

О Т З Ы В

официального оппонента на диссертацию Бурбах Анны Сергеевны «Характеристика нерестовой части популяции европейской корюшки (*Osmerus eperlanus eperlanus* L.) в транзитной системе Куршский залив – река Неман», представленную в диссертационный совет Д307.007.01 при ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.06 «Ихтиология»

В последние десятилетия, на фоне значительного потепления климата, такие холодноводные виды, как корюшка вынуждены менять свои популяционные показатели, что вносит определённую долю неопределённости в процесс определения промыслового запаса. Усугубляется ситуация бесконечными изменениями и нововведениями организационного характера, иницируемые организацией призванной осуществлять контроль за промыслом, без учета реальной ситуации с состоянием промысловых запасов.

По данным автора, лов корюшки, в связи с естественными климатическими процессами в значительных объемах переместился из Куршского залива в реки, где ведется с использованием других типов орудий лова, регулирование промысла трансформировалось за счет перехода от общего допустимого улова (ОДУ) к рекомендуемому вылову (РВ). Это повлекло за собой, с одной стороны повышение промысловой нагрузки на популяцию корюшки, а с другой привело к неограниченному увеличению количества неводных бригад на реках и осуществлению добычи корюшки по «олимпийской системе», что в значительной степени затруднило организацию и регулирование промыслом.

В этой связи автор ставит вполне закономерный вопрос о необходимости специального подхода к регулированию рыболовства, например, через ограничение промыслового усилия, которое применяется в Литве. Надо сказать, что и другие научные организации ставят вопрос перед руководством Росрыболовства о подобном подходе к регулированию и на других внутренних водоемах РФ, но пока реальных шагов в этом направлении не предпринимается.

И, наконец, строительство Балтийской АЭС на реке Неман может иметь негативные последствия для нерестового хода и воспроизводства корюшки, поскольку сброс с АЭС подогретых вод будет препятствовать проходу обеих форм этого холодноводного вида выше по течению реки.

Все это негативно влияет на формирование численности и выживаемость корюшки. В связи с этим необходимы новые сведения об особенностях формирования и состоянии ее популяции в современных условиях и поиске наиболее перспективной модели эксплуатируемого запаса.

Это возможно только на научной основе, включающей знание структуры популяции, особенностей биологии, состояния запасов, а также влияния на них изменяющихся условий среды обитания. Разработка научно-обоснованных мер по рациональной эксплуатации этих запасов является актуальной задачей, решение которой предлагается в представленной к защите диссертации.

Диссертация изложена на 137 страницах машинописного текста, состоит из введения, 7 глав, заключения, списка литературы, который включает в себя 113 источников, 23 из которых на иностранном языке. Работа содержит 70 рисунков, 25 таблиц.

Положения, выносимые на защиту:

- биологические параметры нерестового стада корюшки и снетка в транзитной системе Куршский залив – река Неман,
- методика видовой идентификация корюшки и снетка в условиях мониторинга промысла,
- возможность организации двухвидового корюшко-снеткового промысла в транзитной системе.

В главе 1 указывается, что материал по данной теме собирался с 2012 г. Лично автором исследования проводились в период с 2014 по 2020 гг. включая работы по постановке сетных орудий лова и проведению неводных заметов. Автор лично проводила камеральную обработку, определяла возраст, плодовитость, формировала электронную базу данных с применением ИАС «Рыбвод», выполняла математические расчеты. Автором разработана методика видовой идентификации корюшки и снетка. Материалом для данной работы послужили результаты мониторинга нерестового хода корюшки на местах промысла в реках бассейна Куршского залива.

Всего возраст был определен для 2,8 тыс. экз., обратные расчисления выполнены для 166 экз. В основу исследований особенностей роста корюшки по данным обратных расчислений было положено формальное представление этого процесса с использованием уравнения Бергаланфи (Бергаланфи, 1938), параметры которого определялись методом Форда-Уолфорда (1946).

Оценка оптимальных параметров промысла осуществлялась с применением когортного анализа (Pore, 1972) и модифицированной аналитической модели Рикера (Ricker, 1944; Шибяев, 2015).

Автор принимал непосредственное участие в многолетних сборах материала и в дальнейшей его обработке. Объем полученного материала не позволяет усомниться в его репрезентативности.

