



В.Г. Костоусов, О.Д. Апсолихова, Г.П. Прищепов, Т.И. Попиначенко

РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», Минск, Республика Беларусь

РЕЗУЛЬТАТЫ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ на водоемах БЕЛАРУСИ И СОВРЕМЕННОЕ НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЕДЕНИЯ РЫБОЛОВНОГО ХОЗЯЙСТВА

Аннотация. Дана краткая историческая справка направлений и результатов работы лаборатории рыбоводства и рыболовства по мере развития инфраструктуры рыбной отрасли Республики Беларусь. На территории Беларуси насчитывается около 20,8 тысяч рек, 10,8 тысяч озер, и более 140 водохранилищ, страна занимает ведущее место по обеспеченности водными ресурсами поверхностных водоемов на Европейском континенте. Основная задача научных исследований, проводимых лабораторией — сохранение рыбных ресурсов и среды их обитания, регулирование эксплуатации и увеличение рыбопродуктивности.

Изложены результаты научной деятельности лаборатории в зависимости от приоритетов на каждом историческом этапе. Показаны научно обоснованные возможности доведения рыболовной продукции до 30–40 кг/га и более вместо 8–10 кг/га при природной продуктивности, роста промысловой рыбопродукции до 200–300 кг/га при использовании методов пастбищного рыбоводства. Результатом научных работ по обогащению качественного состава уловов является возрастание доли ценных и хозяйственно — значимых видов рыб в суммарном промысловом улове до 87 % с устойчивым составом более 50 %, тогда как на рубеже 70–80-х годов эта цифра не превышала 35 %. Разработанная система классификации рыболовных угодий положена в основу современных принципов эксплуатации рыбных ресурсов и получила признание в виде ряда нормативных актов и положений в области рыболовного хозяйства.

Отображены перспективы работы подразделения на ближайшие пять лет направленные на экологические исследования естественных и искусственных водоемов в целях их реабилитации и дальнейшего рыбохозяйственного использования, исследования по устойчивому использованию водных биологических ресурсов ООПТ в целях разработки пла-



нов их управления, мониторинг состояния ресурсной базы рыболовства, отработку технологий искусственного воспроизводства ряда ценных аборигенных видов рыб в целях хозяйственного использования и восстановления/поддержания естественных популяций, разработку нормативно-технологической документации в сфере ведения рыболовного хозяйства, отработку технологий создания хозяйств для рекреационного рыболовства с использованием элементов рыбоводства.

Ключевые слова: рыбохозяйственная отрасль, ихтиологические исследования, водные биологические ресурсы, естественные водоемы, рыбопродукция, рыболовное хозяйство

**Vladimir G. Kostousov, Olga D. Apsolikhova, Georgy P. Prishchepov,
Taisia I. Popinachenko**

*RUE “Fish Industry Institute” of the RUE “Scientific and Practical Center of Belarus
National Academy of Sciences for Animal Husbandry”, Minsk, Republic of Belarus*

THE RESULTS OF FISHERIES RESEARCH IN THE RESERVOIRS OF BELARUS AND MODERN SCIENTIFIC SUPPORT OF FISHERIES MANAGEMENT

Abstract. A brief historical background is given on the directions and results of the work of the laboratory of fish farming and fisheries as the infrastructure of the fishing industry of the Republic of Belarus develops. On the territory of Belarus there are about 20.8 thousand rivers, 10.8 thousand lakes, and more than 140 reservoirs, the country occupies a leading position in terms of provision of surface water resources on the European continent. The main task of scientific research conducted by the laboratory is the conservation of fish resources and their habitat, regulation of exploitation and increase in fish productivity.

The results of the scientific activity of the laboratory are presented depending on the priorities at each historical stage. Scientifically substantiated possibilities of bringing fishery products up to 30–40 kg/ha and more instead of 8–10 kg/ha with natural productivity, growth of commercial fish products up to 200–300 kg/ha using methods of pasture fish farming are shown. The result of scientific work on the enrichment of the qualitative composition of catches is an increase in the share of valuable and economically important fish species in the total commercial catch up to 87 % with a stable composition of more than 50 %, while at the turn of the 70–80s this figure did not exceed 35 %. The developed system of classification of fishing grounds is the basis of modern principles of exploitation of fish resources and has been recognized in the form of a number of regulations and regulations in the field of fishing.



The prospects for the work of the unit for the next five years are displayed, aimed at ecological research of natural and artificial reservoirs for the purpose of their rehabilitation and further fisheries use, research on the sustainable use of aquatic biological resources of protected areas in order to develop plans for their management, monitoring the state of the fishing resource base, testing technologies for the artificial reproduction of a number of valuable native fish species for the purpose of economic use and restoration/maintenance of natural populations, development of regulatory and technological documentation in the field of fishing, testing technologies for creating farms for recreational fishing using elements of fish farming.

Keywords: fishery industry, ichthyological research, aquatic biological resources, natural reservoirs, fish products, fishing industry

По обеспеченности водными ресурсами поверхностных водоемов Республика Беларусь занимает одно из ведущих мест на Европейском континенте. Согласно справочным данным на территории Беларуси насчитывается около 20,8 тысяч рек, 10,8 тысяч озер, и более 140 водохранилищ [1, 2]. На протяжении длительного периода значительная часть поверхностных водных объектов использовалась для целей рыболовства и традиционно являлась поставщиком пресноводной рыбопродукции на внутренний рынок, а рыболовство в естественных водоемах является самой древней формой ведения рыбного хозяйства на территории Беларуси. В последнее время промысловое значение угодий постепенно сокращается по ряду, прежде всего экономических, причин, тогда как существенное значение приобретает развитие рекреационного рыболовства, поскольку водные ресурсы являются наиболее перспективной частью природно-рекреационного потенциала страны. Независимо от направления дальнейшего использования водоемов, сохранение рыбных ресурсов и среды их обитания, регулирование эксплуатации и увеличение рыбопродуктивности являются основной задачей научных исследований, проводимых лабораторией рыбоводства и рыболовства в естественных водоемах РУП «Институт рыбного хозяйства». Рыбохозяйственная отрасль в целом, и рыболовство в частности, служат важной составной частью социально-экономического развития, направленного на обеспечение продовольственной безопасности и устойчивое природопользование. По этой причине, научное сопровождение отрасли остается актуальным независимо от складывающейся социально-экономической ситуации [3].

