскрыли подпоршневые лючки – очень много золы у цилиндра № 2. Расследованием аварийного случая на месте было установлено, что за 12 часов до появления первых признаков аварии на ГД были произведены запланированные работы по замене форсунок цилиндра № 2. Работоспособность форсунки перед установкой не проверили. Проверка этой форсунки после остановки ГД показала, что она просто «лила» топливо, а не распыляла его должным образом. Дефектную форсунку заменили новой опрессованной форсункой и запустили дизель. Анализ данного случая показывает, что, при возникновении аварийной ситуации, со стороны обслуживающего персонала был допущен ряд ошибок. Проигнорировано повышение температуры выпускных газов, и только когда термометр «зашкалил», вахтенная служба обратила внимание на высокую температуру лючков подпоршневой полости цилиндра № 2. После этого был сделан доклад старшему механику о сложившейся ситуации. С обнаружения первых признаков аварии до прибытия старшего механика прошло 60 минут. Двигатель не был выведен из эксплуатации для выяснения причин, а, напротив, была дана команда не снижать обороты, ситуация была расценена как неаварийная. Ввиду этого, через 7 часов двигатель пришлось экстренно останавливать, так как загорелась подпоршневая полость. Развитие аварийной ситуации происходило 20 часов, что говорит о неподготовленности (профессиональной и психологической) данного экипажа, включая старшего механика (с его многолетним стажем работы), к подобным аварийным случаям, была заметна сильная растерянность старшего и вахтенного механиков.



07.08.09 произвели замену клапана 6-го цилиндра. Работу выполняли 3 человека (два практиканта под руководством старшего механика) в течение четырех часов. После этого, через 259 часов наработки произошел прорыв газов из-под седла клапана. Как было установлено, при замене клапана были допущены следующие ошибки: не обработана посадочная поверхность, а также, при неравномерном обжатии клапана, был допущен перекос. Причиной подобных ошибок служит отсутствие опыта, квалификации и чувства ответственности. В этот же день во время обхода мотористом было замечено большое скопление воды на полке ТНВД ГД. При осмотре была установлена сильная течь в области зарубашечного пространства крышки цилиндра № 6; наработка крышки составила 12800 часов. Причиной послужил повышенный перепад температур, вследствие экстренной остановки ГД, а также местный перегрев (в связи с некачественной установкой клапана № 6) металла с последующим выгоранием включений, нарушающим структуру и однородность металла. Выводить главный двигатель из эксплуатации старший механик не счел необходимым, и уже через 8 часов работы двигателя на крышке этого цилиндра образовался еще один свищ (через 4 см по окружности от предыдущего). Вследствие этих действий, образовались три трещины на крышке цилиндра по окружности вдоль посадочного пояса крышка-клапан. Наблюдалась утечка охлаждающей воды в объеме 50 л/ч.

16.08.09 был выполнен ремонт главного дизеля, во время которого произвели замену клапана № 6 и заварили трещины на головке этого цилиндра. Прорыв газов и воды был устранен, но ненадолго. 23.08.09 вновь образовались свищи по окружности посадочного места клапан-крышка № 6, вблизи от мест сварки.

На НИС «Профессор Кезиветер» с двумя ГД 8ВД26/20 AL-2, работающими через общий редуктор с выходной частотой вращения 203 мин⁻¹ на винт регулируемого шага, имели место следующие аварийные случаи.

Судно в момент аварии на ГД № 2 осуществляло траление, когда послышались сильные стуки в дизеле. Дизель после постройки отработал 21053 ч. После остановки дизеля и его разборки было выявлено следующее.

Разрушены блок цилиндров в районе третьего цилиндра и фундаментная рама. Фрагмент разрушенного блока приведен на рис. 1. Фрагменты разрушенной рамы приведены на рис. 2.

Коленчатый вал имеет многочисленные наклепы, сорван противовес.

Шатун погнут, поршень разбит, цилиндрическая втулка разрушена. Разрушенная цилиндрическая втулка приведена на рис. 3. Деформированные шатуны приведены на рис. 4.

По состоянию обломков поршня видно, что оторвалась верхняя часть поршня, которая развернулась на 90° и острой кромкой разрубила оставшуюся часть и пробила цилиндрическую крышку. Во втулках всех цилиндров отсутствует зеркальная поверхность, поверхность матовая.

Шатунный подшипник цилиндра № 3 провернут, шатунные болты ослаблены, вкладыши подшипников цилиндра № 3 изношены до красного металла.

Погнут кулачковый вал ТНВД.

После снятия воздухоохладителя была обнаружена водотечность трубок. Всасывающий коллектор ГД № 2 покрыт изнутри толстым слоем рыхлой соли, которая легко отслаивается.

Таким образом, можно заключить, что первопричиной столь тяжелой аварии было попадание отслоений рыхлой соли и забортной воды вместе с надувочным воздухом в цилиндр № 3. Подача воздуха от ГТН в двигатель находится напротив третьего цилиндра.

Такая ситуация имела место вследствие низкого уровня выполнения функции контроля со стороны обслуживающего персонала при эксплуатации двигателя. Это проявилось и в отсутствии своевременного обнаружения дефекта воздухоохладителя, и в отсутствии вахтенного механика в машинном отделении в момент начала и развития аварии. Т.е. основной причиной аварии явился человеческий фактор. Персонал машинной команды не был подготовлен должным образом, т.е. либо психологически, либо теоретически не был готов к возможности возникновения аварийной ситуации.

Другим примером влияния человеческого фактора служит авария, имевшая место на однотипном НИС «Профессор Кагановский», при переходе в район промысла. С момента постройки ГД № 2 отработал 21129 час., после ремонта – 75 часов.

В 03 ч. 30 мин. появился посторонний стук ГД № 2. Двигатель был немедленно отключен с помощью муфты от редуктора и остановлен.

При осмотре двигателя было установлено, что колпак выхлопных клапанов цилиндра № 7 пробит, штанга толкателя погнута, винт регулировки тепловых зазоров клапанов вывернут, сухари выхлопных клапанов отсутствуют, погнута направляющая траверсы.

После снятия цилиндровой крышки обнаружено, что впускные и выпускные клапаны погнуты и поломаны, обломками клапанов пробито дно поршня, ролик толкателя клапана пришел в негодность. Осмотр кулачков распределительного вала, шейки рамового подшипника, вкладышей подшипника показал, что их состояние удовлетворительное. Проверка клапанов на остальных цилиндрах показала, что зазоры в клапанах составляют 0,1-0,7 мм, больше половины траверс не отрегулированы и не обжаты гайки регулировочных винтов.

Для устранения последствий аварии заменили крышку цилиндра № 7, поршень, ролик толкателя, штангу толкателя этого же цилиндра, отрегулировали зазоры в траверсах и клапанах во всех цилиндрах. Причина

аварии – неудовлетворительная обтяжка гайки регулировочного винта тепловых зазоров клапанов при ремонте дизеля, т.е. при ремонте сработал человеческий фактор.

В период эксплуатации СРТМ-К «Мальцево» осенью 2010 г. произошло две аварии вспомогательного среднеоборотного дизеля 6ЧН 18/22-225. В период промыслового рейса 19 октября 2010 г. на вахте третьего механика сработала аварийно-предупредительная сигнализация, и остановился ВДГ № 1. Путем осмотра было установлено, что в пятом цилиндре произошла неполадка. После демонтажа цилиндровой крышки пятого цилиндра было установлено, что произошел обрыв выпускных клапанов и обнаружено повреждение днища поршня и днище крышки цилиндра. Затем были вскрыты лючки картера, рассоединена нижняя головка шатуна, и поврежденный поршень вместе с шатуном был демонтирован. Из картера были извлечены фрагменты от поврежденного поршня.

Затем полностью удалили из картера смазочное масло и произвели осмотр шатунной шейки коленчатого вала и рабочей поверхности втулки цилиндра № 5; видимые повреждения отсутствовали.

Заменяли крышку с клапанами и поврежденный поршень вместе с кольцами на запасные. Установили на место. Полностью сменили смазочное масло и масляные фильтры. Произвели пробный пуск. Сбоя работы при пробном запуске не обнаружили.

21 октября 2010 г. на вахте четвертого механика произошла аналогичная авария. Сработала аварийно-предупредительная сигнализация, и остановился ВДГ № 1. Путем осмотра было установлено, что неполадка произошла в шестом цилиндре.

После демонтажа цилиндровой крышки шестого цилиндра было установлено, что произошел обрыв тарелки выпускного клапана и обнаружено повреждение днища поршня и крышки цилиндра. Затем были произведены все необходимые мероприятия по восстановлению работоспособности дизеля, как и в предыдущем случае 19 сентября 2010 года.

В рассмотренных случаях повреждения деталей привели к остановке ВДГ и выводу его из эксплуатации. Была произведена выемка поршней, которая производится с помощью талей и довольно трудоемка. Перед выемкой поршня необходимо произвести подготовительные работы – снять крышку цилиндра, отсоединить крышку нижней головки шатуна.

Основной причиной обрыва тарелки клапана, как правило, является некачественное изготовление. В приведенных примерах на дизель были установлены дешевые клапаны, изготовленные в Китае.

Начальные дефекты клапанов, в виде возникших трещин, могли бы быть выявлены при текущем ремонте, который для данных дизелей проводится через 12000 часов. Однако маловероятно, чтобы за весь рейс (восемь месяцев) дизель генераторы наработали бы такой ресурс даже при непрерывной работе.

Приведенные примеры свидетельствуют, что аварии судовых дизелей происходят по причинам, как зависящим от квалификации и добросовестности выполнения своих обязанностей судовым экипажем, так и не зависящим от них, но все равно зависящим от людей, выполняющих ремонт или обеспечивающих снабжение судов.

Таким образом, человеческий фактор оказывает существенное влияние на появление аварий судовых дизелей. И его изучение, наряду с поиском путей снижения его влияния на аварийность, является на сегодняшний день актуальной задачей.

Ввиду выше сказанного, можно предположить, что большинство действий, совершаемых обслуживающим персоналом и направленных на устранение неисправности, не всегда приводят к желаемому результату, а, наоборот, лишь усугубляют сложившуюся ситуацию. Причиной тому служат несколько факторов: психологическое состояние человека в паре с профессиональными навыками специалиста. Если человек недостаточно квалифицирован, ему тяжело обнаружить аварийную ситуацию на первых ее стадиях развития, а значит, теряется время. Далее, когда ситуация управляема с трудом, человек морально не подготовленный, то есть не уверенный в своих силах, не сможет сфокусировать все свое внимание на данной проблеме, проанализировав в кратчайший срок, выявить причину и предпринять меры ее устранения.

Существующие средства технической диагностики дизелей не позволяют выявить начало возникновения и развития аварии на начальном этапе, как показали приведенные примеры, чтобы предотвратить аварийную остановку.

В этой связи весьма важно, чтобы судовой экипаж был подготовлен к правильным действиям при возникновении аварийной ситуации в машинном отделении. Такая подготовка стала возможной с появлением



тренажеров на базе вычислительной техники, в которых основное оборудование энергетической установки заменено его математическими моделями. Таким образом, реализовалась возможность обучения практическим навыкам, подготовки либо повышения квалификации судового механика, и имитации эксплуатационных ситуаций за всю трудовую деятельность, без риска значительных материальных расходов, тяжелых аварий в реальном времени.

Однако здесь встает другая важная задача. А насколько применяемые в учебных заведениях Федерального агентства РФ по рыболовству тренажеры фирм «Норконтроль» и «Транзас» и методики подготовки на них отвечают требованию подготовки судомехаников к правильным действиям в аварийных ситуациях? Частично они способны создавать аварийные ситуации, но не по всем видам аварий.

Поэтому стоит задача создания автоматизирующих обучающих систем (АОС), которые бы аккумулировали максимально возможное число аварийных случаев по типам дизелей, имевших место в эксплуатации и обучающие правильным действиям при возникновении их, а также дающих рекомендации по их предупреждению. Нам представляется, что это должны быть недорогие, в силу своей массовости, компьютерные программы на CD, которыми судовладельцы могли бы обеспечивать все экипажи.

Таким образом, можно заключить следующее.

Необходимо готовить судовых специалистов, знающих все аспекты возникновения и развития аварийной ситуации, а также способы предотвращения возникновения и особенно развития аварийной ситуации.

Весьма важным аспектом решения проблемы является разработка ме-

тодов и средств, позволяющих механику автоматизировать процедуру принятия решений для недопущения или исправления аварийной ситуации.

Литература:

1. Резолюция ИМО А.742(18) с поправками 2000 года «Международный кодекс по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнения (Международный кодекс по управлению безопасностью (МКУБ))». – СПб.: ЗАО ЦНИИМФ, 2000 г. – 37 с.
2. Резолюция ИМО А.787(19) «Процедуры контроля судов государством порта». 20е изд. испр. и доп. – СПб.: ЗАО ЦНИИМФ, 2000 г. – 237 с.
3. Паркинсон, Сирил. Законы Паркинсона / Сирил Паркинсон. – М.: АСТ, 2007 г. – 25 с.

Glasyuk D.K., postgraduate, Sobolenko A.N., Doctor of Sciences, professor – Far Eastern State Technical University (FSEE "Dalrybvtuz")
Measures on ensuring trouble-free operation, and real cases of engine failures on fishing vessels

The paper considers the measures on decreasing sea vessels accident rate, adopted by International Marine Organization and International Labor Organization. The role of ISMC certification for companies' competitiveness is stressed, as well as difficulties of international regulations implementation for vessels' crew and ship owners. The great significance of human factor for trouble-free operation is outlined. In the paper some examples of real engine failures are described; certain unfitness of crews to actions at the start of an emergency situation is noted. This is caused by absence of the equipment for technical diagnosis and automation facilities for emergent decision making, as well as inadequacy of proper education of the personnel.

Key words: accidents, marine engine, human factor.