В главе 2 «Характеристика транзитной системы как специфической системы, определяющей условия формирования промысловых концентраций и ведения промысла корюшки» автор вводит понятие «транзитная система Куршский залив-

река Неман». К транзитной системе относится нижняя часть Немана (рукав Скирвит, река Витине, река Атмата) и река Матросовка. В данной главе автор подробно расписывает функционирование этой транзитной системы в период нерестового хода корюшки, что подтверждает то, что автор хорошо владеет собранным материалом. По данным автора корюшка лабильна в выборе акватории. Нерест может проходить как выше по течению, так и на этой территории в зависимости от наступления нерестовых температур и продолжительности нерестового хода. По мнению автора, экологические условия в транзитной зоне благоприятны как для нереста, так и нагула молоди корюшки и снетка.

По данным автора в этот период здесь формируются многовидовые скопления рыб, состоящие из 11 видов, доминируют в которых обе формы корюшки, ерш и лещ. Эти скопления существуют до 1-1,5 месяцев, а затем корюшка скатывается в Куршский залив. признаком окончания хода корюшки может служить увеличение в уловах доли снетка и ерша.

В главе 3 «Характеристика промысла корюшки в транзитной системе Куршский залив – река Неман» автор демонстрирует и хорошее знание всех аспектов организации промысла корюшки. По данным автора на российской стороне реки Неман бригады располагаются в основном на устьевых участках и в районе литовского города Русне. Литовские рыбаки на данном участке имеют такое же расположение. В связи с увеличением количества пользователей и нехваткой тоневых участков с 2020 года к списку рек, где организован промысел, добавляется река Дейма. Общее количество бригад, занятых на промысле в реках, колеблется в пределах от 17 (2011 год) до 69 (2018 год). Каждая бригада использует один обычно безмотенный невод длиной 120, 90, 36 или 40 м, высотой 6-9 м, с шагом ячеи 11-12 мм. Период промысла изменяется в очень широких пределах в зависимости от погодных условий конкретного года. Вместе с тем, продолжительность интенсивного промысла насчитывает всего 5-7 дней, хотя при медленном прогреве воды может растягиваться до 10 дней. Признаком окончания нерестового хода корюшки является увеличение прилова ерша до 5-10%.

В суточном аспекте пик хода на реке Неман приходится на ночное время с 23.00 до 05.00 часов, днем нерестовой ход ослабевает или прекращается. Отмечено, что в реке Матросовке корюшка чаще всего интенсивно идет в дневное время, реже в ночные и предутренние часы, однако, причина этого явления пока не ясна.

По мнению автора, встает вопрос о необходимости специального подхода к регулированию рыболовства, например, через ограничение промыслового усилия, которое применяется в Литве. При этом, несмотря на превышение РВ/ВВ в отдельные годы, данное обстоятельство не оказывает отрицательного воздействия на запас корюшки. Периодические колебания запаса и уловов, которые имеют

естественные причины, проявляются приблизительно каждые пять лет, что согласуется с жизненным циклом данного вида.

В главе 4. «Характеристика нерестового хода корюшки в транзитной системе и факторы его определяющие» автор подробно останавливается на факторах определяющих сроки нерестового хода корюшки, к которым совершенно справедливо относит основные гидрометеорологические факторы. К ним автор относит температуру воды в начале и конце нерестового хода, скорость прогрева воды, день захода рыбы в реки (продолжительность светового дня), ветровая обстановка, дальность нерестового хода. При этом автор выясняет, что температура влияет скорее не на величину вылова и продолжительность миграции, а на время захода и прекращение миграции, это в свою очередь определяет результаты промысла. Интересный факт, который также обнаруживает автор это то, что при медленном прогреве нерестовый ход плавный и продолжительный, соответственно и уловы на усилие невысокие, но при этом общий вылов выше, чем в годы, когда период прогрева короткий. Установлено, что при более раннем заходе – величина вылова выше (коэффициент корреляции – 0,7, что говорит о высокой зависимости). И наоборот, чем позднее температура воды достигает оптимальной для начала нерестового хода, тем меньше оказывается величина улова

По мнению автора одной из важнейших характеристик нерестового хода корюшки является его протяженность, особенно в свете строительства Балтийской АЭС, которую планируется расположить на 80-м км реки. Использование полученной автором зависимости позволяет рассчитать, что доля рыб, которые не смогут преодолеть температурный барьер, составит 0,5% от общего нерестового запаса. Это может служить оценкой возможного негативного влияния Балтийской АЭС.