Начало научным рыбохозяйственным исследованиям на естественных водоемах Беларуси положено экспедицией Отдела ихтиологии Рус-



ского общества акклиматизации животных и растений, которая в 1904 г. обследовала и дала описание 95 озер и ряда рек (главным образом, в бассейне р. Неман) в пределах бывших Ковенской, Виленской и Гродненской губерний. Более основательное рыбохозяйственное обследование водоемов Беларуси проведено Витебской рыбохозяйственной экспедицией, организованной по инициативе Витебского губернского земства в 1914–1916 гг. Анкетным и, частично, экспедиционным методами было проведено обследование около 700 озер региона. Очерк организации и основные результаты экспедиции опубликованы И.Н. Арнольдом в 1924 г [4, 5].

Новый этап в изучении ресурсов водоемов начался в 20-е годы XX столетия. С 1924 по 1928 гг. работала Белорусская рыбохозяйственная экспедиция, организованная Наркомземом БССР. Экспедицией обследовано более 100 прудов и ряд наиболее важных рыбопромысловых озер (Червонное, Лукомльское, Освейское, Нешердо, Лисно и др.), собраны анкетные данные по 915 озерам Полоцкого, Витебского, Оршанского, Мозырского округов. Некоторые результаты работы экспедиции были опубликованы П.А. Тарасовым в 1928 г.

Для систематического и более полного ведения научно-исследовательских работ в области рыбного хозяйства, в 1928 г. на базе Белорусской рыбохозяйственной экспедиции была организована Белорусская научно-исследовательская станция рыбного хозяйства, которая вначале располагалась на оз. Лукомльское, а в дальнейшем была переведена в г. Минск [6, 7]. В задачи станции входила интенсификация не только озерно-речного рыболовства, но и прудового рыбоводства, которое к этому времени начало новый этап развития. Данных по структуре станции не сохранилось, документы и архив были уничтожены во время Второй мировой войны, однако известно, что работы велись тематическими группами по основным направлениям исследований. В частности, в предвоенные годы сотрудниками станции проведена большая работа по обследованию рыбопромысловых озер и разработке схем ведения рационального рыбного хозяйства.

Научные исследования на озерах и реках Беларуси (включая западные области) были продолжены в 1945 г., когда возобновила свою деятельность Научно-исследовательская станция Главрыбпрома при СМ БССР (с 1950 г. — Белорусское отделение ВНИОРХ), в структуре которой было создано соответствующее подразделение (лаборатория озерно-речного рыбоводства). Уже в 1948–1949 гг. сотрудники лаборатории



под руководством В.А. Чесалина обследовали озера Браславской группы, в 1951 г. — Полоцкие и Витебские озера, в 1952 г. — озера Нарочанской группы и оз. Лукомльское, а также некоторые озера Полесья. За неполные 7 лет проведена рыбохозяйственная оценка и типизация озер площадью более 70 тыс. га, дано описание промысловой ихтиофауны, разработаны мероприятия по улучшению состава ихтиофауны и увеличению уловов.

Результаты ихтиологических исследований, посвященных, главным образом, первоначальному описанию биологических ресурсов, были доложены на первом в Беларуси совещании по вопросам рыбного хозяйства (май 1952 г.) и опубликованы в специальном выпуске Ученых записок Белгосуниверситета (В.17, сер. биол., 1954).

В ходе дальнейших исследований сотрудников лаборатории озерно-речного рыбоводства (зав. лаборатории, к.б.н. Н.О. Савина) были получены исходные данные для реконструкции ихтиофауны естественных водоемов, разработаны планы организации рыболовного хозяйства на озерах Краснополесского, Нарочанского и Витебского рыбзаводов, изучена биология и промысел речных раков и выданы рекомендации по использованию их ресурсов, разработаны рекомендации по рыбохозяйственному использованию ряда готовых и строящихся водохранилищ. Результаты рыбохозяйственного изучения естественных водоемов были подведены на расширенной выездной сессии ВНИОРХ, состоявшейся в апреле 1955 г. в г. Минск, опубликованы в I томе трудов Белорусского отделения ВНИОРХ (1957) [8].

Новый этап работ начался после преобразования отделения в Белорусский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства (1958). Утвержденная Постановлением СМ БССР (октябрь 1958 г.) структура института предусматривала создание специализированной лаборатории рыбоводства (руководитель, к.б.н. Штейнфельд А.Л.), преобразованной в 1963 г. в лабораторию озерного хозяйства. В 1968 г. на базе лаборатории озерного хозяйства были организованы две новые: лаборатория запасов и промысла (озерно-речного рыболовства), в задачу которой входило изучение и разработка рекомендаций по увеличению рыбопродуктивности озер и рек и рациональной эксплуатации запасов (зав. лаборатории, к.б.н. Штейнфельд А.Л.); лаборатория интенсификации озерного хозяйства в задачи которой входило разработка рекомендаций по организации нагульных озерных хозяйств, реконструкция их ихтиофауны, введение в культуру новых объектов с целью



увеличения рыбопродуктивности озер (зав. лаборатории, к.б.н. А.А. Костюченко).

К этому моменту уже было доказано, что ведение рыбного хозяйства на внутренних водоемах подразумевает не только рациональное рыболовство на базе существующих ресурсов, но и существенное их увеличение за счет методов рыбоводства. Работы по зарыблению озер ценными видами рыб проводили в довоенный и послевоенный периоды [9], но наибольший размах они получили со второй половины 50-х годов XX столетия. По рекомендациям ученых начали работы по акклиматизации серебряного карася, амурского сазана, чудского сига, ладожского рипуса, угря, пеляди и других рыб. К середине 70-х гг. было зарыблено более 300 озер и водохранилищ общей площадью около 100 тыс. га, многие из них зарыбляли от 2 до 10 раз. По ряду видов получен биологический и экономический эффект, позволивший перевести рыболовство на некоторых водоемах из разряда экстенсивного в интенсивное [10].

