

УТВЕРЖДАЮ

Директор Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Лимнологического института Сибирского отделения
Российской академии наук (ЛИИ СО РАН), д.г.-м.н.
А.П. Федотов

« _____ » апреля 2016 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Базова Андрея Владимировича «Экология воспроизводства селенгинской популяции байкальского омуля», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – Экология (биологические науки)

Актуальность темы. Диссертация Базова Андрея Владимировича является исследовательской работой, посвящена решению важной научно-практической задачи: изучению структуры и экологии воспроизводства селенгинской популяции байкальского омуля.

Байкальский омуль представлен сложной популяционной структурой, дифференцируемой в три морфо-экологические группы (МЭГ): пелагических, прибрежно-пелагических и придонно-глубоководных или, соответственно, многотычинковых, среднетычинковых и малотычинковых рыб. По местам размножения они идентифицируются как омули крупных, средних и малых рек. Река Селенга – самый крупный приток Байкала. Ее нерестовое стадо представлено всеми тремя МЭГ. Среди них самые многочисленные пелагические. Экология нереста популяций разных МЭГ по ряду признаков имеет различия, но они недостаточно изучены в условиях их нереста в одной реке. В связи с усилением воспроизводства селенгинского стада за счет искусственного разведения требовалось уточнение экологии нереста этой сложной группы. Уже на первых этапах организации работ рыбоводы напрямую столкнулись с недостаточностью знаний по этому вопросу. Они были дезориентированы из-за изменений сроков нерестовых

миграции и мест нереста. Существовало и недопонимание устойчивости популяций в условиях нереста в одной реке. Изучение биологии омуля в реках Байкала имеет длительную историю, разрешены многие вопросы воспроизводства, но обобщения результатов все еще не было. В этом плане представленная работа весьма значима как для научных, так и для практических целей.

Научная новизна исследований. Байкальский омуль главная промысловая рыба Байкала. Многолетний интенсивный промысел, усиление антропогенной нагрузки на процессы нереста многократно снизили результаты естественного воспроизводства омуля. В условиях современных методов анализа природных процессов была необходимой четкая дифференциация разного рода влияний на воспроизводство и длительные наблюдения, т.е. возможность анализа повторности взаимосвязанных событий. Именно в обобщении повторности событий раскрывается успешность предложенной работы, которую в более ранние годы выполнить не представлялось возможным. Для этих целей был необходим новый фактический материал, который и был успешно собран.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Полученные результаты достоверны, опубликованы 3 статьи в научных журналах, рекомендованных ВАК, и 15 в научных работах, представленных на научно-практических конференциях. Публикации отражают основные научные результаты автора, изложенные в диссертационной работе. Выводы обоснованы и соответствуют поставленным задачам.

Значимость для науки и практики полученных автором результатов. Результаты исследований в значительной мере расширяют и дополняют сведения по биологии нереста селенгинской группы популяций и байкальского омуля в целом. Они учитываются при организации охраны нерестового стада омуля во время его миграции, в технологии искусственного разведения селенгинской группы омулей, при разработке

биологического обоснования общих допустимых уловов омуля (ОДУ), предложены и для оптимизации работы Иркутской ГЭС, воздействующей на сезонный ход уровня режима Байкала.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации. Выводы работы уже находят свое отражение при обосновании сохранения ресурсов омуля, но они более эффективны в виде базы данных в экологическом мониторинге водотоков бассейна реки Селенги, в особенности в местах, подверженных влиянию промышленности. Автору следует подготовить и опубликовать материалы исследований в виде монографии (с учетом всех полученных на диссертацию и автореферат замечаний). Материалы диссертационной работы могут быть использованы в учебных целях в школах и высших учебных учреждениях.

Содержание, структура диссертации и ее завершенность. Диссертационная работа изложена на 142 страницах машинописного текста, включает 41 рисунок, 8 таблиц; и дополнительно дается 21 таблица - приложение (на 35 стр.) и фотографии омулей разных МЭГ. Она включает введение, 7 глав, заключение и список литературы (177 источников, в том числе 14 иностранных). Тема диссертации соответствует научной специальности 03.02.08 – экология. Задачи исследований сформулированы четко, соответствуют поставленной цели и полностью решены.