В главе 5 «Биологические параметры нерестовой части популяции корюшки в период нерестовой миграции в реках» автором представлены результаты исследования размерно-возрастной структуры корюшки в разные периоды миграции, половая и репродуктивная структуры, рост и его изменчивость с помощью обратных расчислений, а также определен коэффициент общей смертности, необходимый для моделирования популяции. Автор обнаруживает, что структура нерестовой части популяции подвержена закономерным колебаниям в зависимости от периода миграции. Обычно в начале доминируют крупные особи, затем происходит снижение средних размеров, к концу хода возрастает доля мелких особей. В особенности это важно при проведении виртуально-популяционного анализа (VPA), для которого необходимы данные по возрастной структуре уловов. Важным выводом автора стало то, что уловы корюшки определяются не столько численностью запаса, а сколько промысловыми условиями в каждом году.

В главе 6 «Роль снетка в формировании ихтиоценоза в транзитной системе в период нерестовой миграции корюшки» автор показал, что снеток является важным компонентом уловов и в отдельные годы его значение достигает 40% в вылове неводами с шагом ячеи 11-12 мм. При этом, до момента пока температура воды не повысится до 3,5-4,5°C доминирует корюшка, после этого в уловах появляется значительное количество снетка. В этот период в контрольных уловах мелкоячейным неводом часто доминирует снеток, составляя до 90% т.е. снеток является вторым значимым компонентом корюшковой путины. При этом возникает проблема идентификации, которую автор решает предлагая использовать два признака: 1) наличие специфических паразитов 2) размер рыбы, помимо этих признаков автором обнаружено различие в индивидуальной плодовитости одноразмерных корюшки и снетка.

В главе 7 «Перспективы оптимизации промысла корюшки в реках бассейна Куршского залива» полученные автором исчерпывающие данные позволяют разработать мероприятия по оптимизации промысла корюшки в реках, которое может осуществляться по двум направлениям – нормирование промыслового усилия и организация промысла двух форм (корюшки и снетка).

Анализ эффективности ведения промысла, проведенный автором, показал, что наибольшая производительность была достигнута при количестве неводных бригад 20-25 единиц, а при их увеличении она резко снизилась. Однако автор видит основную проблему в том, что для перехода к регулированию промысла посредством ограничения промыслового усилия потребуются изменения ныне действующей законодательной базы рыболовства, и займет определенное время, а также принимая во внимание тот факт, что регулирование промысла в реке Неман и Куршском заливе носит трансграничный характер.

Второе направление заключается в том, что бы с целью повышения эффективности промысла целесообразно вести лов неводами с шагом ячеи 6 мм, что позволит эффективно облавливать оба вида, при этом использование же специальных снетковых неводов с ячеей 6 мм в реках параллельно с корюшковыми невозможно по чисто техническим причинам.

При этом, автор совершенно справедливо отмечает, что установление меньшего размера ячеи может привести к подрыву воспроизводительной способности популяции корюшки. Тем не менее, на основании результатов моделирования автор заключает, что в случае изменения шага ячеи с 11 до 6 мм, величина нерестового запаса (SSB) составит около 45% девственной, что достаточно близко к граничному ориентиру SSB50% и допустимо для такого короткоциклового вида, как корюшка.

В целом работа выполнена на достаточно большом объеме материала, на сравнительно высоком методическом и теоретическом уровне, хотя некоторые вопросы к работе возникают:

1. Отмечается достаточно вольное обращение автора с терминологией. Так автор справедливо замечает, снеток и корюшка являются морской и пресноводной формой одного вида - европейская корюшка (снеток) *Osmerus eperlanus* (Linnaeus, 1758), но в дальнейшем по тексту постоянно встречаются такие словосочетания, как «... **двухвидового** корюшко-снеткового промысла» или «**Видовая** идентификация одноразмерных корюшки и снетка» и т.д.

Автор попеременно использует термины «масса» и «вес», хотя синонимами эти термины являются только при бытовом использовании, при более строгом научном использовании однозначным (в том смысле, в котором его использует автор) является термин «масса», например: размерно-массовая структура, размерно-массовые показатели и т.д. «**Масса**» - это количество вещества, а «**вес**» - это сила притяжения. Масса - величина постоянная, а вес - переменная.

Автор пишет «...формируется специфический временный ихтиоценоз». **Ихтиоценоз** – это совокупность **популяций** разных видов рыб, входящих в соответствующий биоценоз. В данном случае мы наблюдаем нерестовые и преднерестовые скопления рыб одного вида, но разных форм, которые готовы к нересту (т.е. без неполовозрелой части своих популяций).