Со второй половины 60-х годов в теории и практике ведения озерного рыбоводства и рыболовства в СССР получило развитие такое направление как озерное товарное рыбное хозяйство (ОТРХ). С конца 60-х гг. начата теоретическая и организационная проработка вопросов ведения ОТРХ и в Беларуси. Это направление укрепилось с приходом на должность директора БелНИИРХ, известного ученого-ихтиолога, д.б.н. П.И. Жукова (1968 г.). С начала 70-х гг. лаборатория приступила к непосредственной разработке научной тематики по организации и ведению ОТРХ, осуществляемой по заданию МРХ СССР в рамках специализированной комплексной программы (КЦП «Озеро»).

В целях совершенствования структуры института и усиления работ по обозначенному направлению существовавшие ранее лаборатории (руководители к.б.н. А.Л. Штейнфельд и к.б.н. А.А. Костюченко) были преобразованы в отдел озерно-речного рыболовства (с 1976 г. отдел озерно-речного рыбного хозяйства, с 1980 г. — отдел рыбоводства и рыболовства в естественных водоемах), во главе с к.т.н. В.А. Федоровым.

В разное время в отделе работали такие известные специалисты в области ихтиологии и рыболовства, как д.б.н. П.И. Жуков, к.т.н. В.А. Федоров, кандидаты биологических наук Н.О. Савина, А.Л. Штейнфельд, А.А. Костюченко, Н.И. Куликова, Л.В. Волкова, Л.В. Кириленко, Т.В. Копылова, И.И. Десятник, сотрудники В.И. Сокровина, Г.П. Прищепов, В.Г. Сеница, И.И. Оношко, Г.И. Полякова и др. В этот период в отделе



проведены работы и получены результаты по теории и практике организации ОТРХ, взаимодействию рыбного стада и орудий лова, отработке методов выращивания в озерах ценных видов рыб (угорь, судак, пелядь, карп, растительныеядные), научному ведению форелеводства, садковому и нагульному рыбоводству на озерах и водохранилищах, совершенствованию методов и орудий промыслового рыболовства. С целью ознакомления и обмена опытом работ ряд сотрудников отдела принимали участие во всесоюзных совещаниях по товарному рыбоводству на естественных водоемах, проходивших в гг. Москва, Ленинград, Киев, Пржевальск.

Научные наработки легли в основу подготовки рыбоводно-биологических обоснований, которые были разработаны на многочисленные естественные водоемы, планируемые УРХ БССР к переводу в нагульные товарные хозяйства.

В результате внедрения разработок лаборатории среднегодовая рыбопродуктивность естественных водоемов в режиме ОТРХ увеличилась в несколько раз (30–40 кг/га вместо 5–7 кг/га) [11–13]. Основные результаты разработок изложены в соответствующих отчетах о НИР (Федоров В.А., 1974, Давыдов А.П., Костюченко А.А., 1978, Федоров В.А., 1978) и опубликованных рекомендациях по организации озерных товарных рыбных хозяйств в Белоруссии [14, 15].

Дальнейшее развитие товарных хозяйств столкнулось с проблемой неразрешенности вопросов изъятия выращенной продукции, что потребовало разработки новых технологий промысла, более совершенных орудий лова и плавсредств, что нашло отражение в ряде выполненных исследований под руководством ведущих специалистов лаборатории (Федоров В.А., 1979, Федоров В.А., 1980, Синица В.Г., 1988). Параллельно, с 1977 г. начаты работы по садковому рыбоводству на естественных водоемах. Началом этого направления послужило всесоюзное совещание по садковому рыбоводству. Отработка элементов садковой технологии была начата на экспериментальной базе «Чересово» в рамках проводимой тематики по ОТРХ, и продолжена после начала финансирования самостоятельной тематики на садковых линиях в рыбокомбинате «Нарочь» и Витебском рыбзаводе. Итоги данных исследований изложены в форме нормативно-технологических актов (Федоров В.А., Копылова Т.В., Полякова Г.И., Оношко И.И. Инструкция по технологии выращивания товарного карпа в садках озерных товарных хозяйств, 1986) и обобщены головной организацией направления (ВНИ-



ИПРХ). Дальнейшее развитие ОТРХ получили в форме товарных хозяйств с интенсивной формой рыбоводства. Данная форма ведения рыбного хозяйства предусматривала вытеснение аборигенной ихтиофауны ценными вселенцами, использование всех экологических ниш и выращивание рыбы с частичным кормлением (по типу неспускных прудов). Организация по подобной схеме товарного хозяйства на оз. Свирь позволила рыбокомбинату «Нарочь» достигнуть рыбопродуктивности 72,6 кг/га в основном за счет ценных вселенцев [16, 17].

Одним из основных направлений работы лаборатории являлась разработка способов и методов увеличения численности ценных видов рыб. Так с начала 60-х годов отработывалась биотехника выращивания пеляди и карпа в малых озерах с использованием ихтиоцидов [18, 19]. В результате собственных исследований предложена методика подготовки озер с использованием в качестве ихтиоцида аммиака (Костюченко А.А., 1983). Методика прошла апробацию на водоемах Полоцкого и Витебского рыбхозов, где были достигнуты хорошие результаты (до 240 кг/га пеляди по двухлетнему циклу) и высокий экономический эффект [20, 21]. В результате данной разработки в республике впервые было сформировано промышленное маточное стадо пеляди и начата массовая заготовка рыбоводной икры. Данные разработки, в дальнейшем, легли в основу технологий по увеличению запасов ценных видов рыб в озерах Беларуси.