Структура диссертации и автореферата полностью соответствует необходимым требованиям, содержит актуальность исследования, и раскрывает современное состояние проблемы.

В главе 1 дается физико-географическая характеристика района исследований. Представлена карта водосборного бассейна Байкала, отмечены наиболее характерные черты годового стока реки Селенга.

В главе 2 Экологическая характеристика байкальского омуля (Литературный обзор). Приводятся первые сведения о первых рыбохозяйственных исследованиях неоднородности омулей, предложения по искусственному разведению, инкубации и учету икры на нерестилищах.

Отмечены авторы архивных и опубликованных ранее материалов с 1919 г. Приводятся сведения и об объемах вылова омуля за 200-летний период промысла на Байкале, в том числе и долю вылова в районе Селенгинского промрайона. В частности, отмечено что в 19 веке в Селенгу заходило свыше 10 млн. производителей, то в течении 20 века численность стада изменялась от 0,37 млн. до 6 млн. и в последние 10 лет составила около 1,4 млн. особей.

Глава 3 Материал и методы исследования

Регулярные наблюдение за процессом икрометания и скатом личинок проводятся в основном с 1950-х годов, исследование нерестилищ с 1984 г., учета производителей и протяженности нерестовой миграции с 1965 г., в том числе с участием автора в 1988-1994 гг. и автором в 1995-2012 гг.

Приводятся карты-схемы с обозначениями мест сбора проб, подробно показаны методы сбора и обработки материалов. При учете производителей, скатывающихся личинок, анализе залегания икры и при съемках нерестилищ широко использованы уже признанные методы, в том числе и с участием ихтиолога водолаза-исследователя. Основное содержание работы раскрывается в 4-7 главах.

4 глава о нерестовых миграциях омуля в реке Селенге включает новый материал от входа рыб в Селенгу до ската личинок с нерестилищ. Представлен весьма показательный график движения основного «ядра» стада пелагического омуля и растянутой во времени его меньшей доли, в состав которой включаются средне- и малотычинковые рыбы. Отмечается четкая согласованность сроков нерестового хода всех морфотипов. Начало миграции инициируется скоростью потока. Межгодовая многолетняя цикличность даты начала миграции в диапазоне 22 августа - 9 сентября составляет 26-27 лет и согласуется с чередованием мало- и многоводных периодов увлажненности в бассейне Селенги. Протяженность нерестовой миграции пелагической группы составляет от 120 до 450 км, иногда до 550 км. Чем выше уровень воды, тем короче нерестовая миграция. Зависимость так же хорошо иллюстрируется на рисунке. Основные нерестилища

находятся в местах с наименьшим уклоном дна. Потенциальная площадь нерестилищ в Селенге - 64 км², (ниже г. Улан-Удэ 27 км², верхних 37 км²).

Мало- и среднетычинковые омули начинают миграцию во второй половине сентября и не поднимаются выше 50 км от устья. Места нереста их разграничены. Первыми нерестуют среднетычинковые, затем малотычинковые и спустя неделю многотычинковая группа. Особая сложность работ связана с учетом количества отложенной и выжившей к завершению инкубации икры. Изучаются распределение и условия инкубации икры по всему нерестилищу. Завершение инкубации и скат личинок совпадает со временем ледохода. Он проходит за 7 суток. Затем следует паводок от весеннего снеготаяния, который сносит задержавшихся личинок. Учетные данные свидетельствуют о значительных колебаниях численности учтенных личинок от 56 млн. в 1968-1969 гг. до 4 млрд. в 1962 г. в среднем (с 1959 г.) около 1,06 млрд. личинок.