Безопасное проведение и повышение эффективности промысловой операции

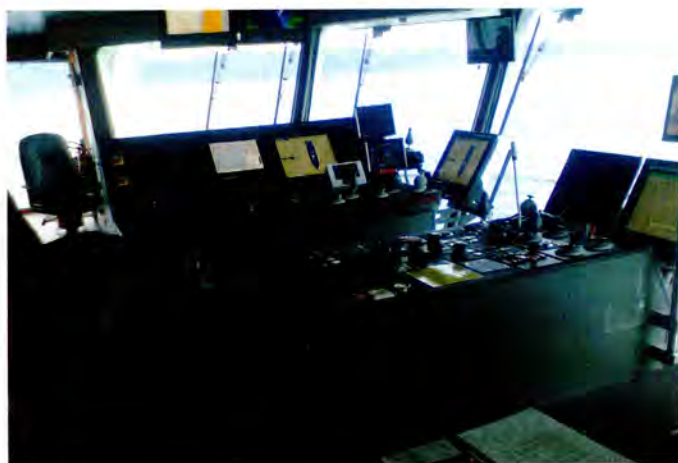
Аспирант А. И. Бражный, канд. техн. наук, В. Я. Сарлаев, д-р техн. наук, профессор В. И. Меньшиков – Мурманский государственный технический университет (ФГОУ ВПО «МГТУ»), brand-70@mail.ru

Важными факторами безаварийной эксплуатации и безопасного промысла на судне следует считать «правильное» функционирование механизма выбора у вахтенного помощника капитана при разрешении проблемных навигационно-промысловых ситуаций. Приведенная модель функционирования механизма выбора показывает, что даже при недостаточной априорной информированности вахтенный помощник капитана способен по наблюдениям за состоянием системы «судно-орудие лова» повысить уровень своей информированности. При управлении состоянием промысловой операции вахтенный помощник, учитывая апостериорные статистические выводы, способен выбрать оптимальную последовательность решений, приводящую к минимизации средней функции потерь (затрат).

Ключевые слова: информация, решения, затраты, промысел

Для обеспечения безопасного проведения и повышения эффективности промысловой операции, вахтенный помощник капитана (далее – лицо, принимающее решение) может использовать механизм выбора решений, последовательно реализуемых в управлении судном и его промысловым оборудованием, для нейтрализации возникающих проблемных (опасных) навигационно-промысловых ситуаций. Такая нейтрализация опасных ситуаций, как правило, осуществляется лицом, принимающим решения (ЛПР) в условиях неполноты априорной информации. Дополнительной информационной подпиткой механизма выбора ЛПР могут быть лишь апостериорные статистические выводы, получаемые вахтенным помощником капитана, в результате текущих наблюдений и измерений параметров состояния системы «судно-орудие лова». Расширение возможностей механизма выбора у ЛПР, за счет привлечения дополнительной апостериорной информации, позволяет ему успешно и с минимальными затратами разрешать проблемные навигационно-промысловые ситуации.

При ведении промысла, механизм выбора решений у ЛПР работает, как правило, в условиях постоянных рисков (оцененных опасностей) и при постоянном дефиците времени. В этих случаях механизм выбора должен дополнительно быть ориентирован на режим однократности выбора решения, причем таким образом, чтобы среди множества альтернатив (решений) с потерями, была найдена альтернатива (решение), обеспечивающая поддержание на заданном уровне состояние безопасности и эффективности системы «судно-орудие лова». Кроме того, разрешение проблемной навигационно-промысловой ситуации должно быть реализовано с малой вероятностью возникновения больших потерь [1]. Поэтому, учитывая важность при обеспечении безопасности и эффективности ведения промысла сформулированной выше задачи, составим математическую модель механизма выбора решений при неполной априорной информации,



как параметрах состояния промысловой операции, так и о плотностях распределения ошибок «человеческого элемента», при получении дополнительной апостериорной информации по результатам наблюдений, выполняемых ЛПР на промысле.

Пусть система «судно-орудие лова» как объект наблюдения и управления определяется математической итерационной моделью вида:

$$x_{n+1} = F(x_n, u_n, \xi_n, a, b), \quad y = G(x_n, \eta_n, c), \quad (1)$$

где:

- x_n – параметры фазовых координат системы «судно-орудие лова»;
- η_n и ξ_n – независимые ошибки ЛПР при оценке параметров системы «судно-орудие лова» и наблюдений за ним;
- u_n – управляющие, выбираемые ЛПР для обеспечения навигационно-промысловой безопасности промысла;

- a, b, c – неизвестные параметры, характеризующие эксплуатируемую систему «судно-орудие лова» в принятой модели ошибок «человеческого элемента».

Механизм выбора решений, одноразово принимаемых ЛПР в условиях неполной априорной информации при малой вероятности больших затрат, может синтезироваться так, чтобы он минимизировал заданную функцию потерь $W(x_n, u_{n-1})$. Эта функция должна быть составлена с учетом апостериорного распределения вероятности фазовых координат системы «судно-орудие лова» и наблюдений y^{n-1} за этими координатами.

При заданных условиях текущие потери, возникающие при решении проблемной навигационно-промысловой ситуации и учитывающие сформулированные выше требования, при которых обязан функционировать механизм выбора решений, определяются так:

$$\gamma_n = \sum_{j=k}^N EW(x_n, u_{n-1}), \text{ при } n = 1 \div N,$$

где

$$EW(x_n, u_{n-1}) = \int W(x_n, u_{n-1}) p^*(x_n | u_{n-1}, y^{n-1}) p(u_{n-1} | y^{n-1}) d v(x_n) du_{n-1},$$

$$y^{n-1} = (y_1, y_2, \dots, y_{n-1}),$$

$p^*(x_n | y^{n-1})$ – апостериорное распределение параметров фазовых координат x_n системы «судно-орудие лова» при выбранных решениях u_{n-1} и выполненных наблюдениях y^{n-1} .

В рассматриваемом механизме выбора апостериорные распределения ненаблюдаемой переменной величины x_n в отличие от классического подхода Байеса, не могут определяться через априорные распределения с относительно инвариантной мерой, связанной с некоторой группой преобразований. В данном случае апостериорные оценки $\langle x_n \rangle$ должны минимизировать апостериорные риски и выражать несобственные байесовские оценки для инвариантных априорных вероятностных мер [2].

Сформулируем общие представления о процессе оценки апостериорной плотности вероятности параметров x_n , идущем в механизме выбора решений ЛПР при управлении системой «судно-орудие лова», в рамках заданной модели и при выполнении наблюдений y^n .

Пусть $P(y^n | x^n)$ – семейство априорных распределений на множестве X при некотором значении параметра системы x^n . Тогда с формальной точки зрения апостериорное распределение $p^*(x^n | y^n)$ можно получить, привлекая формулу Байеса, для равномерного априорного распределения вида:

$$p^*(x^n | y^n) = \{p(x^n) p(y^n | x^n)\} / \int p(x^n) p(y^n | x^n) dv(x^n) = p(y^n | x^n) / \int p(y^n | x^n) dv(x^n) \quad (2)$$

Если же дополнительно в выражении (2) вероятностную меру $v(x^n)$ выбрать так, чтобы выполнялось равенство:

$$\int p(y^n | x^n) dv(x^n) = 1,$$

то из этого выражения можно получить:

$$p^*(x^n | y^n) = p(y^n | x^n). \quad (3)$$

Процесс идентификации апостериорной плотности (3) можно реализовать с помощью теоремы умножения для этих плотностей [2]. Так, используя теорему, получим:

$$p^*(x^n | y^n) = p(y^n | x^n) = p(y_n, y^{n-1} | x^n) = p(y_n | y^{n-1}, x^n) p(y^{n-1} | x^n)$$

Если далее принять, что последнее выражение справедливо, то после достаточно сложных и поэтому пропущенных преобразований можно окончательно найти:

$$p^*(x_n | y^n) = k p(y_n | y^{n-1}, x_n) \int p^*(x^{n-1} | y^{n-1}) p^*(x_n | x^{n-1}, y^{n-1}) dv(x^{n-1}). \quad (4)$$

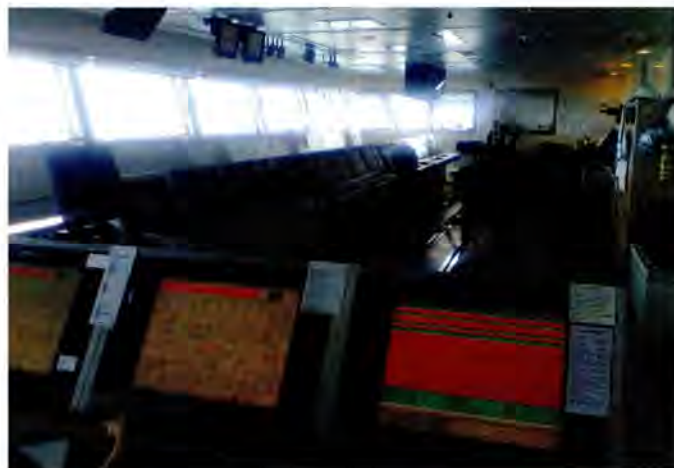
Тогда семейство распределений $P^*(y^n | x^n)$, состоящее из апостериорных плотностей $p^*(x^n | y^n)$, принятых за элементы этого семейства, может быть найдено по теореме Радона – Никодима так:

$$P^*(x^n | y^n) = \int p^*(x^n | y^n) dv(x^n),$$

где $v(x^n)$ – инвариантная, относительно некоторой группы преобразований, вероятностная мера, причем такая, что если G_x – группа преобразований на X , то обязательно выполняется равенство вида:

$$v(x^n g_x) = v(x^n), \text{ при } g_x \in G_x.$$

Следовательно, механизм выбора решений у ЛПР при неполной априорной информации, но учитывающий наблюдаемые величины y^n способен образовать семейство апостериорных распределений $P^*(x^n | y^n)$ параметров x^n системы «судно-орудие лова» и при решении проблемной навигационно-промысловой ситуации оценить вероятность попадания величин x^n в некую заданную безопасную и эффективную область Q . При этом основная трудность в процессе функционирования механизма выбора ЛПР будет состоять в определении средней функции потерь γ_n^{opt} , что связано как с проблемой



определения апостериорных плотностей, так и с оценкой величин апостериорных рисков.

Однако, как показано в работе [2], при достаточно общих ограничениях, апостериорные оценки $\langle x_n \rangle$ состояния процесса, идущего в механизме выбора ЛПР при идентифицированном с помощью рекуррентного выражения (4) апостериорном распределении $p^*(x_n | y^n)$, являются оптимальными в классе минимаксных оценок. Поэтому далее используя, например, результаты работы [3] и учитывая выражения (3) и (4) можно получить, что вероятностные приоритеты при выборе решений u_n в реализуемой оптимальной последовательности решений на управление системой «судно-орудие лова» будут не рандомизированными и отвечать условию:

$$p(u_{n-1} | y^{n-1}) = \delta(u_{n-1}, u_{n-1}^{opt}),$$

где u_{n-1}^{opt} – оптимальное решение, способное минимизировать вероятность больших затрат (потерь) при разрешении проблемной навигационно-промысловой ситуации.

Поэтому, если далее использовать гипотезу о нерандомизованности принимаемых решений, то, привлекая хорошо известные принципы оптимальности [4], можно получить функциональное уравнение записанное так:

$$\gamma_n^{opt} = \min [\lambda_n + \int \gamma_{n-1}^{opt} p(y_n | y^{n-1}, u^{n-1}) dy_n] \quad N_{n-1}$$

$$\lambda_n = \int W(x_n, u_{n-1}) p^*(x_n | u_{n-1}, y^{n-1}) dv(x_n),$$

где γ_n^{opt} – средняя функция потерь для последовательности оптимальных управлений, реализующих альтернативу (решение) с минимальными потерями, на предыдущих шагах от u_{n-1}^{opt} до u_{n-1} , а $p^*(x_n | u_{n-1}, y^{n-1})$ – апостериорная плотность вероятности наблюдений y^{n-1} относительно вероятностной меры $v(x_n)$.

Таким образом, при управлении состоянием промысловой операции, механизм выбора ЛПР способен идентифицировать оптимальную альтернативу, минимизирующую вероятность больших затрат (потерь), а затем, на базе этой альтернативы, выделить при условии неполной априорной информированности ЛПР, снижаемую апостериорными статистическими выводами, оптимальную последовательность решений, приводящую в свою очередь к минимизации средней функции потерь.

Литература:

1. Лохов, С. С. Критерий выбора оптимальной альтернативы по переводу судна из критического состояния в эксплуатационное состояние / С. С. Лохов, С. И. Поздняков, В. И. Меньшиков // Вестн. МГТУ: Труды Мурман. Гос. техн. Ун-т – 2011. – Т14. № 4 - С. 740 – 742.
2. Феллер, В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения / В. Феллер. – М.: Мир, 1967. – 435 с.
3. Хазен, Э. М. Методы оптимальных статистических решений и задачи оптимального управления / Э. М. Хазен. - М.: Советское радио, 1968. – 467 с.

Brazhny A.I., postgraduate, Sarlaev V.Ya., Doctor of Sciences, professor, Mentshikov V.I. – Murmansk State Technical University, brand-70@mail.ru
Safe fishing operation and ways of its efficiency increase

“Correct” mechanism of choice of a problematic navigation and fishing situation resolution should be considered as an important factor of safe ship running and fishing. A new model of such mechanism functioning is presented in the paper. The model demonstrates that watch officer is able, even if a priori information is scanty, to resolve a problematic situation without big losses only by observing the state of “ship-fish gear” system.

Key words: information, solutions, cost, fishing

Гидродинамические силы сопротивления сетных частей орудий промышленного рыболовства при поперечном обтекании

Д-р техн. наук, профессор Н.Л. Великанов, д-р техн. наук, профессор В.А. Наумов, Н.А. Бояринова, канд. техн. наук, доцент А.В. Кикот – Калининградский государственный технический университет (ФГОУ ВПО «КГТУ»)

Приведен алгоритм расчета гидродинамических сил, действующих на сетную часть орудий промышленного рыболовства при поперечном обтекании. Показана актуальность алгоритма для ставных неводов. Приведен пример расчета.