В ходе дальнейших структурных перестроек и в связи с необходимостью оптимизации научного процесса и внедрения НТП в практику, отдел рыбоводства и рыболовства в естественных водоемах в 1989г. был реформирован в лабораторию рыбоводства и рыболовства в естественных водоемах (заведующий, к.т.н. Федоров В.А., с 1992 по 2022 гг. — к. б.н., Костоусов В.Г.). К сожалению, на этот период пришлось годы, связанные не только со структурной перестройкой института, но и отрасли в целом. Это имело негативные последствия, выразившиеся в снижении объемов целевого финансирования исследований, трудностями с заключением договоров с предприятиями, неустановленностью правовых отношений. Тем не менее, подразделение продолжало научную работу, обеспечивая высокий уровень исследований. Так был осуществлен комплекс работ по рационализации ведения рыбного хозяйства на озерах республики (разработчики Фелоров В.А, Кончиц В.В., Оношко М.Г., 1994), разработаны режимы ведения рыбного хозяйства на ряде крупных рыбопромысловых озер (авторы В.А. Федоров, В.Г. Кос-



тоусов, Т.В. Копылова, Л.В. Кириленко, Г.И. Полякова, И.И. Оношко), технологии увеличения промысловых запасов сиговых рыб и судака в озерах (авторы Л.В. Кириленко и В.Г. Костоусов, 1989), разработана конструкторская документация по совершенствованию орудий лова и условий ведения промысла (авторы В.А. Федоров, В.Г. Сеница), изучено состояние популяций некоторых ценных аборигенных видов рыб в целях их дальнейшего рыбоводного освоения (судак, сом, сиг, ряпушка). Так, в настоящее время свыше 40 % получаемых уловов судака приходится на угодья, где он ранее не встречался. Изучение биологии и состояния запасов сома европейского позволило начать работы по его расселению, формированию в прудовых рыбоводных хозяйствах ремонтно-маточных стад и отработке искусственного воспроизводства. Молодь данного вида, выращенная в прудовых условиях, наряду со щукой и некоторыми прудовыми карповыми рыбами широко используется в зарыблении рыболовных угодий как арендаторов/пользователей, так и фонда запаса. Для решения узких вопросов, на основе двусторонних договоров проведены работы по проектированию и постройке опытных образцов орудий лова (специализированные невода для нетравматического отлова молодежи рыб, удлиненные невода для ОТРХ, невода для промысла на отдельных специфических водоемах и т.п.) Так, в 1992–1993 гг. для р/х «Красная Зорька» был разработан опытный образец закидного невода, позволяющий без снижения уловистости увеличить производительность труда на 30 % и снизить материалоемкость на 50 %. Кроме вопросов рыбного хозяйства ученые лаборатории принимали участие в природоохранной тематике (отработка вопросов методики определения и расчета ущербов при строительстве и земляных работах, проводили исследования по разработке обоснований строительства рыбозащитных сооружений водозаборов предприятий), оказывали практическую помощь промышленности в экстренных случаях.

После проведения республиканского совещания по озерам и принятия соответствующего постановления (постановление СМ БССР № 316 от 12.12.1989 г.), лаборатория приступила к систематизации и классификации водоемов с целью выработки унифицированных методических подходов к рациональному использованию рыболовных угодий с учетом оптимизации эксплуатации ресурсной базы со стороны промыслового и любительского рыболовства. В рамках подпрограммы «Рыба» Республиканской научно-технической программы «Агрокомп-



лекс» на 1991–1995 гг., были проведены работы по изучению современного состояния запасов ценных видов рыб (лещ, судак) и их рационального использования, а также теоретическая проработка вопросов регулирования промысла по показателям прироста рыбного стада (1995).

Переход института в подчинение сначала Аграрной Академии Наук Беларуси (1992 г.), а затем Национальной Академии Наук Беларуси (2002 г.) способствовал стабилизации научного процесса в целом, и коллектива лаборатории в частности. Реорганизация форм природопользования, появление в числе пользователей арендаторов рыболовных угодий и форм частной собственности, выдвинуло на первый план научных исследований оценку состояния рыбных ресурсов и разработку режимов оптимизации их использования. В соответствии с этим были разработаны теоретические основы биологического обоснования допустимых режимов эксплуатации и норм вылова и разработаны принципы рыбохозяйственной классификации водоемов Беларуси, получившие продолжение в Системе рационального рыбохозяйственного использования водоемов Республики Беларусь (1996) [22, 23]. Анализ результатов предыдущих исследований в совокупности с новыми научными данными позволил выработать новые предложения по совершенствованию принципов и подходов в эксплуатации возобновляемых рыбных ресурсов. Это нашло отражение в разработке методики определения запасов рыб во внутренних водоемах и определения норм допустимого вылова рыбы на основе промыслового запаса многовидового рыбного стада в виде конкретной величины (Федоров В.А., 1995, 1996) [24, 25]. Последнее существенно упростило вопросы регулирования рыболовной нагрузки и позволило выработать унифицированные подходы в оценке экономической значимости водных биологических ресурсов [26].

В 2000–2010 гг. основной сферой деятельности лаборатории стала разработка режимов рационального ведения рыболовного хозяйства на естественных водоемах, оценка состояния ресурсной базы рыболовства и разработка способов и методов ее увеличения, разработка технологий искусственного воспроизводства некоторых хозяйственно ценных промысловых рыб, выполнение работ по ведению Государственного мониторинга животного мира (в части рыб).

Разработанные методические подходы в оценке рыбных ресурсов и режиме их эксплуатации легли в основу определения норм оплаты арендуемых рыболовных угодий (2003, 2006), Правил ведения рыболов-



ного хозяйства и рыболовства (2005), Системы ведения рыбного хозяйства на наиболее крупных озерах Беларуси (2003), методик и норм расчета ущерба рыбному хозяйству (2004). Эти же принципы были использованы при проведении широкомасштабной работы по определению состояния запасов рыб в водоемах и водотоках Беларуси и разработке рекомендаций их рационального использования (2005), а также при составлении «Комплексной схемы размещения рыболовных угодий Республики Беларусь» (2007, 2010) и ее дальнейших переработках в виде «Республиканского перечня рыболовных угодий» (2022).