В Главе 5 рассматривается характеристика производителей. На рисунках представлены изменения: длины и массы тела, жирность и плодовитость. С 1965 г. отмечались их пониженные значения, в 2000-2012 гг. - повышение, однако популяционная плодовитость продолжала снижаться, что связано с все большим сокращением численности омуля. В настоящее время биологические показатели омуля близки к таковым, которые отмечались до подъема уровня Байкала.

Глава 6. Численность, размерно-возрастной и половой состав. Соотношение рыб разных морфотипов в нерестовом стаде за период исследования оставалось примерно одинаковым. Мало- и среднетычинковые рыбы в сумме не превышали 5% стада, соответственно, около 44,78 и 16,61 тыс. особей. Численность пелагического омуля включала в среднем около 1,6 млн. особей с изменениями до 7,44 раз. В 2005-2012 гг. наблюдалось снижение численности омулей всех морфотипов. Корреляционной связи численности рыб с их ростом не отмечено.

В 1960-х годах у пелагического омуля средние размеры производителей достигали 356 мм и массы 640 г., в 1989 г., соответственно, 332 мм и 421 г., в 2012 г. 336 мм и 440 г. Средняя промысловая длина малотычинковых рыб с 1967 г. не достигала ее прежних значений (в 1949 и 1954 гг.). В 2012 г. она вплотную приблизилась к ним. Интересным фактом является изменение темпов созревания рыб. У **малотычинкового** омуля в поколениях от 1974 г. к 1998 г. происходило ускорение с 13,3+, до 10,5+. **Среднетычинковые** поколения 1979-1980 гг. созревали в среднем в возрасте 8+, поколение 2003 г. в 6,4+. **Многотычинковые** особи поколения 1957 г. созрели в среднем в 8,6+; в 1966 г. – 9,2+; в 1978 г. – 9,7+; поколение 2000 г. в 8,1+. Ускорение созревания одновременно у всех морфотипов наблюдалось с 1978 г.

Наблюдались изменения и в соотношении самок и самцов. Как правило, самцы составляют большую долю или равны числу самок, но в поколения 1963-1964 гг. количество самок превышало число самцов (52,7 и 52,2%). Автор уверен, что повторный нерест у многотычинкового омуля практически отсутствует (не более 0,5%), у среднетычинкового отмечен у 8% и у малотычинкового у 10% поколения. Причины обсуждаются.

В главе 7 рассматривается формирование численности поколений. В подразделе о половой структуре нерестового стада отмечено, что закладка пола происходит в период приустьевое обитания молоди в первые 3-4 месяца, при этом повышение доли самок отмечается в период более высокого стояния уровня Байкала. В подразделе о реализации нерестового потенциала раскрывается поэтапная динамика убыли потенциально возможной численности нового поколения от вылова нерестовой рыбы в реке р. Селенге до убыли личинок на этапе ската, созревания и включения нового поколения в нерестовое стадо. По данным за 1970-1990 гг. потеря икры от вылова производителей составила 57,84% ее исходной численности. Это свидетельствует, что неофициальный вылов достигает 60% общей численности стада и имеет тенденцию к увеличению. Закономерен и вывод, что браконьерство – главный фактор сокращающегося воспроизводства

омуля. Выживаемость икры определяется по вычету оставшейся к завершению инкубации икры из ее первоначального отложенного фонда, а по числу скатившихся личинок - их выживаемость. Это позволило оценить качества нерестилищ на разных его участках (выше и ниже г. Улан-Удэ). Выживаемость икринок до личинки на верхних нерестилищах составила 47,06%, на нижних - 26,85%. Отмечено, что ввод очистных сооружений улучшило выживаемость на 7,5-9,7%, но различия верхних от нижних нерестилищ все еще сохраняется на уровне 20%. Выживаемость личинок отмечалась высокой при повышении уровня озера ($r=0,72$). Прослеживается зависимость и между количеством скатывающихся личинок и выживаемостью поколения к моменту возврата его в нерестовую реку. Степень соответствия сохраняется до численности ската в пределах 1500 млн. личинок ($r=0,75$). Дан график зависимости возврата нового поколения в реку от численности личинок. В годы стабилизации уровня озера возврат поколений 1971-2002 гг. в реку у пелагического омуля изменялся от 0,08 до 0,47%, в среднем 0,19%.