Ключевые слова: гидродинамическая сила, ставной невод, коэффициент сопротивления

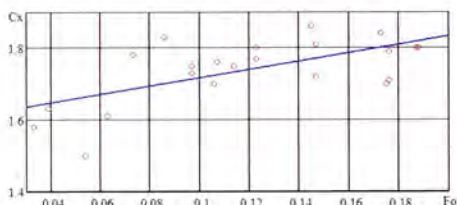


Рис. 1. Зависимость коэффициента гидродинамического сопротивления плоской сети от площади (точки – опытные данные [10], прямая – результат расчета по формуле (3))

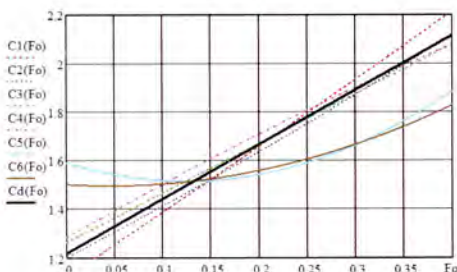


Рис. 2. Зависимость коэффициента гидродинамического сопротивления плоской сети от площади (C1 - C6 – опытные данные [4; 8], Cd – результат расчета по формуле (4))

Участки сетного полотна, расположенные перпендикулярно набегающему потоку воды, наиболее часто в явном виде встречаются в пассивных орудиях внутреннего и прибрежного рыболовства, одним из которых является ставной невод [1-3].

Ставной неводной лов имеет большое промысловое значение в экономике Дальнего Востока. С его помощью добывается 90 % лосося и 100 % нерестовой сельди, значительная доля которой составляет экспортную продукцию.

Промысел тихоокеанских лососей ставными неводами сохраняет ведущую роль в прибрежном рыболовстве будущего, в силу своих неоспоримых преимуществ перед другими известными способами и орудиями лова. Вместе с тем, состояние техники и организации ставного неводного лова характеризуется довольно низким уровнем. По-прежнему остается открытой проблема обеспечения надежности (штормоустойчивости) ставных неводов. Для повышения эффективности ставного неводного лова необходимо осуществление комплексных мероприятий, охватывающих процессы организации и технологии лова.

Ставные невода относятся к стационарным орудиям лова – классу ловушек (открытые ловушки). Это орудия лова непрерывного, автоматического действия. Они особенно эффективны для облова ходовой рыбы, совершающей миграции в прибрежной зоне. Процесс лова ставным неводом идет автоматически, благодаря учету в конструкции орудия лова естественного поведения рыбы без использо-

вания дополнительных раздражителей и энергетических затрат [1].

В расчетах рабочую скорость течений принимают в пределах 0,2-0,4 м/с, а критическую – 1,5 м/с. На Камчатке большое количество ставных неводов работает в условиях, когда рабочая скорость течения составляет 0,6-1,2 м/с.

Практикуемое использование мелкочейного сетного полотна повышает сопротивление невода в целом, невод нарушает свою рабочую форму и перестает улавливать рыбу в значительно меньшем диапазоне скоростей течения. Для обеспечения рабочей формы невода его приходится оснащать большим запасом плавучести и загрузки, что в конечном итоге снижает надежность установки.

В настоящее время при изготовлении ставных неводов для лова лососей на Камчатке используют в крыле невода сетное полотно с шагом ячей 90-100 мм. Для изготовления ловушек в основном используется ячей 20 мм, редко – 30 мм.

Рекомендуется применение размера ячей в крыле невода для лова лососей в 4-5 раз больше объеживающего. Отношение диаметра нити к шагу ячей рекомендуется применять в интервале от 0,01 до 0,015. Для придания ячей формы, отпугивающей рыб, посадочный коэффициент по крылу рекомендуется выбирать в пределах 0,85-0,9. Практикуемые в настоящее время, в промышленных неводах, отношения d/a составляют 0,022-0,044 [1; 2].

В данной статье остановимся на стационарном обтекании плоских сетей поперечным потоком (угол атаки – 90 градусов). Проблеме нахождения коэффициента гидродинамического сопротивления

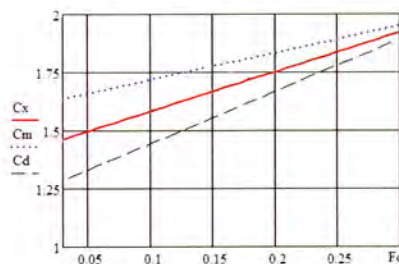


Рис. 3. Зависимость коэффициента гидродинамического сопротивления плоской сети от площади в квадратичной области (Cd согласно зависимости (4), Cx – (5), Cm – (3))

плоской сети при поперечном обтекании посвящены работы многих исследователей [11-13].

В [4] приведена формула для расчета коэффициента гидродинамического сопротивления плоской сети, расположенной перпендикулярно вектору скорости набегающего потока жидкости в переходной области:

$$C_x = A((2F_0)/Re)^n, F_0 = (d/a)(1/(u_x u_y)), \tag{1}$$

где a – шаг ячей сети; u_x – посадочный коэффициент сети по оси OX; u_y – посадочный коэффициент сети по оси OY; F_0 – площадь

Табл. 1. Значения коэффициентов A и n для диапазона $0,1 < Re < 80 \cdot F_0$

Fo	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
A	58,0	39,5	29,9	26,3	24,2	22,9
n	0,66	0,55	0,48	0,44	0,42	0,40

Табл. 2. Гидродинамические параметры плоской сети (длина 30 м, высота 100 ячей) при различных скоростях натекающего потока воды

№ п/п	v, м/с	Re · 10 ⁻²	C _x	R _x , кН
1	0,05	0,38	3,04	0,042
2	0,10	0,76	2,57	0,140
3	0,15	1,13	2,36	0,290
4	0,20	1,51	2,21	0,483
5	0,25	1,89	2,10	0,717
6	0,30	2,27	2,02	0,994
7	0,35	2,65	1,95	1,305
8	0,40	3,03	1,90	1,661
9	0,45	3,41	1,85	2,047
10	0,50	3,78	1,81	2,473

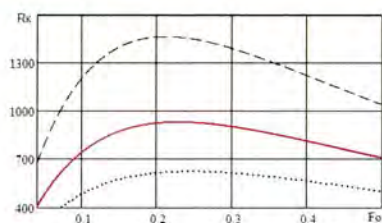


Рис. 4. Зависимость границы автомодельной области от Fo

сетного полотна (отношение площади ниток к площади плоской сети в плане), $Re = (vd)/\nu$ – число Рейнольдса.

Авторами [5-7] по большому массиву опытных данных были получены значения эмпирических коэффициентов в формуле (1), пригодные к использованию в диапазоне $Re = 150-1000$, $Fo = 0,05-0,4$:

$$C_x(Fo, Re) = 9,33(2Fo/Re)^{0,216} \tag{2}$$

Из гидромеханики известно, что при достаточно больших числа Рейнольдса, $Re > R_k$ существует автомодельная область сопротивления (называемая еще квадратичной областью сопротивления), т.е. независимости C_x от числа Рейнольдса.

Ю.А. Данилов [8] провел массовый эксперимент по определению значений коэффициентов сопротивления C_x для плоской рыболовной сети, перпендикулярной к потоку. Коэффициенты определялись при установившемся движении в диапазоне скоростей от 0,1 до 3,5 м/с. По результатам экспериментов был сделан вывод, что влияние чисел Re на величину C_x сетей проявляется при числах $Re \leq R_k = 400$. В [9] принято $R_k = 200$, хотя приведенные опытные данные не позволяют считать указанную величину обоснованной.

Из 39 зависимостей, приведенных в [10], было выбрано 23 значения C_x (рис. 1). Для каждой из них $Re > 1000$. Принимаем, что этот диапазон чисел Рейнольдса соответствует квадратичной области сопротивления. Метод наименьших квадратов дает уравнение сглаживающей прямой:

$$C_m = f_1(Fo) = 1,60 + 1,16 Fo \tag{3}$$

Из работ [4; 8] выбираем значения коэффициентов сопротивления для чисел Рейнольдса $Re = 1000; 2000; 3000; 4000; 5000; 6000$ (рис. 2). На рис. 2 значения коэффициентов сопротивления C_x, C_o при

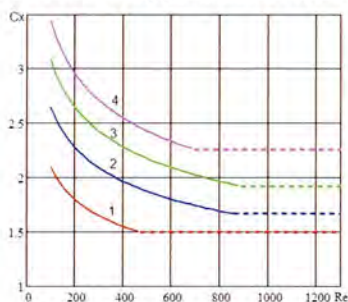


Рис. 5. Коэффициент гидродинамического сопротивления плоской сети при различных значениях сплошности: 1 – Fo = 0,05; 2 – 0,15; 3 – 0,3; 4 – 0,5; 5 – 0,4

$Re = 5000; 6000$ выпадают из общей закономерности, что, возможно, вызвано погрешностями. Метод наименьших квадратов дает уравнение сглаживающей прямой (без учета C_o, C_d):

$$C_o(Fo) = 1,22 + 2,25Fo \tag{4}$$

На рис. 3 приведены графики (3), (4) и среднего между ними:

$$C_x = f(Fo) = a + bFo, a = 1,41; b = 1,70 \tag{5}$$

Будем считать границей автомодельной области значения чисел Рейнольдса R_k , при которых значение C_x , вычисляемое по формуле (1), уменьшится до величины коэффициента гидродинамического сопротивления в автомодельной области (5). Решаем уравнение: $a + b(Fo) = A(2Fo/Re)^n$, откуда

$$R_k = 2Fo^n \sqrt[n]{A/(a + bFo)}, A = 9,33; a = 1,41; b = 1,70; n = 0,216 \tag{6}$$

Полученная зависимость представлена на рис. 4. Так как R_k сильно зависит от величины показателя степени, на рис. 4 показаны границы с учетом среднего квадратического отклонения $n = 0,216 \pm 0,012$.

На рис. 5 показано, как коэффициент гидродинамического сопротивления плоской сети, при различных значениях сплошности, изменяется на границе переходной и квадратичной областей по формулам (1) – сплошные линии, (5) – штриховые линии, по (6) граница – начало штриховых линий. Как видно на рис. 5, начало квадратичной области (штриховых линий) происходит при разных числах Рейнольдса, поэтому невозможно задать границу одним числом Рейнольдса для всех сплошностей; требуется использовать зависимость (6).

Зависимости коэффициентов гидродинамического сопротивления плоской сети, при различных значениях сплошности, приведены на рис. 6.

Обтекание рыболовной сети может происходить в широком диапазоне чисел Рейнольдса.

Алгоритм расчета гидродинамических сил сопротивления.

- 1) Вычисляем, Число Рейнольдса $Re = (vd)/\nu$
- 2) Вычисляем. Сплошность $Fo = F_o = (d/a)(1/(v_x u_y))$
- 3) Если $Re \leq 0,1$, то $C_x = 5,8 / Re$
- 4) Если $0,1 < Re < 80 \cdot Fo$, то $C_x = A(2Fo/Re)^n$, где коэффициенты A и n берутся из таблицы 1
- 5) Если $80 \cdot Fo \leq Re \leq 400 \cdot Fo$, то $C_x = 19,4(2Fo/Re)^{0,36}$
- 6) Вычисляем. Граница квадратичной области сопротивления $R_k = 2Fo(9,33/(1,41 + 1,70Fo))^{1/0,216}$
- 7) Если $400 \cdot Fo < Re < R_k$, то $C_x = 9,3(2Fo/Re)^{0,22}$
- 8) Если $Re \geq R_k$ то $C_x = 1,41 + 1,70 Fo$
- 9) Вычисляем. Сила гидродинамического сопротивления сетного полотна в воде $R_x = 0,5 C_x \rho F v^2$

В качестве примера рассмотрим задачу определения силы сопротивления плоской сети, расположенной перпендикулярно потоку воды, скорость которого равна 0,4 м/с. Размеры сети: длина 30 м, высота 100 ячей. Сеть изготовлена из капроновой нитки 29,4 текс x 3 x 5, шаг ячей 20 мм, коэффициент посадки по верхней и нижней подборам равен 0,6. Температура воды 10 °С, соленость 20 ‰ [14], задача 1.5).

Гидродинамический коэффициент сопротивления сетей зависит от Re и сплошности F_o . Для оценки их значения необходимо знать

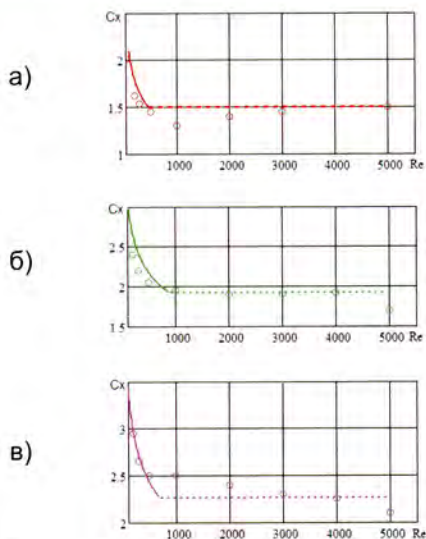


Рис. 6. Коэффициент гидродинамического сопротивления плоской сети при различных значениях сплошности: а) – $Fo = 0,05$; б) – $3 - 0,3$; в) – $0,5$. Точки – опытные данные из [8], линии – результат расчета по формуле (1).

величину диаметра нитки сети (в мм), которая определяется по формуле [14]:

$$d = k_n (nT/1000)^{0,5}, \quad (7)$$

где k_n – эмпирический коэффициент, для капроновых ниток численно равен 1,5-1,6.

Принимая среднее значение k_n для условий задачи из выражения (7), получим [14] $d = 1,03 \cdot 10^{-3}$ м.