Результаты многолетних исследований были изложены в виде справочного пособия [23], а также приняты органами государственного управления и природоохранными структурами в качестве основополагающих положений в определении экономической оценки рыболовных угодий, установлении ставок арендной платы за рыболовные угодья, определении норм допустимого вылова по категориям угодий, вошли составной частью в методические рекомендации по зарыблению рыболовных угодий фонда запаса (2022) и были учтены в «Правилах ведения рыболовного хозяйства и рыболовства» (2005) и более поздних «Правилах ведения рыболовного хозяйства» (2021). Установление зависимостей прироста рыбного стада и интенсивности рыболовства позволило заложить дополнительные принципы в охране и использовании рыбных ресурсов через определение норматива допустимого вылова, предложенного наряду с промысловой мерой и минимальным шагом ячеи в орудиях рыболовства в качестве механизма регулирования рыболовной нагрузки.

Поскольку рыбные ресурсы являются неотъемлемой частью водных экосистем, сфера приложения исследований лаборатории расширилась и приобрела дополнительную природоохранную направленность. В частности, проведены исследования, позволившие оценить возможность и эффективность реабилитации эвтрофированных водоемов методами биоманипуляций, изучены закономерности формирования устойчивых промысловых рыбных запасов с учетом пространственно-временной структуры прибрежных сообществ молоди рыб (Костоусов, 2013).

Дальнейшее развитие исследования получили в разработке математических моделей формирования рыбопродуктивности водоемов в зависимости от их лимнических (морфометрических и продукционных) показателей, а также расчетов прироста ихтиомассы и промыслового



запаса рыбного стада на основании количественно выраженных показателей трофического состояния [27, 28].

В практике оценки эффективности аренды рыболовных угодий и ведения рыболовного хозяйства, со стороны органов госуправления и арендодателей (исполкомов) постоянно возникали вопросы методического плана. На основании поручения НАН Беларуси (п. 2.3. протокола заседания Президиума Совета министров Республики Беларусь от 27.08.2020 г. № 16) совместно со специалистами Минприроды разработана Методика оценки эффективности ведения рыболовного хозяйства арендаторами рыболовных угодий [29].

В настоящее время научная работа лаборатории направлена на разработку и внедрение мероприятий по устойчивому управлению рыбными ресурсами хозяйственно значимых водных объектов на особо охраняемых природных территориях (ООПТ), выявление механизмов летального воздействия экстремальных условий окружающей среды на ихтиофауну водоемов Беларуси и разработку комплекса мероприятий по его минимизации, изучение условий формирования и выявление наличия зимовальных ям в рыболовных угодьях, включая видовую специфику рыб, залегающих на зимовку и взаимодействие абиотических факторов с сезонными потребностями рыб. Сотрудники лаборатории приняли участие в организации в Беларуси мониторинга животного мира (в части рыб) и в настоящее время осуществляют мониторинг ихтиофауны и среды ее обитания р. Днепр (на трансграничном с РФ участке) и р. Виляя в пределах 30-км зоны Белорусской АЭС в целях получения репрезентативных данных о возможности воздействия работы станции на численность и запасы различных видов рыб, условия воспроизводства и нагула молоди особо охраняемых видов рыб (балтийский лосось, кумжа, форель ручьевая), фоновых уровнях содержания радиоактивных веществ в рыбе [30, 31].

На основании многолетнего опыта работы лаборатории и анализа текущей ситуации в использовании водных биологических ресурсов, на перспективу дальнейшего развития, были выделены приоритетные направления научно-исследовательской деятельности, включая:

- ♦ экологические исследования естественных и искусственных водоемов в целях их реабилитации и дальнейшего рыбохозяйственного использования;
- ♦ исследования по устойчивому использованию водных биологических ресурсов ООПТ в целях разработки планов их управления;



- ♦ мониторинг (оценка) состояния ресурсной базы рыболовства;
- ♦ отработка технологий искусственного воспроизводства ряда ценных аборигенных видов рыб в целях хозяйственного использования и восстановления/поддержания естественных популяций;
- ♦ разработка нормативно-технологической документации в сфере ведения рыболовного хозяйства, направленной на оптимизацию эксплуатации на принципах «предосторожного рыболовства»;
- ♦ отработка технологий создания хозяйств для любительского (рекреационного) рыболовства с использованием элементов рыбоводства.
- ♦ выполнение работ по ведению мониторинга животного мира в части рыб.

Заключение

Рыбохозяйственные исследования в Беларуси развивались от изучения наличия и перечня водных угодий в целях экстенсивного использования ресурсов рыб (промысловое рыболовство) до научно обоснованных методов рационального природопользования на принципах устойчивого (неистощимого) рыболовства. В зависимости от приоритетов на каждом историческом этапе, программы научных исследований были направлены на решение актуальных задач отрасли с конкретными предложениями и технологическими решениями по поставленным вопросам. Была научно обоснована и показана на практике возможность существенного увеличения промысловой рыбопродуктивности рыболовных угодий за счет комплекса мер по формированию оптимальных ихтиоценозов с доведением рыболовной продукции до 30–40 кг/га и более вместо 8–10 кг/га при природной продуктивности. Теоретически обоснована и показана на практике возможность роста промысловой рыбопродукции до 200–300 кг/га при направленной реконструкции ихтиофауны водоемов и использования методов пастбищного рыбоводства. Работы по обогащению качественного состава уловов способствовали формированию промысловых запасов ряда ценных и хозяйственно-значимых видов рыб (угорь, судак, сиг, сазан, карась серебряный и др.), позволившие на протяжении достаточно долгого времени осуществлять их промысловый вылов, тем самым повышая эффективность ведения рыболовного хозяйства. К настоящему времени доля ценных и хозяйственно — значимых видов рыб в суммарном промысловом улове достигла 87 % и устойчиво составляет более 50 %,



тогда как на рубеже 70–80-х годов эта цифра не превышала 35 %. С развитием арендных отношений в области рыболовства были разработаны и предложены основные принципы рационального природопользования в виде разработки индивидуальных (применительно конкретным рыболовным угодиям) режимов рациональной эксплуатации ресурсной базы. Разработка системы классификации рыболовных угодий по качественным параметрам, включая трофологические, морфометрические и ихтиологические параметры, а также изучение текущего состояния запасов рыб применительно классифицируемых групп водоемов и водотоков, были положены в основу современных принципов эксплуатации рыбных ресурсов и получила признание в виде ряда нормативных актов и положений в области рыболовного хозяйства, включая установление ставок арендной платы, лимитов и норм допустимого вылова, объемов и реализации промысловых квот.