Диссертационная работа имеет законченный характер, хорошо оформлена, написана грамотным научным языком, стиль изложения понятен. Соискатель сумел грамотно изложить результаты исследований и сформулировать выводы. Автореферат соответствует диссертационной работе.

Вместе с тем, отмечая актуальность диссертационной работы, её новизну и практическую значимость хотелось бы высказать следующие замечания и получить ответы на вопросы:

1. Автору следовало бы более тщательно изучить современную литературу, посвященной периоду подъема уровня Байкала (1960-1962 гг.), возможно, это позволило бы проследить судьбу первых поколений этого периода, которые, как предполагает автор, были съедены частичковыми рыбами (стр. 116), но при этом засвидетельствована высокая обеспеченность молоди омуля пищей. Подобное явление ранее было отмечено для

малотычинкового омуля в более изолированном от Байкала Посольском соре (обобщение А.Г. Топорковым, 1981), но работа не рассматривается в работе и не отмечена в списке литературы.

2. В таблице численности нерестовых стад селенгинского омуля (Приложение 17.) для 1973 г. показана численность стада в 1800 тыс. особей. Возможно это опечатка. По данным Г.А. Афанасьева (1981) было определено 5447 тыс. особей или без учета уловистости сетей – 2179 (Картушин, 1980). Следовало бы включить в таблицу коэффициент уловистости орудий лова.

3. Динамика численности омуля приведена по сведениям учтенного вылова. Полученные результаты автора свидетельствуют о большой доле не учитываемого промысла. Было бы желательным рассмотреть этот вопрос для всего периода последних 10 лет, т.к. уже поднят вопрос о полном прекращении промысла в связи быстрым сокращением численности омуля именно в последние годы. Известно, что уже в конце 1950-х годов около 50% общего вылова рыбы не учитывалось статистикой. В 1969 г. запрет вылова омуля был связан именно с неучитываемым промыслом.

4. Фактором, запускающим механизм созревания гонад, отмечена реакция созревающих омулей на уменьшение продолжительности светового дня, но такое представление не развито.

В целом работа написана доступным для чтения текстом и не имеет существенных технических замечаний.


Заключение

Диссертационная работа Базова Андрея Владимировича «Экология воспроизводства селенгинской популяции байкальского омуля» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную автором самостоятельно на достаточно большом материале для получения объективных данных. Диссертантом получен большой объем труднодоступных фактических материалов и выполнено их обобщение. Теоретические и предложенные в работе практические рекомендации представляются важность исследования. Автореферат адекватно отражает


суть работы. Выводы соответствуют целям, задачам и содержанию диссертации. Сделанные замечания не уменьшают значимость выполненной работы. По актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости диссертационная работа Базова Андрея Владимировича соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. (ред. от 30.07.2014), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология.

Отзыв на диссертацию обсуждён и одобрен на заседании лаборатории ихтиологии ФГБУН Лимнологический институт СО РАН (протокол № 3 от «25» апреля 2016 г.).

Кандидат биологических наук (03.02.06 – ихтиология),

Главный специалист по ихтиологии ФГБУН Лимнологический институт
СО РАН  Мамонтов Анатолий Михайлович

Кандидат биологических наук (03.00.18 – гидробиология),

заведующий лабораторией ихтиологии ФГБУН Лимнологический институт
СО РАН  Дзюба Елена Владимировна

664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 3
ФГБУН Лимнологический институт СО РАН
e-mail: mamontov@lin.irk.ru, 8(3952)422695
e-mail: e_dzuba@lin.irk.ru, тел. 8(3952)422695

Подписи А.М. Мамонтова и Е.В. Дзюба заверяю:

и.о. Ученого секретаря ФГБУН ЛИИ СО РАН



Н.В. Максимова