Из приложений 1 и 2 [14] находим: $\rho = 1035$ кг/м³; $\nu = 1,36 \cdot 10^{-6}$ м²/с. Согласно пункту 1 алгоритма значение Re равно $3,03 \cdot 10^2$.

Относительная площадь сети определяется пунктом 2 алгоритма.

Значение горизонтального посадочного коэффициента u_x задано в условии задачи. Значение u_y подсчитаем, используя известную зависимость $u_y = (1 - u_x^2)^{0,5}$, тогда $u_y = 0,8$.

Согласно пункту 1 алгоритма, найдем $F_0 = 0,11$ [14].

Значение числа Рейнольдса $Re = 3,03 \cdot 10^2 > 400 \cdot Fo = 44$.

Согласно пункту 6 алгоритма $Re_k = 779$.

Значение числа Рейнольдса $Re = 3 \cdot 10^2 < Re_k = 779$, поэтому, согласно зависимостям пункта 8 алгоритма, $Cx = 9,3 (2 \cdot 0,11/303)^{0,22} = 1,89$. В работе [6] получены два варианта: $Cx = 1,81$ и $Cx = 1,60$.

Далее подсчитаем габаритную площадь сети. Длина сети в посадке задана, а ее высоту найдем из выражения $H = 2an_u$, где n – число ячеек по высоте сети [14].

Подставляя соответствующие значения величин, находим $H = 3,2$ м. Тогда габаритная площадь сети составит $F_r = 96$ м². Найдем площадь ниток сети из выражения: $F_n = F_y F_0$. Тогда получим $F_n = 10,56$ м² [14].

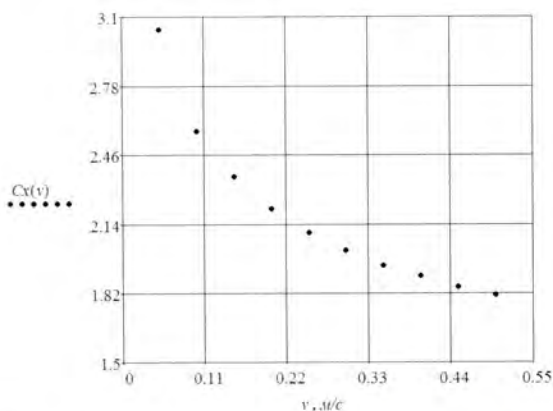


Рис. 7. Коэффициент сопротивления C_x плоской сети (длина 30 м, высота 100 ячеек) при различных скоростях v натекающего потока воды

Согласно пункту 6 алгоритма определим сопротивление сетного полотна в воде $R_x = 0,5C_x \rho F_n v^2 = 0,5 \cdot 1,89 \cdot 1035 \cdot 10,56 \cdot 0,4^2$ или $R_x = 1,66$ кН.

Для рассмотренной выше сети, согласно пунктам 1-9 алгоритма, проведены расчеты гидродинамической силы сопротивления при различных скоростях натекающего потока воды. Результаты расчетов приведены в табл. 2 и на рис. 7, 8. Видно, что зависимость $Cx(v)$ существенно нелинейная и негладкая (рис. 7). Зависимость $Rx(v)$ также нелинейная, но более гладкая (рис. 8).

Литература:

1. Коваленко М.Н., Адамов А.А. Состояние техники и организации ставного неводного лова лососей на Камчатке. - Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана: Сб. науч. тр. Камчат. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Вып. 9. 2007. – с. 246 – 257.
2. Телятник О. В. Совершенствование конструкций ставных неводов и технологии промысла тихоокеанских лососей: Автореф. дисс...канд. техн. наук: 05.18.17 -Промышленное рыболовство / Владивосток, 2010. – 23 с.
3. Недоступ А.А. Методы расчета сетных пассивных орудий внутреннего и прибрежного рыболовства: Монография. Калининград: Издательство ФГОУ ВПО «КГТУ», 2010. - 280 с.
4. Фридман А.Л. Теория и проектирование орудий промышленного рыболовства / А.Л. Фридман. - М., 1981. - 328 с.
5. Великанов Н.Л., Наумов В.А., Кикот А.В., Бояринова Н.А. Экспериментальное определение коэффициентов гидродинамического сопротивления плоской сети при поперечном обтекании. - Проблемы развития водохозяйственного комплекса Калининградской области: сборник научных трудов / ФГОУ ВПО «КГТУ», 2010, с. 54-57.

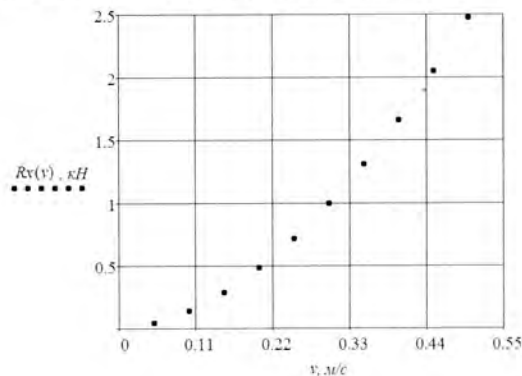


Рис. 8. Сила сопротивления R_x плоской сети (длина 30 м, высота 100 ячеек) при различных скоростях v натекающего потока воды

6. Великанов Н.Л., Наумов В.А., Кикот А.В., Бояринова Н.А. Методика определения гидродинамического сопротивления плоских элементов рыболовных сетей при поперечном обтекании. - Рыбное хозяйство. - 2010. - №4. – С. 72-75.
7. Наумов В.А., Великанов Н.Л., Кикот А.В., Бояринова Н.А. Устройство для определения гидродинамического сопротивления сетного полотна.- Пат. № 95838 РФ, МПК G01M 10/00. № 2010109706. / Опубликовано 10.07.2010. Бюл. №19.
8. Данилов Ю.А. Гидромеханические характеристики плоской рыболовной сети, перпендикулярной к потоку: Автореферат дисс....канд.техн.наук/ КТИРПИХ; Ю.А. Данилов. - Калининград, 1966. - 30 с.
9. Imai T. Fluid dynamical drag coefficient on the weaver's-knot netting relative to Reynolds number/ T. Imai, T. Nakamura // Nippon Suisan Gakkaishi. - 1989. № 55. - P. 1753-1757.
10. Miyazaki Y. Basic investigations on the resistances of fishing nets. The resistance of plane nets / Y. Miyazaki, T. Takahashi // J. Tokyo University of Fisheries. - 1964. - V.50, N 2. - P. 96-103.
11. Розенштейн М.М. Механика орудий рыболовства/ М.М. Розенштейн. - Калининград, 2000. - 364 с.
12. Великанов Н.Л. Механика кошелькового лова рыбы. - Калининград: КГТУ, 2001. - 166 с.
13. Розенштейн М.М. Проектирование орудий рыболовства. Ч.3. Проектирование орудий океанического рыболовства. - Калининград: КГТУ, 2002. – 99 с.
14. Фридман А.Л., Розенштейн М.М. Сборник задач и упражнений по теории и проектированию орудий промышленного рыболовства. - М.: Агропромиздат, 1986. - 256 с.

Velikanov N.L., Doctor of Sciences, professor, Naumov V.A., PhD, professor, Bojarinova N.A., Kikot A.V., PhD – Kaliningrad State Technical University (FSEE "KGTU")

Hydrodynamic forces of resistance of fishing gears net parts in crossflows

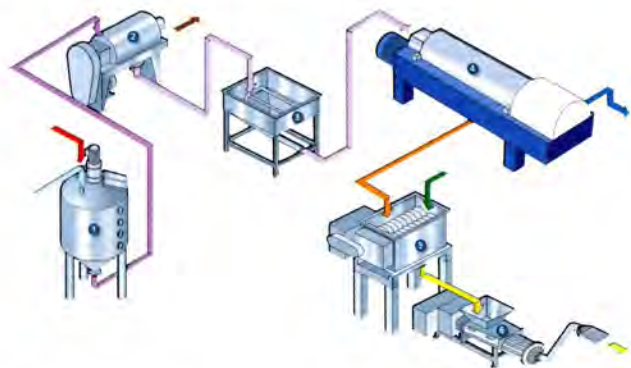
In the paper the algorithm is given for calculation of hydrodynamic forces affecting net parts of fishing gears in crossflows. The effectiveness of the algorithm is demonstrated for stationary nets. The example of the calculation is presented.

Key words: hydrodynamic force, stationary net, resistance factor



Рыбный фарш «сурими» как путь повышения рентабельности рыбоперерабатывающего предприятия

А.С. Негоица – менеджер по развитию бизнеса ОАО «Альфа Лаваль Поток»



- Холодная вода
- Фарш
- Выгрузка
- Очищенный продукт
- Слив
- Обезвоженный фарш
- Добавки
- Рыбный фарш сурими

1. Смесительный бак 1
2. Аппарат для рафинирования
3. Смесительный бак 2
4. Декантерная центрифуга
5. Смеситель
6. Экструдер

В последнее время на всех уровнях много говорится об импортозамещении тех продуктов, которые можно производить в России.

Одним из таких продуктов является сурими – низкокалорийный, богатый белками продукт, произведенный из рыбного фарша и лишенный специфического вкуса и запаха. Сурими является основным компонентом, так полюбившихся россиянам, «крабовых палочек».

В Россию ежегодно ввозится более 30 тысяч тонн сурими и еще в большем количестве продуктов из него. При этом собственное производство, пользующегося большим спросом, продукта составило не более 2 тысяч тонн.

Экспорт дешевого сурими в Россию из Китая – основного поставщика данного продукта – сокращается, что вызвано увеличением внутреннего спроса на сурими в самом Китае и Японии, хотя уже сейчас наблюдается дефицит сурими не только в России, но и в Юго-Восточной Азии и Европе.

В настоящее время для российских рыбоперерабатывающих предприятий открываются огромные возможности не только на внутреннем, но и на внешнем рынке сурими – продукте с высокой добавочной стоимостью. И для этого имеются все предпосылки – удачно сложившаяся конъюнктура и наличие сырьевой базы – около 50 % мирового вылова минтая, а также рыб тресковых пород – основного сырья для сурими.

Предлагаемая Альфа Лаваль технология производства рыбного фарша сурими, на основе производственной линии AlfaPlus™, позволяет компаниям по переработке морепродуктов повысить свои доходы с каждого улова, превращая рыбное филе, потрошеную рыбу с головой и разделанную рыбу, остатки рыбы со скелетов и даже еще более низкокачественные остатки переработки рыбы в конкурентноспособный конечный продукт.

Благодаря универсальным технологиям Альфа Лаваль, компании-переработчики морепродуктов имеют возможность расширить свой бизнес за счет создания дополнительных линий по производству рыбного фарша сурими, а также открыть новые производства с использованием самых современных технологий.

Внедрение производственной линии AlfaPlus™ позволяет достичь значительно более высокого выхода продукции и получить ощутимую прибыль практически с любого улова.

Новая технология от Альфа Лаваль обеспечивает компаниям переработку широкого диапазона различных видов рыбы в готовый продукт, открывая новые коммерческие возможности.

Описание технологического процесса

Для выделения протеина из измельченного рыбного сырья, фарш сначала смешивается с охлажденной водой в смесительном баке. В ходе непрерывного процесса промывки автоматически осуществляется контроль и точное регулирование соотношения фарша и воды. Эта опция позволяет создать оптимальные условия для дальнейшей переработки, когда промытый фарш перемещается в стадию очистки, где происходит эффективное отделение протеина от не мышечных тканей, т.е. от кожи, соединительной ткани, костей и прочих отходов.

В системе AlfaPlus, оснащенной декантерами Альфа Лаваль, специально разработанными и оптимизированными для переработки рыбного фарша, потери белка в результате промывки и водоотделения сводятся к минимуму и составляют не более 0,1 % по сравнению с 10 % при традиционной технологии отжима промытого белка на прессах. Получаемый с использованием AlfaPlus фарш имеет однородное качество, тогда как при переработке по обычной технологии производятся два или три различных сорта, что в результате приводит к определенным логистическим проблемам и увеличивает необходимые площади под применяемое оборудование и хранение продукта.

Обезвоженный фарш из декантера перекачивается в смесительную установку, где смешивается с сахарами, сорбитом и полифосфатами для предотвращения денатурирования при замораживании. Установка оснащена охлаждающей рубашкой, с помощью которой поддерживается максимально низкая температура, чем обеспечивается высокое качество получаемого протеина.

Рыбный фарш сурими поступает в экструдер, где из продукта формируются блоки, подлежащие последующей заморозке.

Дополнительный доход

Повышение уровня производительности на 50 % и выхода готовой продукции до 20 % по сравнению с традиционной технологией.

Производство, отвечающее санитарно-гигиеническим требованиям

Система Альфа Лаваль является полностью закрытой и разработана с учетом соответствия требованиям самым строгим мировым гигиеническим стандартам.

Гибкое планирование производства

На линии AlfaPlus возможна организация переработки различного сырья, такого как постные и жирные виды рыб, в виде последовательных технологических циклов. Время производства сокращается приблизительно до пятнадцати минут по сравнению с двумя часами в обычной системе производства рыбного фарша.

Меньшая потребность в трудовых ресурсах

Система Альфа Лаваль полностью компьютеризирована, что обеспечивает максимальную эффективность при минимальных эксплуатационных расходах.

Компактная система

Система Альфа Лаваль очень компактна, что позволяет, как повысить производительность на существующих предприятиях по производству рыбного фарша, так и устанавливать линии по производству рыбного фарша в небольших производственных помещениях береговых предприятий или на борту судна.

Переработка растительноядных рыб – важнейшее звено в развитии аквакультуры России

Д-р техн. наук, профессор Е.Е. Иванова – Кубанский государственный технический университет (ФГБОУ «КубГТУ»), eleshpak@yandex.ru, д-р сельхоз. наук, профессор В.Я. Складов – Краснодарский филиал ФГУП «ВНИРО», kfvniro@mail.ru

Переработка растительноядных рыб – важнейшее звено в развитии аквакультуры России. Представлены новые технологии производства кулинарной продукции и полуфабрикатов из растительноядных рыб. Рецептуры разработаны на основе изученных технхимических свойств, биохимических показателей сырья и сбалансированы для различных групп населения.