Список использованных источников

1. Ресурсы поверхностных вод СССР, описание рек и озер и расчеты основных характеристик их режима. Т. 5., Белоруссия и Верхнее Поднепровье: Ч.1 / под общ. ред. К.А. Клюева, Л. : Гидрометиздат, 1971. — С.15–16, 911.
2. Калинин, М.Ю. Водохранилища Беларуси: справочник / М.Ю. Калинин [и др.], под общ. ред. д.т.н. М.Ю. Калинина. — Минск, ОАО «Полиграфкомбинат им. Я. Коласа», 2005 — 182 с.
3. О государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 1 февраля 2021 г № 59.
4. Жуков, П.И. Рыбы Белоруссии / П.И. Жуков // Минск, «Наука и техника», 1965. — 414 с.
5. Очерк развития рыбохозяйственной науки в Беларуси / под редакцией М.М. Радько, В.В. Кончица // Минск, РУП «Институт рыбного хозяйства». — С. 59–66.
6. Брагин, И.М. Рыболовство Беларуси: историко-этнографический очерк. Минск, Наука и техника, 1979.
7. Традыцы жывелагадоулі Беларусі / Г.І. Каспяровіч [і інш.] навук. рэд. Г.І. Каспяровіч. — Мінск : Беларускае навука, 2019. — С. 313–324.
8. Савина, Н.О. Рыбные ресурсы озер Белорусской ССР и перспективы их изучения // Тр. Белорусского отд. ВНИОРХ, 1957, Т.1. — С. 71–103.
9. Штейнфельд, А.Л. Акклиматизация сиговых рыб в озере Лукомль /А.Л. Штейнфельд // Тр. БелНИИРХ, 1958, Т. 2. — С. 26–56.
10. Костюченко, А.А. Акклиматизация рыб в водоемах Белоруссии / А.А. Костюченко // Вопросы рыбного хозяйства Белоруссии, Минск, 1970, Т. 7. — С. 147–180.



11. Жуков, П.И. Биологические основы рыболовства / П.И. Жуков // Минск, «Наука и техника», 1968. — 112 с.
12. Жуков, П.И. Рыбное хозяйство Белоруссии за 50 лет Советской власти / П.И. Жуков, В.К. Домбровский, В.П. Ляхнович // Вопросы рыбного хозяйства Белоруссии, 1970, Т. 7. — С. 3—19.
13. Жуков, П.И. Итоги научно-исследовательской деятельности БЕЛНИИРХа за 1966-1970 гг. и перспектива повышения рыбопродуктивности внутренних водоемов Белоруссии / П.И. Жуков, В.К. Домбровский // Вопросы рыбного хозяйства Белоруссии, 1972, Т. 8. — С. 3—16.
14. Жуков, П.И. Биологические основы рыболовства / П.И. Жуков // Минск, «Наука и техника», 1968. — 112 с.
15. Федоров, В.А. Организация озерных товарных рыбных хозяйств в Беларуси / В.А. Федоров, А.А. Костюченко. — Минск, Польша, 1979. — 34 с.
16. Копылова, Т.В. Экологическое состояние озера Свирь, эксплуатируемого в режиме нагульного товарного хозяйства / Т.В. Копылова [и др.]. Матер. 23 научн. конф. по изучению водоемов Прибалтики, Петрозаводск, 1991. — С. 76—77.
17. Копылова, Т.В. Влияние интенсификации рыбоводства на экосистему озера Свирь / Т.В. Копылова [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Белоруссии, 1995, В. 13. — С. 58—71.
18. Савина, Н.О. Опыт подготовки малых озер Белоруссии к рыбохозяйственному использованию / О.Н. Савина [и др.]. Вопросы рыбного хозяйства Белоруссии, 1967, Т. 6. — С. 109—116.
19. Савина, Н.О. Выращивание пеляди и карпа в малых озерах Витебской области, подготовленных химическим методом / О.Н. Савина, В.А. Федоров // Вопросы рыбного хозяйства Белоруссии, 1970, Т. 7. — С. 205—222.
20. Костюченко, А.А. Результаты преобразования озера Белое-Доброплес в питомник для пеляди с применением аммиака // А.А. Костюченко, Э. Г. Хабибулин, В.Г. Костоусов, В.В. Пасечник // Рыбное хозяйство, 1983, № 5. — С. 28—29.
21. Костюченко, А.А. Опыт преобразования малого лесного озера в рыбопитомник по выращиванию ценных видов рыб // А.А. Костюченко, В.Г. Костоусов: Инф. -листок БелНИИНТИ, 1983, № 226.
22. Костоусов, В.Г. Система рациональной классификации озер Беларуси // В.Г. Костоусов [и др.]. В сб. «Материалы I конгресса ихтиологов России», Астрахань, сентябрь, 1997. — М. : 1997. — 116 с.
23. Система рационального рыбохозяйственного использования водоемов Беларуси, предусматривающая оптимальное промышленное и любительское рыболовство: Справочное пособие. / Под общей редакцией к.б.н. В.Г. Костоусова. ГП «БелНИИрыбпроект». — Мн., 1997.
24. Федоров, В.А. Методы и способы определения промыслового запаса рыбы в водоемах Беларуси / В.А. Федоров // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси, 1995, В.13. — С. 17—47.
25. Федоров, В.А. Методика оценки рыбных запасов озер Беларуси и определение оптимального коэффициента их промыслового использования на



- основе прироста рыбного стада / В.А. Федоров // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси, 1996, В. 14. — С. 179–195.
26. Костоусов, В.Г. Опыт эксплуатации и экологической оценки рыболовных угодий Беларуси / В.Г. Костоусов // Экологическая оценка водных ресурсов (ВБР): Матер. научно-практ. конф., ВНИРО, 12-13 сентября 2004 г. — М.: ВНИРО, 2004. — С. 72–75.
 27. Костоусов, В.Г. Зависимость ихтиомассы озер Беларуси от некоторых биологических показателей / В.Г. Костоусов // Водные биоресурсы и аквакультура: научный журнал. — 2017, Вып. 1. — С. 40–59.
 28. Костоусов, В.Г. Об определении допустимого изъятия рыбной продукции в зависимости от продукционных характеристик водоема / В.Г. Костоусов [и др.] // Вестник рыбохозяйственной науки, 2019, Т.6, №4 (24). — С. 51–62.
 29. Костоусов, В.Г. Об оценке эффективности рыболовного хозяйства / В.Г. Костоусов, А.С. Пиряев // Перспективные технологии аквакультуры. Матер. всерос. научно-практ. конф. с международн. участием, Москва, 18-19 мая 2021 г. — М.: Перо, 2021. — С. 107–115.
 30. Никитенко, А.И. Современное состояние водных биоресурсов трансграничного участка реки Днепр в пределах Смоленской области, Российской Федерации и Республики Беларусь / А.Н. Никитенко [и др.] // Рыбоводство и рыбное хозяйство, 2012, №7. — С. 8–21.
 31. Костоусов, В.Г. Мониторинг промысловой ихтиофауны реки Вилия в зоне строительства Белорусской АЭС / В.Г. Костоусов, Г.П. Прищепов // Совр. проблемы рац. использования водных биоресурсов II научно-практ. конф., Киев, 27-29 октября 2020 г: сборник материалов, Киев, 20220. — С. 65–67.

Reference

1. USSR surface water resources, description of rivers and lakes and calculations of the main characteristics of their regime. *T. 5., Belorussiya i Verhnee Podneprov'e: CH.1/ pod obshch. red. K.A.Klyueva. L.: Gidrometizdat, 1971. — S. 15–16, 911.*
2. Kalinin M.Yu. Reservoirs of Belarus: a guide / M.Yu. Kalinin [et al.], *under the general editor M.Yu. Kalinin — Minsk, OJSC Ya. Kolas Polygraphkombinat, 2005. 182 s.*
3. On the state program “Agricultural Business” for 2021-2025. *Postanovlenie Soveta Ministrov Respubliki Belarus’ ot 1 fevralya 2021 g № 59.*
4. Zhukov P.I. Pisces of Belarus / P.I. Zhukov // *Minsk, “Science and Technology,” 1965. — 414 s.*
5. Essay on the development of fisheries science in Belarus / *edited by M.M. Radko, V.V. Konchitsa // Minsk, RUE “ Nauka i tehnika,” S. 59–66.*
6. Bragin I.M. Rybolovstvo Belarusi: istoriko-etnograficheskij ocherk [Fishing of Belarus: historical and ethnographic essay] *Minsk, Navuka and tehnika, 1979.*
7. Tradycyi zhyvelagadouli Belarusi / G.I. Kaspyarov [i insh.] *navuk. red. G.I. Kaspyarov. — Minsk: Belaruskae navuka, 2019. — S. 313–324.*



8. Savina N.O. Rybnye resursy ozer Belorusskoj SSR i perspektivy ih izucheniya [Fish resources of lakes of the Byelorussian SSR and prospects for their study] // *Tr. Belorusskogo otd. VNIORH*, 1957, T.1. — S. 71–103.9.
9. SHtejnfel'd A.L. Akklimatizaciya sigovyh ryb v ozere Lukoml' [Acclimatization of whitefish in Lake Lukoml] / *AL Steinfeld* // *Tr. BelNIIRH*, 1958, T. 2. — S. 26–56.
10. Kostyuchenko A.A. Acclimatization of fish in water bodies of Belarus /A.A. Kostyuchenko // *Belarus fish industry problems, Minsk*, 1970, T. 7 — S. 147–180.
11. Zhukov P.I. Biological foundations of fishing / P.I. Zhukov // Minsk, *Nauka i tekhnika* = "Science and Technology" 1968. — 112 s.
12. Zhukov P.I. Fishery of Belarus for 50 years of Soviet power / P.I. Zhukov, V.K. Dombrovsky, V.P. Lyakhnovich // *Nauka i tekhnika = Science and technology*, 1970, T. 7. — S. 3–19.
13. Zhukov P.I. The results of the research activities of BELNIIRKH for 1966–1970. and the prospect of increasing the fish production of the internal reservoirs of Belarus/P.I. Zhukov, V.K. Dombrovsky // *Nauka i tekhnika = Science and technology*, 1972, T. 8. — S. 3–16.
14. Zhukov P.I. Biological foundations of fishing / P.I. Zhukov // Minsk, *Nauka i tekhnika =Science and Technology*. — 1968. — 112 s.
15. Fyodorov V.A. Organization of lake commercial fish farms in Belarus / V.A. Fyodorov, A.A. Kostyuchenko. — *Minsk, Polymya*, 1979. — 34 s.
16. Kopylova T.V. Ecological condition of Svir Lake operated in feeding commercial economy mode / T.V. Kopylova [et al.]. *Mater. 23 nauchn. konf. po izucheniyu vodoemov Pribaltiki = Mater. 23 scientific conf. on the study of the reservoirs of the Baltic States, Petrozavodsk*, 1991. — S. 76–77.
17. Kopylova T.V. Impact of intensification of fish farming on the ecosystem of Lake Svir / T.V. Kopylova [et al.] // *Belarus fish industry problems*, 1995, V. 13. — S. 58–71.
18. Savina N.O. Experience in Preparing Small Lakes of Belarus for Fishery Use / O.N. Savina [et al.]. — *Belarus fish industry problems*, 1967, T. 6. — S. 109–116.
19. Savina N.O. Growing Peladas and Carps in Small Lakes of the Vitebsk Region, Prepared by the Chemical Method / O.N. Savina, V.A. Fedorov // *Belarus fish industry problems*, 1970, T. 7. — S. 205–222.
20. Kostyuchenko A.A. The results of the transformation of Lake Beloe-Dobroples into a nursery for pelades using ammonia // A.A. Kostyuchenko, E.G. Khabibulin, V.G. Kostousov, V.V. Pasechnik // *Rybnoe hozjajstvo = Fishery*, 1983, No. 5. — S. 28–29.
21. Kostyuchenko A.A. Experience in transforming a small forest lake into a fish nursery for growing valuable fish species /A.A. Kostyuchenko, V.G. Kostousov // *Informacionnyj listok BelNIINTI =Inf.-leaf BelNIINTI*, 1983, No. 226.
22. Kostousov V.G. System of rational classification of lakes of Belarus // V.G. Kostousov [et al.]. *V sbornike «Materialy I kongressa ihtiologov Rossii»=In Sat. "Materials of the 1st Congress of Ichthyologists of Russia," Astrakhan*, September, 1997. — M.:1997. — p. 116.