Ключевые слова: растительноядные рыбы, толстолобик, пищевая ценность, рецептура, технология, фаршевые изделия, сбалансированные продукты

В настоящее время развитие аквакультуры определяется не только совершенствованием воспроизводства и технологии выращивания рыбы, но и разработкой новых технологий в области переработки сырья на основе его рационального использования, основанного на данных по технхимическим свойствам и биохимическим показателям сырья.

Растительноядные рыбы (толстолобики, белый амур), относящиеся к рыбам, акклиматизированным на юге России, являются важнейшими объектами не только российской, но и мировой аквакультуры.

Авторами проведен системный анализ и сформирован банк данных объемом 1,16 Гб по массовому, химическому, аминокислотному и жирнокислотному составам 11 видов рыб, акклиматизированных на юге России, в зависимости от их массы и сезона вылова, являющийся информационной базой для рационального направления на переработку сырья и разработки, сбалансированных по составу продуктов [1].

Проведенные нами исследования показали, что массовый состав (процентное соотношение составных частей тела) белого, пестрого и гибридного толстолобиков, объединенных технологами общим названием «толстолобики» зависит от сезона вылова и массы рыбы. Чем больше масса толстолобика, тем ниже доля головы и выше выход тушки и филе. У рыбы одной массы содержание тушки и филе выше в осенний период вылова.

К отличительным особенностям массового состава различных видов толстолобиков, в первую очередь, следует отнести массу головы, так например, у белого толстолобика весеннего вылова массой экземпляров до 1000 г, голова составляет 22,8–23,7 %, а пестрого толстолобика – 35,6–36,5 %. У гибридного толстолобика относительное содержание головы занимает промежуточное положение между исходными видами, но ближе к белому толстолобику и составляет 24,70–27,50 %.

Массовый состав белого амура зависит, в первую очередь, от средней массы рыбы. С увеличением массы рыбы процентное соотношение головы снижается с 20,7 до 14,8, а тушки и филе увеличивается с 60,70 до 70,30 %.

Растительноядные рыбы не только относятся к белковым рыбам, но и имеют высокую пищевую ценность. В их мышечной ткани содержится от 16,0 до 18,0 % белка. Белки мышц толстолобиков имеют в своем составе все незаменимые и условно незаменимые аминокислоты. Суммарно незаменимые аминокислоты у толстолобиков составляет 46,0–47,0 г на 100 г белка. Следует отметить, что белки мышечной ткани пестрого и белого толстолобиков отличаются по количественному содержанию отдельных аминокислот. Мышечная ткань белого амура по сумме незаменимых аминокислот (44,1 г на 100 г) незначительно отличается от толстолобиков.

Содержание липидов у толстолобиков зависит как от сезона вылова, так и от массы рыбы. Осенью содержание липидов у белого толстолобика массой 1000–2500 г составляет 9,10 %, а весной – 6,70 %. Белый толстолобик массой до 500 г (осень) в своем составе содержит 5,0 % липидов, а массой 5000–8000 г – 15,30 %.

В липидах толстолобиков доминируют мононенасыщенные жирные кислоты, которые составляют, в зависимости от массы рыбы и сезона вылова, от 35,50 до 47,33 %.

Высокую пищевую ценность растительноядных рыб снижает наличие большого количества мелких межмышечных костей, и их спрос у населения в живом и охлажденном видах падает, однако относительно низкая стоимость растительноядных рыб позволяет им занимать определенный сектор сбыта на рынке.

Важнейшей проблемой отрасли, в рамках Концепции развития рыбного хозяйства Российской Федерации в целом и аквакультуры в частности, является организация сбыта растительноядных рыб разной массы, которая может быть решена расширением ассортимента производимой продукции и созданием технологий производства качественно новых пищевых продуктов с направленным изменением химического и биохимического составов, соответствующих потребностям организма человека.

С учетом биологических особенностей и технхимических свойств растительноядных рыб различных размеров разработаны частные технологии и рецептуры следующих рыбопродуктов:

- формованные изделия высокой степени готовности для школьников (замороженная продукция);
- пастообразные продукты (замороженная продукция)
- кулинарные изделия. Рыбоовощные смеси замороженные;
- полуфабрикаты. Структурированные замороженные продукты;
- полуфабрикаты. Суповые наборы (замороженная продукция).

Продукты разработаны на основе формализованных требований к показателям и характеристикам рыбопродуктов, адекватных формуле сбалансированного питания для школьников и трех групп населения: молодежь в возрасте от 18 до 29 лет; взрослые люди в возрасте от 30 до 39 лет, занимающиеся преимущественно трудом средней тяжести; пожилые люди в возрасте старше 60 лет.

При формализации требований к разрабатываемым продуктам, основывались на физиологических потребностях в пищевых веществах и энергии [2], а также учитывали рекомендации ФАО ВОЗ, комиссии Кодекс Алиментариус (1995) и Американской Национальной Академии Наук (1993).

Учитывая, что в среднем человек в сутки потребляет 1600 г пищевых продуктов, а юноши и девушки 1000 г [3], были рассчитаны рекомендуемые нормы содержания пищевых веществ в 100 г проектируемого продукта.

При расчете формализованных требований к составу проектируемых пищевых продуктов по каждому из нутриентов учитывалось его среднее потребление в России, таким образом, чтобы потребление разрабатываемого продукта приводило к компенсации нехватки или же избытка каждого конкурентного нутриента в суммарном суточном рационе условного среднестатистического человека рассматриваемой социальной группы. Все нутриенты были разделаны на три группы: с нормальным потреблением, с нехваткой в рационе и с избытком в рационе.

С учетом суточного потребления продуктов условным среднестатистическим человеком в России 100 г сбалансированного продукта компенсирует 4,85 % суточной потребности в пищевых веществах, находящихся в избытке в рационе (такие как насыщенные жирные кислоты, моно- и дисахариды, холестерин, натрий), 6,06 % суточной потребности в пищевых веществах и энергии, присутствующих в рационе в достаточной мере, и 7,58 % – в пищевых веществах, находящихся в недостаточном количестве в рационе (белки, в том числе животного происхождения, полиненасыщенные жирные кислоты, пищевые волокна, все витамины, кальций и магний).

Подбор растительных ингредиентов при конструировании рецептур, сбалансированных по составу рыбных продуктов, осуществляли по следующим основным показателям: органолептические свойства (сочетаемость по вкусу, цвету и т.д.); химический состав,

пищевая ценность (компенсация нутриентов рыбного сырья по формуле сбалансированного питания); технологическая совместимость; ресурсная достаточность.

При выборе растительных ингредиентов учитывали то, что рыба как сырье, имеет свой специфический, свойственный каждому виду рыбы, запах. А вследствие переноса запахов между продуктами может измениться вкусовой букет.

Рыба входит в состав указанных продуктов, как в виде кусочков, так и в виде фарша, что позволяет использовать рыбное сырье различной массы.

Одной из важнейших задач организации полноценного питания школьников является разработка продуктов высокой пищевой и биологической ценности, способных удовлетворять всевозрастающие потребности учащихся в лечебно-профилактических, безопасных в санитарном отношении, экологически чистых и, главное, разнообразных и достаточно дешевых продуктах питания.

При разработке рецептур и технологии продуктов для школьников были поставлены следующие задачи:

- новый продукт не должен радикально отличаться от традиционных, в противном случае это вызовет неприятие предлагаемого продукта;
- в рецептурах должно быть использовано общедоступное, достаточно дешевое, местное сырье;
- продукт должен отвечать повышенным санитарно-гигиеническим требованиям, что достаточно важно в питании детей.
- продукт должен быть сбалансирован по глубокому химическому и биохимическому составу, адекватно потребностям детей школьного возраста;
- продукт должен иметь высокие органолептические показатели.

Фаршевые изделия из растительноядных рыб являются ценным пищевым продуктом, так как измельчение рыбных волокон способствует лучшему усвоению их, не создает проблем с пережевыванием пищи, а добавление в массу дополнительных компонентов дает возможность формировать определенные свойства изготавливаемого продукта.

При разработке рецептур фаршевых изделий высокой степени готовности на рыбной основе, для школьников, в качестве ингредиентов, использовали: овощи (морковь, капуста белокачанная, лук порей и т.п.), мучные и крупяные изделия (мука рисовая диетическая, крупа геркулес в хлопьях, мука диетическая овсяная), яйца диетические и т.д., позволившие сконструировать рецептуры, сбалансированные по химическому, витаминному, минеральному составу. Готовые продукты обладают высокими органолептическими свойствами (вкусом, цветом, консистенцией, ароматом), что особо важно, при конструировании рецептур продуктов для школьников.

Пастообразные продукты являются наиболее удобной структурно-агрегатной модификацией для создания рыбных продуктов заданного состава.

Технология приготовления пастообразных продуктов позволяет использовать рыбу, массой до 1 кг, пищевые и потребительские свойства которой повышаются за счет дополнительного внесения ингредиентов и вкусовых добавок.

В разработанных рецептурах пастообразных продуктов, в качестве ингредиентов, использовали овощи (морковь, тыква, свекла и др.), которые не только улучшают органолептические свойства, но и обогащают продукт недостающими в рыбе нутриентами: витаминами, углеводами, пищевыми волокнами, минеральными веществами и др.

Установлено, что введение в рецептуру пастообразных продуктов на рыбной основе фарша рыб холодного копчения позволяет получить продукт, с ароматом и вкусом «копчености», что традиционно привлекает нашего потребителя, а также позволяет рационально использовать производственный «брак» – несортную рыбу с механическими повреждениями, соответствующую нормативной документации по остальным показателям.

Замороженные овощные смеси относятся к продуктам, имеющим высокий потенциальный спрос у населения. Одновременно с этим, в настоящее время данные продукты в сочетании с рыбой практически не представлены на рынке, а рыбоовощные смеси, адекватные потребностям различных групп населения, полностью отсутствуют. В связи с этим, разработаны рецептуры рыбоовощных смесей для трех основных групп населения [5].

Рыбоовощные замороженные смеси представляют собой продукт, сбалансированный по основным нутриентам, адекватно потребностям трех групп населения. Ингредиенты этих смесей входят в состав продукта в свежемороженом виде и продукт представляет собой полуфабрикат, требующий обязательной термической обработки (обжаривание, бланширование).

В рецептуры рыбоовощных смесей включены следующие ингредиенты: морковь красная, баклажаны, горошек, кабачки, капуста цветная, кукуруза сахарная (зерно), лук репчатый, перец сладкий красный, тыква, свекла, фасоль стручковая, корень петрушки, сельдерея, томаты и другие овощи. Выбор компонентов основан на органолептической и технологической сочетаемости овощей и рыбы.

Различные теххимические свойства, используемых в смесях ингредиентов, диктуют и разные режимы их предварительной подготовки и замораживания, способствующие лучшему сохранению их качества и пищевой ценности. Технология предусматривает раздельное замораживание всех ингредиентов и далее – составление смесей по рецептурам.

Рыба, используемая в рыбоовощных смесях в качестве основного компонента, входит в их состав в виде фаршевых изделий или кусочков различной формы.

Разработка технологий производства и рецептур структурированных замороженных продуктов, в том числе на рыбной основе, развивается в последнее время достаточно активно. Это связано с большими возможностями по комбинированию рецептурного состава, при этом необходимо отметить, что зачастую трудности, возникающие на стадии формирования изделия, преодолеваются за счет введения в рецептуру структурообразующих пищевых добавок, снижающих пищевую ценность готового продукта.

Особенностью разработанных рецептур является использование в качестве структурообразователя рыбного белкового изолята, получаемого по разработанной ранее технологии из малоиспользуемой товарной прудовой рыбы и отходов от ее переработки [4].

Установлено, что такой структурообразователь не только обладает необходимыми для производства данного продукта технологическими свойствами, но и имеет высокую пищевую ценность.

Важным моментом переработки растительных рыб является их рациональная переработка, то есть максимальное использование отходов при разделке на пищевые цели. Одним из продуктов, позволяющих использовать отходы от разделки, является уха (рыбный суп), который относится к традиционным для населения нашей страны блюдам и является одним из наиболее близких продуктов к функциональным продуктам питания для учреждений социальной сферы [6; 7].

Использование отходов от разделки рыбы (головы, хребтовая кость, плавники и приреси, прихвостовая часть и др.), а также образующихся при производстве различных изделий из фарша и филе рыбы, отвечают принципам рационального использования сырья и его комплексной переработки, снижают себестоимость продукции.

Ингредиенты, входящие в состав суповых наборов, при технологической обработке, в ходе приготовления готовой продукции, подвергаются щадящему воздействию, в результате целевой продукт имеет высокие пищевые качества и обладает диетическими свойствами.

Не следует забывать и о традиционных способах переработки растительноядных рыб на копчено-вяленную рыбопродукцию. Из толстолобика производят отличного качества провесную и копчено-провесную продукцию, балычные и кулинарные изделия, а так же используют в домашних условиях в приготовлении ухи и домашней рыбной кулинарии.

Таким образом, как традиционные, так и новые виды продукции из растительноядных видов рыб не только расширяют ассортимент рыбных продуктов, но и позволяют переработать рыбу различных размеров, что, несомненно, увеличивает спрос на сырье и стимулирует развитие аквакультуры.

Более того, за последние десятилетия разработано достаточно много НТД для производства рыбной продукции из толстолобика и других прудовых рыб [8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16].

Литература:

1. Иванова Е.Е. Технохимические свойства рыб, акклиматизированных на Юге России// Краснодар: КрасНИИРХ, 2003- 108с
2. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08.

3. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов // М.: Минздрав России.-2002.-163с
 4. Лисовой В.В., Иванова Е.Е. Мирзоян М.Б. и др. Комплексная переработка вторичного сырья от разделки товарной прудовой рыбы с получением белкового изолята // Мат. между. научно-практ. конф. «Олимпиада 2014: Технологические и экологические аспекты производства продуктов здорового питания», г. Краснодар КНИИХСП, 1-3 июня, 2009 г., С.203-204.
 5. Иванова Е.Е., Скляр В.Я. Сбалансированные по составу рыборастворительные продукты из толстолобика. Тез. докл. «Мировые тенденции развития аквакультуры и современные методы переработки водных биоресурсов. М., 2010. С.79-80.
 6. Скляр В.Я. О состоянии рынка продукции аквакультуры в России. Тез. докл. «Мировые тенденции развития аквакультуры и современные методы переработки водных биоресурсов. М., 2010. С.81-82.
 7. Скляр В.Я. Аквакультура юга России перспективы развития. Тез. докл. Всероссийская конференция, Рыбхозияственной науки России -130 лет, г. Сочи, 2011, с.87-88.
 8. Патент на изобретение № 2090070 «Способ производства рыбных консервов» Петриченко Л.К., Семикин В.П. Зарегистрирован 20.09.1997 г.
 9. Патент на изобретение № 2198571 «Способы производства рыбных котлет». КрасНИИРХ. Зарегистрирован 20.02-2003 г.
 10. Патент на изобретение № 2195142 «Способы производства тефтелей на рыбной основе» КрасНИИРХ. Зарегистрирован 27.12.2002 г.
 11. Патент на изобретение № 2198565 «Способ производства фрикаделей на рыбной основе» КрасНИИРХ. Зарегистрирован 20.02.2003 г.
 12. Патент на изобретение № 2141234 «Состав фаршевых рыбных консервов» КрасНИИРХ, зарегистрирован 20 ноября 1999 г.

13. ТУ,ТИ 9266-020-01729186-00 Изделия кулинарные. Вторые замороженные блюда полуфабрикаты (рыбный фарш, рыбные котлеты, фрикадельки, тефтели, голубцы, палочки рыбные, перец фаршированный, голубцы рыбные, тельное, шницель, ромштекс; пласт-филе (фаршированная) отбивная) Введ. 29.04.2002 / Н.А. Студенцова, В.Д. Ивлева, Н.В. Криницкая / КрасНИИРХ, - Краснодар, 2002.
 14. ТУ,ТИ 9266-048-01729186-09 Изделия рыборастворительные высокой степени готовности (для школьников). Введ. 01.01.2010 / Е.Е. Иванова, Н.А. Одинец.
 15. ТУ,ТИ 9266-049-01729186-09 Продукты рыбные структурированные замороженные (полуфабрикаты). Введ. 01.01.2010 / Е.Е. Иванова, В.В. Лисовой.
 16. ТУ,ТИ 15 РСФСР 427-07-90 Толстолобик-кусоч горячего копчения: технич. усло-вия, технолог. инструкция.- Введ. 15.07.90 / Е.Е. Иванова, А.М. Коклюков, В. Я. Скляр / КрасНИИРХ. - Краснодар, 1990.- 8л.

Ivanova E. E., Doctor of Sciences, professor - FSBE «KubSTU», Sklyarov V. Y., Doctor of Sciences, professor - Krasnodar Branch of VNIRO, kfvniro@mail.ru
Herbivorous fish processing is the most important part in Russian aquaculture development

The herbivorous fish processing is the most important part in Russian aquaculture development. The authors present new technologies of culinary and semi-finished products from herbivorous fish. The products' formulas were developed after studying their chemical and technological properties, biochemical parameters, and are balanced for various groups of population.

Key words: herbivorous fish, silver carp, food value, formula, technology, minced meat products, balanced products.

Исследование энергоэффективности процессов сушки гидробионтов в пищевой рыбной промышленности

М.В. Вотинков, канд. техн. наук, доцент М.А. Ершов, канд. техн. наук, профессор, А.А. Маслов – Мурманский государственный технический университет (ФГОУ ВПО «МГТУ»), votinovmv@yandex.ru

Статья посвящена вопросам исследования энергоэффективности технологических процессов термической обработки гидробионтов. Представлены и проанализированы экспериментальные данные процессов сушки рыбы с использованием трубчатых электронагревателей и инфракрасных ламп.

Ключевые слова: рыбная промышленность, сушка гидробионтов, технологический процесс, автоматизация, энергоэффективность

Рыбная промышленность в Мурманской обл. является одной из традиционных ведущих отраслей. По данным Росстата, объем производства пищевой рыбной продукции в России в 2010 г. составил 3400 тыс. т, из них на долю предприятий Мурманской обл. приходится 553,5 тыс. тонн. Объем производства рыбы сушеной и вяленой в Мурманской обл составил 736,1 тонн. В настоящее время наблюдаются тенденции, направленные на расширение видового состава сырья и, как следствие, на расширение ассортимента готовой продукции. Разрабатываются новые и совершенствуются существующие технологии производства той или иной продукции. Вместе с тем, на многих рыбоперерабатывающих предприятиях до сих пор используется оборудование, разработанное отечественной промышленностью десятилетия назад и отличающееся своим повышенным энергопотреблением.

По данным Министерства энергетики РФ, энергоемкость российской экономики существенно превышает, в расчете по паритету покупательной способности, аналогичный показатель в США, в Японии и развитых странах Европейского Союза [8]. Высокий уровень энергоемкости производства является актуальной проблемой, существенно ограничивающей конкурентоспособность отечественной экономики. Одной из важнейших стратегических задач страны, которую поставил президент Российской Федерации, является сокращение к 2020 г. энергоемкости отечественной экономики на 40 % [2]. Энергоэффективность в промышленности поможет не только уменьшить издержки на производство готовой продукции, но и увеличить доходы предприятия.

Одними из основных процессов обработки сырья в пищевой, рыбной промышленности являются термические процессы (сушка, вяление, копчение), которые по своей структуре очень энергоемки и сложны. Термическая обработка составляет основу многих технологических процессов. Выбранный температурный режим оказывает непосредственное влияние на параметры технологического процесса: продолжительность тепловой обработки, объемы готовой продукции и сроки ее хранения. Потребительские свойства готового продукта также зависят от температурного режима обработки сырья. Выбор рациональных режимов те-

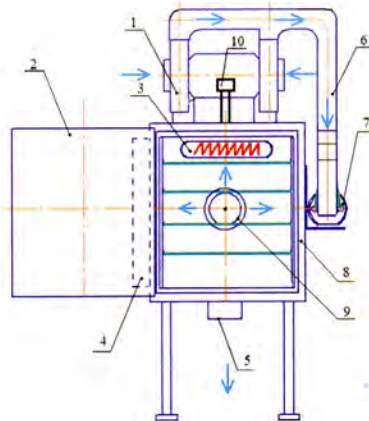


Рис 1. Общий вид малогабаритной сушильной установки
 1 – двухсторонний центробежный вентилятор; 2 – дверь загрузки-выгрузки; 3 – инфракрасные лампы; 4 – блок автоматики; 5 – выходной патрубок; 6 – нагнетающий воздуховод; 7 – камера нагрева воздуха с трубчатым электронагревателем; 8 – корпус малогабаритной сушильной установки; 9 – входной патрубок, соединенный с камерой нагрева (7). 10 – устройство для измерения температуры с использованием инфракрасного датчика.

пловой обработки гидробионтов в условиях экономии энергоресурсов и конкуренции производителей остается актуальной задачей. Поэтому, стремясь оптимизировать технологические характеристики данных процессов (например, минимизировать время процесса, снизить затраты энергоресурсов или рабочей среды), необходимо, прежде всего, найти и обосновать наилучшие способы обезвоживания материала.

Целью исследования является анализ энергоэффективности технологий обезвоживания рыбного сырья с использованием различных тепловых источников.

Таблица 1. Начальные условия эксперимента

Условие	Мойва		Путассу	
	ТЭН	ИК-Лампы	ТЭН	ИК-Лампы
Влажность, %	77	78	78	78
Контрольная масса, г	130	132	210	207
Соль, %	3.2	3.1	3.5	3.6

Таблица 2. Сводные данные

Параметр	Мойва		Путассу	
	ТЭН	ИК-Лампы	ТЭН	ИК-Лампы
Начальная масса, г	130	132	210	207
Конечная масса, г	76	79	146	144
Массопотери, %	41,5	40,1	30,5	30,4
Температура в термокамере, °С	45	45	55	55
Мощность исполнительных механизмов, кВт	2	2	2	2
Средняя подаваемая мощность, %	100	43	100	47
Продолжительность, мин	193	223	160	180
Затраты электроэнергии, кВт•ч	6,4	3,2	5,3	2,8

Экспериментальную часть исследований проводили на малогабаритной сушильной установке, которая разработана в Мурманском государственном техническом университете и внедрена в учебно-экспериментальном цехе.

Малогабаритная сушильная установка (рис. 1) характеризуется небольшими габаритами (1180x780x1430 мм), равномерным полем скоростей внутри камеры, автоматическим регулированием режимов тепловой обработки, на протяжении всего процесса, в диапазоне температур от 18 до 130 °С [3].

Установка работает автономно. В ее состав входит термокамера с элементами подогрева сушильного агента, а также блок автоматики, реализующий систему автоматического управления процессами сушки и вяления. Камера малогабаритной сушильной установки оснащена дверью загрузки и выгрузки рыбпродукции.

Конструкция установки для подготовки и подогрева сушильного агента включает следующие элементы:

- центробежный нагнетательный вентилятор;
- камеру нагрева воздуха с трубчатым электронагревателем (ТЭН) мощностью 2 кВт;
- лампы инфракрасного излучения (ИК-лампы) мощностью 2 кВт.

Программно-аппаратная часть системы управления малогабаритной сушильной установкой разрабатывалась в соответствии с ГОСТ 24.104-85, ГОСТ 34.003-90. Система управления выполнена как универсальная, позволяющая покрыть широкий круг промышленных задач, связанных с термической обработкой сырья в пищевой промышленности[6]. Так, аппаратная часть выполнена на оборудовании, хорошо зарекомендовавшего себя, российского производителя автоматики – фирмы «ОВЕН», отличающейся надежностью выпускаемых элементов. Система автоматики собрана в компактном корпусе и состоит из таких элементов аналогового и дискретного ввода/вывода информации, как: МВУ8, МВА8, МДВВ, БУСТ2 и др.

Управление технологическим процессом осуществляется с рабочей станции оператора малогабаритной сушильной установки, оснащенной ЭВМ, с использованием специально разработанного программного

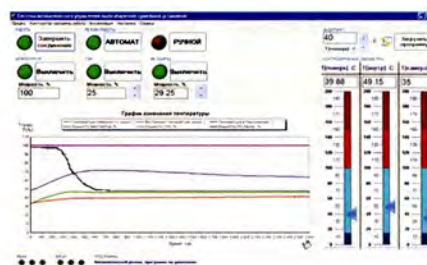


Рис. 2. Экранная форма системы автоматического управления малогабаритной сушильной установкой

обеспечения «Система автоматического управления малогабаритной сушильной установкой» (рис. 2). Программное обеспечение «Система автоматического управления малогабаритной сушильной установкой» функционирует в режиме реального времени, выдавая оператору на экране всю текущую информацию о технологическом процессе. Вместе с тем, вся информация о протекании технологического процесса архивируется. Архивации подвергаются как данные с датчиков, так и данные об энергозатратах системы. Для анализа всего процесса термической обработки сырья и, в частности, энергоэффективности разработано программное обеспечение «Анализатор экспериментальных данных системы автоматического управления малогабаритной сушильной установкой»[1].

На малогабаритной сушильной установке была поставлена и проведена серия экспериментов, в ходе которых сопоставлялись технологии обезвоживания рыбного сырья, как с использованием распространенного в промышленности трубчатого электронагревателя, так и с использованием ламп инфракрасного излучения для процессов полугорячей сушки. В качестве рыбного сырья использовались традиционные объекты промысла Северного бассейна – мойва и путассу. Эксперименты были объединены общими начальными условиями. Условия проведения экспериментов представлены в таблице 1.

В экспериментах с использованием трубчатого электронагревателя сушильный агент нагревался в камере нагрева воздуха еще до посту-

Таблица 3. Расчет стоимости потребленной электроэнергии

Параметр	Мойва			Путассу		
	ТЭН	ИК-Лампы	Отклонение (2-3)	ТЭН	ИК-Лампы	Отклонение (5-6)
Затраты электроэнергии, кВт•ч	6,4	3,2	3,2	5,3	2,8	2,5
Тариф 1 кВт•ч с учетом НДС, руб.	1,953	1,953	-	1,953	1,953	-
Стоимости потребленной электроэнергии, руб.	12,499	6,249	6,25	10,351	5,468	4,883

пления в термокамеру малогабаритной сушильной установки. В случае использования инфракрасного излучения сушильный агент нагревался непосредственно в термокамере, инфракрасные лампы находились на уровне 25 см над полуфабрикатом.

Температура в термокамере, поддерживаемая системой автоматического управления малогабаритной сушильной установкой, составляла для экспериментов по обезвоживанию мойвы и путассу 50 °С и 60 °С соответственно. Вместе с тем, помимо температуры, в термокамере установки производился оперативный контроль температуры поверхности обезвоживаемого сырья. Температура поверхности обезвоживаемого сырья для экспериментов по обезвоживанию мойвы и путассу в среднем составляла 45 °С и 55 °С соответственно.