23. System of rational fishery management of water bodies of Belarus, which provides for optimal industrial and amateur fishing: Reference manual / *Pod obshchej redakciej k.b.n. V.G. Kostousova GP «BelNIrybproekt» = Under the general editorship of Ph.D. V.G. Kostousova. GP “BelNIrybproekt” — Mn., 1997.*
24. Fyodorov V.A. Methods and methods of determining the commercial stock of fish in water bodies of Belarus / V.A. Fyodorov // *Belarus fish industry problems*, 1995, V.13. — S. 17–47.
25. Fyodorov V.A. Methodology for assessing the fish reserves of lakes in Belarus and determining the optimal coefficient of their commercial use based on the growth of the fish herd/V.A. Fyodorov// *Belarus fish industry problems*. — 1996, V. 14. — S. 179–195.
26. Kostousov V.G. Experience in the operation and environmental assessment of fishing grounds in Belarus / V.G. Kostousov // *Ekologicheskaya ocenka vodnyh resursov (VBR): Mater. nauchno-prakt. konf., VNIRO = Environmental assessment of water resources (WBR): Mater. scientific prakt. konf., VNIRO*, September 12-13, 2004. — M.: VNIRO, 2004. — S. 72–75.
27. Kostousov V.G. Dependence of ichthyomass of lakes of Belarus on some biolimnological indicators / V.G. Kostousov // *Vodnye bioresursy i akvakul'tura: nauchnyj zhurnal = Aquatic biological resources and aquaculture: scientific journal*. — 2017, Issue 1. — S. 40–59.
28. Kostousov V.G. On the determination of the permissible withdrawal of fish products depending on the production characteristics of the reservoir / V.G. Kostousov [et al.] // *Bulletin of Fisheries Science*, 2019, T.6, No. 4 (24). — S. 51–62.
29. Kostousov V.G. On evaluation of fishing efficiency / V.G. Kostousov, A.S. Giryayev // *Perspektivnye tekhnologii akvakul'tury. Mater. vseros. nauchno-prakt.konf. s mezhdunarodn. uchastiem Promising aquaculture technologies = Mater. vseros. scientific and practical config. since international participation*, Moscow, May 18-19, 2021. — M. : Pen, 2021. — S. 107–115.
30. Nikitenko A.I. The current state of aquatic biological resources of the transboundary section of the Dnieper River within the Smolensk region, the Russian Federation and the Republic of Belarus / A.N. Nikitenko [et al.] // *Rybovodstvo i rybnoe hozjajstvo = Fish farming and fisheries*, 2012, No. 7. — S. 8–21.
31. Kostousov V.G. Monitoring of the commercial ichthyofauna of the Vilia River in the construction zone of the Belarusian NPP / V.G. Kostousov, G.P. Prishchepov // *Covr. problemy rac. ispol'zovaniya vodnyh bioresursov II nauchno-prakt. konf. = Modern rat problems. use of aquatic biological resources II scientific-prakt. conf.*, Kyiv, October 27-29, 2020: collection of materials, Kyiv, 20220. — S. 65–67.

Сведения об авторах

Костусов Владимир Геннадьевич — кандидат биологических наук, доцент, заместитель директора по научной работе, РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» (ул. Стебенева, 22, 220024, Минск, Республика Беларусь). E-mail: vkostousov@tut.by. ORCID: 0000–0002–3926–9432



Ансолихова Ольга Дмитриевна — кандидат биологических наук, заведующий лабораторией лаборатории рыбоводства и рыболовства в естественных водоемах, РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» (ул. Стебенева, 22, 220024, Минск, Республика Беларусь). E-mail: belniirh@tut.by

Прищепов Георгий Прокофьевич — старший научный сотрудник лаборатории рыбоводства и рыболовства в естественных водоемах, РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» (ул. Стебенева, 22, 220024, Минск, Республика Беларусь). E-mail: lablakeirh@gmail.com

Попиначенко Таисия Ивановна — научный сотрудник лаборатории рыбоводства и рыболовства в естественных водоемах, РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» (ул. Стебенева, 22, 220024, Минск, Республика Беларусь). E-mail: lablakeirh@gmail.com

Information about authors

Vladimir G. Kostousov — Ph.D. (Biology), Associate Professor, Deputy Director of Science, RUE “Fish Industry Institute” of the RUE “Scientific and Practical Center of Belarus National Academy of Sciences for Animal Husbandry” (22, Stebeneva Str., 220024, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: vkostousov@tut.by. <http://orcid.org/0000-0002-3926-9432>

Olga D. Apsoikhova — Ph.D. (Biology), Head of Laboratory of Fish Breeding and Fishing in Natural Water Bodies, RUE “Fish Industry Institute” of the RUE “Scientific and Practical Center of Belarus National Academy of Sciences for Animal Husbandry” (22, Stebeneva Str., 220024, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: belniirh@tut.by

Georgy P. Prishchepov — Senior Researcher, Laboratory of Fish Breeding and Fishing in Natural Water Bodies, RUE «Fish Industry Institute» of the RUE «Scientific and Practical Center of Belarus National Academy of Sciences for Animal Husbandry» (22, Stebeneva Str., 220024, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: lablakeirh@gmail.com

Taisia I. Popinachenko — Researcher, Laboratory of Fish Breeding and Fishing in Natural Water Bodies, RUE «Fish Industry Institute» of the RUE «Scientific and Practical Center of Belarus National Academy of Sciences for Animal Husbandry» (22, Stebeneva Str., 220024, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: lablakeirh@gmail.com