Контроль температуры поверхности полуфабриката стал возможным благодаря разработанному и запатентованному устройству для непрерывного бесконтактного измерения температуры с использованием стационарного инфракрасного датчика [4]. В качестве инфракрасного датчика используется датчик серии СТ фирмы «Optris». Инфракрасный датчик позволяет измерять температуры в диапазоне от -40 до 900 °С с оптическим разрешением 20:1 и точностью ±1 %, но не менее ±1 °С. Устройство для непрерывного бесконтактного измерения температуры обладает следующими достоинствами[7]:

- конструкция устройства позволяет использовать стационарные инфракрасные датчики температуры в любых герметичных термокамерах пищевых производств;
- обеспечивает принудительное ограничение области визирования инфракрасного датчика и дает возможность использования стационарных инфракрасных датчиков с показателями визирования порядка 1:1 без потери точности измерения температуры;
- обладает возможностью использования сменных стационарных инфракрасных датчиков температуры разных производителей и разной конфигурации;
- имеет механическую и термическую защиты стационарного инфракрасного датчика температуры;
- обладает малыми габаритными размерами и простотой конструкции.

В ходе процесса обезвоживания производились промежуточные взвешивания полуфабриката с целью определения его массопотерь и установления закономерностей обезвоживания рыбы. Эксперименты проводились до момента потери полуфабрикатами мойвы 40 % массы от первоначальной контрольной величины, а полуфабрикатами путассу – 30 % массы от первоначальной контрольной величины.

Кривые кинетики массопотерь мойвы для двух исследуемых технологий представлены на рис. 3, а кривые кинетики массопотерь путассу – на рис. 4.

Как видно из графиков, процесс обезвоживания гидробионтов протекает достаточно интенсивно даже при относительно плотной загрузке камеры сырьем. Исходя из графиков, можно судить о том, что процессы с использованием инфракрасного излучения доходят до ожидаемого порога массопотерь дольше, чем с использованием трубчатого электронагревателя в среднем на 30 минут.

Обработанные в программном обеспечении «Анализатор экспериментальных данных системы автоматического управления малогабаритной сушильной установкой», сводные данные используемых технологий обработки полуфабрикатов представлены в таблице 2.

Полученные данные свидетельствуют о том, что для достижения требуемых массопотерь в 40 % для мойвы при 45 °С и в 30 % для путассу – при 55 °С технологическому процессу с использованием инфракрасных ламп требуется больше времени на 15 % и 12 % соответственно. Вместе с тем, в технологическом процессе с использованием трубчатых электронагревателей исполнительные механизмы функционировали на 100 % мощности, а в технологическом процессе с использованием энергии инфракрасного излучения для мойвы подавалось лишь 43 %, для путассу 47 % мощности. Затраты электроэнергии при сушке мойвы и путассу с использованием трубчатых электронагревателей составили 6,4 и 5,3 кВт•ч соответственно. Затраты электроэнергии при сушке мойвы и путассу с использованием инфракрасных ламп уменьшились и составили 3,2 и 2,8 кВт•ч соответственно.

По разъяснениям Федеральной службы по тарифам России, потребление электроэнергии, а значит и ее выработка, происходит неравномерно во времени. Чем более неравномерно осуществляется потребление электрической энергии, тем больше затраты на ее производство, то есть больше расход топлива и менее эффективной, с экономической

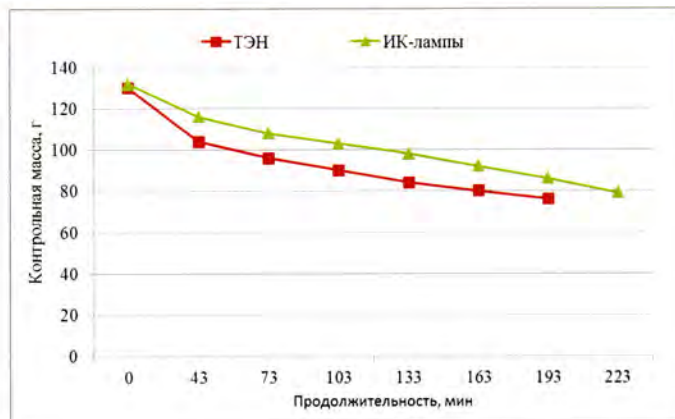


Рис. 3. Кривые кинетики массопотерь мойвы для двух исследуемых технологий

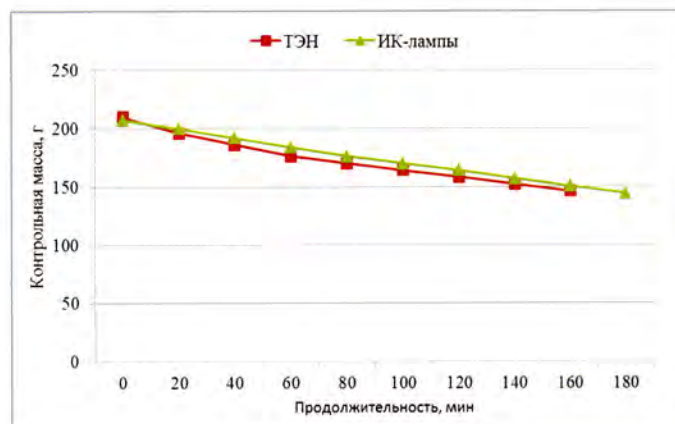


Рис. 4. Кривые кинетики массопотерь путассу для двух исследуемых технологий

точки зрения, является генерация электроэнергии. Поэтому цена на электроэнергию дифференцирована в зависимости от режима ее потребления.

Показателем, характеризующим режим потребления электроэнергии, является число часов в календарном году, в течение которого максимальная мощность используется потребителем полностью. С 1 января 2009 г. в Мурманской обл. установлен одноставочный тариф, дифференцированный по числу часов использования заявленной мощности. Кроме стоимости единицы электроэнергии (1 кВт) этот тариф содержит и стоимость мощности, в зависимости от дифференциации по годовому числу часов ее использования. Отнесение потребителя к тому или иному диапазону осуществляется по типовой разбивке групп потребителей по диапазонам ГЧИЗМ (годового числа часов использования заявленной мощности), в соответствии с пунктом 69 Методических указаний по расчету регулируемых тарифов и цен на электрическую (тепловую) энергию на розничном рынке, утвержденных Приказом Федеральной службы по тарифам РФ № 20-э/2 от 06.08.2004 г. (в ред. Приказа ФСТ РФ от 26.12.2011 N 823-э) [5].

Годовое число часов использования заявленной мощности определяется посредством деления договорной величины электропотребления на заявленную мощность. При этом заявленная мощность – это предельная (максимальная) величина потребляемой мощности в текущий период регулирования, определенная годовым потреблением, в соответствии с данными за предыдущий календарный год, полученными на основании приборов учета, регистрирующих и хранящих фактически получасовые/ часовые значения мощности не менее 30 дней.

Таким образом, суммарная стоимость потребленной электроэнергии без учета НДС определяется исходя из Федерального округа, Субъекта Российской Федерации, гарантирующего поставщика электроэнергии, вида цены (одноставочного/двухставочного/зонного тарифа), уровня напряжения (ВН, СН1, СН2, НН) и объема потребленной энергии (кВт•ч).

Расчет произведен с использованием ценового калькулятора электрической энергии и мощности Федеральной службы по тарифам России для юридических лиц.

Для термической обработки рыбного полуфабриката стоимость 1 кВт·ч без учета НДС составила 1,655 руб. С учетом НДС 18 % стоимость составит 1,953 руб.

Расчет стоимости потребленной электроэнергии при проведении экспериментов приведен в таблице 3.

Полученные в результате расчетов показатели свидетельствуют о том, что при производстве гидробионтов – сушеной рыбной продукции, затраты на электроэнергию с использованием инфракрасных ламп в среднем были в два раза ниже, чем при использовании в производственном процессе трубчатых электронагревателей. Так, при производстве мойвы с использованием инфракрасного излучения, экономия в затратах на электроэнергию составила 6,25 руб., что составляет 50 % от затрат на электроэнергию при использовании трубчатых электронагревателей в технологическом процессе.

Аналогично, при производстве путассу с использованием инфракрасного излучения, экономия в затратах на электроэнергию составила 4,883 руб., то есть 47 % от затрат на электроэнергию при использовании трубчатых электронагревателей в технологическом процессе.

Следовательно, производство сушеной рыбопродукции с использованием инфракрасных ламп является энергосберегающим и менее затратным. Экономия в затратах на электроэнергию позволяет снизить себестоимость выпускаемой продукции и повысить прибыль предприятия.

Таким образом, исследования определили способ, который позволит снизить потребление электроэнергии при производстве рыбной продукции. Использование в технологических процессах инфракрасных ламп позволяет добиться двукратной экономии в энергоресурсах по сравнению с традиционной технологией, применяющей трубчатые электронагреватели и их аналоги. Несмотря на незначительное увеличение продолжительности технологического процесса во времени, затраты на электроэнергию значительно уменьшаются. Такая энергоэффективность в рыбной промышленности позволяет уменьшить издержки на производство готовой продукции, а также снизить себестоимость готовой продукции.

Литература:

1. Анализатор экспериментальных данных системы автоматического управления малогабаритной сушильной установкой: свид-во об офиц. рег. прогр. для ЭВМ 2011617562 Рос. Федерация / Воинов М.В.; правообладатель ФГОУВПО «Мурманский гос. техн. ун-т».
2. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. - Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации // Режим доступа: <http://www.economy.gov.ru/doc/28110718>, свободный.
3. Технический паспорт на малогабаритную сушильную установку
4. Пат. 109559 Российская Федерация, Устройство для непрерывного бесконтактного измерения температуры / Воинов М.В., Маслов А.А.; заявитель и патентообладатель ФГОУВПО «Мурман. гос. техн. ун-т. Заявка № 2011114739/28; заявл. 14.04.2011; опубл. 20.10.2011, Бюл. № 29. – 10 с. : ил.
5. Приказ Федеральной службы по тарифам РФ № 20-э/2 от 06.08.2004 г. (в ред. Приказа ФСТ РФ от 26.12.2011 N 823-э).
6. Систематизация требований, предъявляемых к системам автоматического управления сушильными установками / М.В. Воинов, А.А. Маслов // Наука и образование - 2011 [Электронный ресурс] : Международная научно-техническая конференция. - Мурманск : МГТУ, 2012.
7. Специфика использования инфракрасных датчиков температуры в пищевой промышленности / М.В. Воинов, М.А. Ершов // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов – Курск, 2011.
8. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года- Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации // Режим доступа: <http://minenergo.gov.ru/activity/energostrategy/index.php>, свободный.

Votinov M.V., Ershov M.A., PhD, Maslov A.A., PhD, professor – Murmansk State Technical University (FSEE "MSTU"), votinovmv@yandex.ru
Investigation of energetic efficiency of processes of hydrobionts drying in fish processing industry

The article considers the matters of investigation of energetic efficiency of processes of hydrobionts drying in fish processing industry. Experimental data are presented and analyzed on the process of fish drying with use of tubular heaters and infrared lamps.

Keywords: fisheries, hydrobionts drying, technological process, automation, energetic efficiency

Новые технологии кулинарных изделий на основе использования осьминога

Т.В. Молоткова, д-р техн. наук, профессор Э.Н. Ким, д-р техн. наук, профессор О.А. Холоша – ФГБОУ ВПО «Дальрыбвтуз», kiman@mail.ru

В работе научно обоснованы технологии нового ассортимента кулинарных изделий из осьминога, обеспечивающих рациональное использование сырья и высокое качество новых салатов и холодцов. Приведен сравнительный размерно-массовый состав промысловых видов осьминога, обоснован способ предварительной термической обработки кожи и мышечной ткани осьминога, представлены разработанные рецептуры салатов и холодцов с использованием кожи осьминога.

Ключевые слова: салаты, холодцы, осьминог, кожа, предварительная обработка, технология, бланширование, вкусоароматические свойства, питательная ценность

Основной задачей рыбной отрасли является обеспечение населения страны высококачественными продуктами питания из сырья водного происхождения, являющегося источником ценных белков, жиров, макро- и микроэлементов, водо- и жирорастворимых витаминов. К таким видам сырья относится осьминог, мышечная ткань которого содержит не только полноценные хорошо усвояемые белки, но и комплекс биологически активных соединений, обладающих лечебно-профилактическими свойствами [1; 2; 4].

Перспективным направлением переработки осьминога являются технологии кулинарных изделий, позволяющие в большей степени сохранять полезные свойства сырья и, за счет использования различных ингредиентов растительного происхождения, получать сбалансированные по составу пищевые продукты, максимально подготовленные к употреблению. Однако в отечественной практике использование осьминога сильно ограничено отсутствием широкого ассортимента пищевых продуктов из него, достаточно большой долей отходов, значительную часть которых составляет кожа осьминога. Так, промысловые виды осьминога с массой 0,9-2,0 кг содержат мяса 44,4-49,3 % и кожи 29,9-32,7 %; 6,0-7,0 кг содержат мяса 40-40,3 % и кожи 36,4 % – 37,1 %; 11,0-12,0 кг содержат мяса 39;40,3 % и кожи 36,2-37,3 %. С увеличением массы сырья, увеличивается доля кожи [6].

Исходя из этого, целью настоящих исследований являлось научное обоснование технологий нового ассортимента кулинарных изделий из

осьминога, обеспечивающих высокое качество продукта и рациональное использование сырья.

Объектами исследований служили осьминог гигантский (*Octopus dofleini*) и осьминог песчаный (*Octopus conispadiceus*), имеющие промысловое значение.

В работе использовались стандартные и общепринятые физические, органолептические, химические методы исследования. Размерно-массовый состав определяли по ГОСТ 7631-2008, содержание воды, белка, жира, минеральных веществ – по ГОСТ 7636-85, ГОСТ Р 52421-2005, содержание углеводов – по ГОСТ 5903-89 спектрофотометрическим методом на спектрофотометре «UNICO-2008», количество белковых веществ во фракциях – по ГОСТ 26889-86 на приборе «Foss Rjeltec 2300», фракционирование белков мышечной ткани осуществляли общепринятым методом [3], аминокислотный состав белка – методом высокоэффективной жидкостной хроматографии на аминокислотном анализаторе «Hitachi L-8800», «Biochrom-30», относительную биологическую ценность (ОБЦ) – на *Tetrahymena pyriformis* [5].

Для эффективной разделки осьминога предложен способ удаления кожных покровов [7; 8], включающий обработку осьминога льдо-солевой смесью, последующую варку при температуре 100 °С до 15 мин., охлаждение и снятие кожи.

Обработка льдо-солевой смесью приводит к денатурации части белка, так называемому «солевому ожогу» поверхности ось-

Таблица 1. Рецептуры приготовления соуса, расход в кг на 10 кг готового продукта

Ингредиенты	Номер рецептуры					
	1	2	3	4	5	6
Сметана	7,87	-	5,4	-	8,0	-
Майонез	-	-	-	-	-	8,8
Растительное масло	-	8,0	-	9,0	-	-
Вода питьевая	-	-	-	-	-	1,075
Вкусовые добавки:						
- огурец соленый	0,8	-	-	-	0,6	-
- чеснок свежий	0,01	-	-	-	0,03	-
- кунжутное семя	-	-	0,2	-	0,08	-
- горчица	0,02	-	-	-	0,03	-
- бальзамический уксус 6%-ный	-	0,01	-	0,07	-	-
- сок лимона свежего	-	0,2	-	0,3	-	-
Зелень свежая:						
- лук зеленый	0,3	-	1,8	-	0,90	-
- петрушка свежая	-	-	0,4	-	0,1	-
- укроп	0,15	0,85	0,28	0,565	-	-
- базилик	0,73	0,82	0,8	-	0,176	-
Соевый соус	0,116	-	1,1	-	-	0,075
Соль	-	0,115	-	0,055	0,08	0,035
Специи:						
- перец черный или белый молотый	0,004	-	0,011	-	0,004	0,015
- перец душистый молотый	-	0,005	0,009	0,01	-	-

минога, в результате чего образуется оболочка, предотвращающая вымывание белков при последующей варке. Это позволяет максимально сохранить питательные компоненты сырья, повысить пищевую ценность готового продукта. Предложенный способ позволяет в большей мере, по сравнению с известным, сохранять белковые фракции – по общему белку это сохранение составляет более чем на 6 % от исходного содержания, по водорастворимому белку – более чем на 8 %, по солерастворимому – более чем на 11 %, по щелочерастворимому (уменьшение) – более чем на 19 %. В целом, за счет этого выход полуфабриката увеличивается более чем на 8 %. Общая биологическая ценность полуфабриката, полученного предложенным способом, более чем на 3 % выше, по сравнению с аналогичным показателем полуфабриката, полученного известным способом, и составляет около 85 %.

Использование математического планирования эксперимента и статистическая обработка экспериментальных данных позволили установить рациональные параметры первичной тепловой обработки осьминога, обеспечивающие высокое качество полуфабриката: продолжительность варки при диаметре куска до 2,5 см – 2,5 мин., 2,5-4,6 см – от 2,5 до 5,5 мин., 4,6-7,0 см – от 5,5 до 6,5 минут.

С целью рационального использования сырья предложено использовать кожу осьминога в технологии салатов и заливных.

Технология салатов предусматривает предварительную тепловую обработку кожи и мяса осьминога, подготовку ингредиентов салата, подготовку соуса и их перемешивание [10].

Для получения салатов предложена предварительная термическая обработка кожи путем бланширования в масле при 150 °С в течение 30 секунд. При указанных параметрах термообработки кожа осьминога сохраняет нежную, легко разжевываемую консистенцию. При повышении температуры и времени обжарки кожа осьминога становится жесткой, что приводит к ухудшению органолептических показателей готового продукта.

Для тепловой обработки кусков мышечной ткани осьминога экспериментально установлена продолжительность бланширования в воде в течение от 2 до 6,5 мин., в зависимости от толщины куска до достижения температуры в толще куска 55-65 °С. Такая обработка способствует улучшению вкусоароматических свойств и питательной ценности продукта.

На основании проведенных экспериментальных исследований разработано 6 рецептов специальных соусов, включающих молочные и растительные компоненты, указанные в табл.1.

Подготовленные ингредиенты салата соединяют и перемешивают согласно рецептуре (табл. 2), заправляют соусом и направляют на упаковывание.

Салат можно фасовать в банки, контейнеры из полимерных материалов массой продукта до 0,5 кг, пакеты из полимерных материалов предельной массой продукта до 1,0 кг и в противни, лотки, контейнеры с крышками, изготовленные из антикоррозийных материалов, предельной массой продукта до 5,0 кг.

Анализ показателей качества и микробиологических показателей позволил определить условия и сроки хранения салатов:

Таблица 2. Рецептуры приготовления салата из осьминога, расход в кг на 100 кг готового продукта

Ингредиенты	Номер рецептуры						
	1	2	3	4	5	6	7
Мясо осьминога вареное	-	-	-	11,0	-	5,0	30,0
Кожа осьминога вареная или жареная	22,0	30,0	27,0	22,0	25,0	32,0	-
Кальмар тушка или щупальца вареные	22,0	-	-	-	-	5,0	25,0
Филе морского гребешка вареное	-	10,0	-	-	-	5,0	-
Креветка вареная	-	-	-	-	14,0	5,0	-
Мясо курицы или индейки вареное	-	-	16,0	12,0	-	-	-
Яйцо куриное вареное	-	-	9,0	12,0	-	-	-
Сыр твердых сортов	7,0	6,5	6,0	5,0	5,0	7,0	-
Чернослив без косточки	-	-	7,0	7,0	-	-	-
Зелень свежая:							
- листья салата	4,0	5,0	-	-	4,0	3,0	-
- руккола	7,0	6,0	-	-	7,0	7,0	-
- укроп	-	-	1,5	3,0	-	-	-
- базилик	5,0	4,0	2,5	-	2,5	4,0	-
Орехи очищенные кедровые или кешью	-	4,5	3,0	-	3,0	-	-
Овокадо свежее	-	3,5	3,0	-	2,5	-	-
Огурцы свежие	-	6,0	9,0	13,0	10,0	-	-
Помидоры свежие	16,0	10,0	-	-	12,0	10,0	-
Морковь свежая	-	-	-	-	-	-	25,0
Соус	17,0	14,5	16,0	15,0	15,0	17,0	20,0

Таблица 3. Рецептуры приготовления холодца из осьминога, расход в кг на 100 кг готового продукта

Ингредиенты	Номер рецептуры				
	1	2	3	4	5
Мясо осьминога вареное	-	14,0	12,0	13,0	-
Кожа осьминога вареная или жареная	57,0	53,0	55,5	54,0	57,0
Кальмар тушка или щупальца вареные	19,0	9,0	11,7	10,1	17,5
Морская капуста вареная	9,0	8,0	6,0	7,0	9,0
Морковь	4,0	4,5	4,8	4,7	4,8
Лук	3,0	3,5	3,35	3,2	3,5
Чеснок	0,05	0,1	0,07	0,05	0,1
Масло растительное	2,5	2,6	2,0	2,04	2,2
Томатная паста	1,8	2,0	1,9	1,8	2,0
Соевый соус	2,0	1,8	1,5	2,0	1,72
Соль	0,05	0,06	0,08	0,06	0,08
Сахар	1,5	1,34	1,0	2,0	2,0
Перец черный молотый	0,05	0,03	0,06	0,04	0,05
Перец душистый молотый	0,05	0,07	0,04	0,06	0,05

- при температуре 2-6 °С и относительной влажности воздуха не выше 75 % не более 12 час. в фасовочной упаковке без вакуума с момента окончания технологического процесса;

- при температуре 2-6 °С и относительной влажности воздуха не выше 75 % не более 72 час. в фасовочной упаковке под вакуумом с момента окончания технологического процесса;

- при температуре от 0 до минус 2 °С и относительной влажности воздуха не выше 75 % не более 96 час. в фасовочной упаковке под вакуумом с момента окончания технологического процесса.

Технология холодца из осьминога предусматривает его предварительную обработку, предложенным выше способом, и последующее нарезание кожи и мяса на кусочки размером до 0,7 см в диаметре, которые перемешивают с другими компонентами, в соответствии с разработанной рецептурой (табл. 3) и бланшируют при температуре 60-70 °С в течение не более 15 мин. [9].

После бланширования полуфабрикат направляют на фасование и настаивание при температуре 2-6 °С продолжительностью не более 3-х часов.

Полученный в результате настаивания холодец из осьминога фасуют в банки, контейнеры из полимерных материалов предельной массой продукта до 0,5 кг, пакеты из полимерных материалов предельной массой продукта до 1,0 кг и в противни, лотки, контейнеры с крышками, изготовленные из антикоррозийных материалов предельной массой продукта до 5,0 кг.

Анализ показателей качества и микробиологических показателей позволил определить условия и сроки хранения холодца:

- при температуре 2-6 °С и относительной влажности воздуха не выше 75 % не более 24 час. в фасовочной упаковке без вакуума с момента окончания технологического процесса;

- при температуре 2-6 °С и относительной влажности воздуха не выше 75 % не более 96 час. в фасовочной упаковке под вакуумом с момента окончания технологического процесса;

- при температуре от 0 до минус 2 °С и относительной влажности воздуха не выше 75 % не более 168 час. в фасовочной упаковке под вакуумом с момента окончания технологического процесса.

На основании проведенных исследований разработана и утверждена нормативная документация на кулинарную продукцию: ТУ 9266-001-84649941-2011 «Изделия кулинарные из морепродуктов салаты из осьминога», технологическая инструкция по изготовлению изделий кулинарных из морепродуктов салаты из осьминога ТИ № 001-2011; ТУ 9266-072-00471515-2011 «Изделие кулинарное салаты из морепродуктов», технологическая инструкция по изготовлению изделия кулинарного салаты из морепродуктов ТИ № 072-2011; ТУ 9266-002-84649941-2011 «Изделие кулинарное из морепродуктов холодец из осьминога», технологическая инструкция по

изготовлению изделия кулинарного из морепродуктов холодец из осьминога ТИ № 002-2011; ТУ 9266-073-00471515-2011 «Изделие кулинарное холодец из морепродуктов», технологическая инструкция по изготовлению изделия кулинарного холодца из морепродуктов ТИ № 073-2011.

В условиях Учебно-производственного технологического центра ФГБОУ ВПО «Дальрыбвтуз» и производственного участка ООО «Регата» по разработанным технологиям были выпущены опытные партии салатов и холодцов в среднем по 650 кг каждого наименования.

Литература:

1. Диденко А.П. Технохимическая характеристика и некоторые технологические свойства осьминога. – Владивосток: Изв. ТИПРО, 1972. - Т. 83. - с.142-151.
2. Козырева О.Б. Исследование физико-химических свойств покровных тканей головоногих моллюсков. – Владивосток: Изв. ТИПРО, 1999. – Т. 125. – с. 80-84.
3. Журавская Н.К., Алексина Л.Т., Отрященко Л.М. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 296 с.
4. Зюгина А.А., Купина Н.М. Технологическая характеристика осьминога песчаного *Parostopus conispadicus* // Биомониторинг и рациональное использование гидробионтов: Тез. докл. конф. молод. ученых - Владивосток: Изд. ТИПРО, 1997. – с. 137 – 138.
5. Игнатьев А.Д., Исаев М.К., Долгов В.А., Шабий В.Я, Нелюбин В.П. Модификация метода биологической оценки пищевых продуктов с помощью реснитчатой инфузории тетрахимена пириформис // Вопросы питания. – 1980. - № 1. – с. 70 – 71.
6. Ким Э.Н., Молоткова Т.В. Химические и функциональные свойства кожи осьминога, используемой как сырье для производства кулинарных изделий. Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана / Материалы международной научно-технической конференции: в 2 ч. - Владивосток: Дальрыбвтуз, 2010. Ч. II. – с.102-105.
7. Пат. РФ № 2287961 Способ приготовления сушеного осьминога. Васильев А.И., Костейчук Т.В. (Молоткова), Кучеренко Н.А. Дальрыбвтуз, дата публикации 27.11.2006.
8. Пат. РФ № 2289960 Способ приготовления деликатесного осьминога. Васильев А.И., Костейчук Т.В. (Молоткова), Кучеренко Н.А. Дальрыбвтуз, дата публикации 27.12.2006.
9. Пат. РФ № 2434537 Способ приготовления холодца из осьминога. Молоткова Т.В., Ким Э.Н. ООО «Регата», дата публикации 27.11.2011.
10. Пат. РФ № 2428060 Способ приготовления салата из осьминога «Панчан». Молоткова Т.В., Ким Э.Н. ООО «Регата», дата публикации 10.09.2011.

Molotkova T.V., Kim E.N., Doctor of Sciences, professor, Kholosha O.A., Doctor of Sciences, professor – FSBEU "Dalrybvtuz", kiman@mail.ru

New technologies of culinary products on the base of octopus

The authors scientifically substantiate technologies for new culinary products from octopus, which ensure rational use of raw material and high quality of new products. In the paper the comparative size-and-weight composition of commercial octopuses is presented; a way for preliminary heating of octopus skin and meat is grounded; new receipts for salads and jellies are proposed.

Keywords: salads, jellies, octopus, skin, preliminary processing, technology, blanching, flavoring characteristics, nutritive value

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

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 г.

Подписано в печать 22.08.2012. Формат 60x88 1/8.
 Адрес редакции: 125009, Москва, Большой Кисловский пер., д. 10, стр. 1
 Тел./ факс 495-690-48-72; 495-69-70
E-mail: filippova@nfr.ru; donika@nfr.ru
 © ФГБУ «ЦУРЭН», 2012.
 «Rybnoye Khozyaystvo» («Fisheries») is a Russian-language bi-monthly journal available on subscription to all foreign readers at 120 US\$ per year, post paid. 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 contents and summary of the most urgent topics in English.
 For more information about subscription or advertisement, please, contact our Editorial Office, 125000, Moscow, Tverskaya st., 27, b. 1, Journal «Rybnoye Khozyaystvo» («Fisheries»). Tel./fax: (495)699-99-00.
E-mail: filippova@nfr.ru; donika@nfr.ru