2. Автор пишет, что наиболее надежным признаком, по которому можно отличить одноразмерных снетка и корюшку является относительный размер глаз, но отмечает, что применение их для идентификации этих форм крайне затруднено не только на промысле, но даже при мониторинге промысла, например, при массовых промерах уловов. При этом в качестве альтернативы автор предлагает проводить идентификацию по наличию или отсутствию в плавательном пузыре рыбы нематоды или использовать различие в индивидуальной плодовитости одноразмерных корюшки и снетка. Но то и другое тем более немыслимо при массовых промерах, т.к. требует вскрытия каждой особи. Хотя для мониторинговых исследований на промысле, наверное, подойдут оба метода.

Есть еще один признак, который можно использовать при экспресс-анализе – это различия в развитии зубов. У снетков зубы менее развиты в отличие от корюшки (Петров, 1940). Насколько возможно использовать этот признак?

3. Автор вполне справедливо заключает, что «...необходимо учитывать, что установление меньшего размера ячеи может привести к подрыву воспроизводительной способности популяции корюшки».

Вместе с тем, на основании моделирования автор тем не менее рекомендует снижение размера ячеи в промысловых орудиях лова для одновременной добычи и снетка и корюшки. Стоит ли делать подобный реверанс в сторону промысла,

который в отсутствии надлежащего контроля и так делает все что захочет. Тем более, что автор неоднократно указывает в работе на дефицит необходимой информации. Отсутствуют данные по морскому периоду жизни корюшки. Запас трансграничный, что определяет его недоступность для изучения в зарубежных частях ареала. Все это может привести к ошибкам при моделировании

Кроме того, популяции снетка и корюшки имеют принципиальные различия. Можно ли одинаково подходить к организации их промысла.

Снеток коротикоцикловая форма поскольку производители после первого нереста практически все погибают, поэтому повторно нерестующие особи отсутствуют, т.е. нерестовая часть популяции состоит только из пополнения. Поэтому тотальный вылов снетка на нерестилищах оправдан.

Корюшку вряд ли можно назвать короткоцикловым видом. Сам автор пишет, что «уловы корюшки в реках представлены половозрелыми особями в возрасте от 2 до 7 лет, доминируют рыбы в возрасте 3-4 лет (65,9%)». Корюшка «среднецикловая» форма, нерестовая часть ее популяции состоит из пополнения и остатка. Тотальный облов мелкочейными орудиями лова приведет к подрыву численность впервые созревающих особей, которые в последующие годы будут формировать нерестовую часть популяции.

Замечания в основном относятся к терминологии. К первому защищаемому положению (по биологическим параметрам нерестовой части популяции корюшки и снетка в транзитной системе Куршский залив – река Нема) замечаний нет. Замечания ко второму и третьему защищаемым положениям (по методике идентификации этих форм в улове одноразмерных рыб и практическому предложению по организации промысла) носят скорее дискуссионный характер.

В целом можно заключить, что задачи исследования выполнены, а основная цель работы достигнута.

Безусловна теоретическая значимость работы, которая заключается в том, что на основе 9-летнего полевого изучения нерестовых скоплений снетка и корюшки в реке Неман были определены популяционные параметры, позволившие с использованием математических методов оценить численность популяций обеих форм корюшки и снетка.

Наряду с вкладом в современные знания по ихтиологии, работа имеет большое практическое значение. Автором предложены рекомендации по оптимизации использования продукционных свойств популяций обеих форм, способствующие увеличению эффективности промысла.

Основные результаты диссертационной работы достаточно полно отражены в публикациях автора. По теме диссертации опубликовано 13 работ, из них в журналах ВАК – 3, РИНЦ – 5. Кроме того, результаты работы неоднократно докладывались на российских конференциях и совещаниях по актуальным

проблемам ихтиологии, экологии и охраны биоресурсов. В ней содержатся результаты, представляющие несомненную ценность для современной ихтиологии и ее практических приложений. В целом содержание диссертации свидетельствует о научной зрелости соискателя, его умении решать весьма трудоемкие задачи в области изучения динамики численности рыб и регулирования рыболовства.

Автореферат полностью отражает содержание диссертации, хорошо иллюстрирован графиками и рисунками, которые дают полное представление о содержании работы и ее основных результатах и выводах.

В целом, собранный материал, уровень его анализа, правильность и логичность обсуждений и выводов не оставляют сомнений в достаточно высоком уровне представленного к защите исследования. Новизна, обоснованность полученных результатов и выводов, основанных на достоверном анализе разнотипных первичных материалов, апробация результатов на конференциях и отражение основных положений работы в 13 публикациях (3 из которых представлены в изданиях, рекомендованных ВАК РФ), свидетельствуют о работе, как о зрелом и законченном исследовании. Все это дает основание заключить, что диссертационная работа «Характеристика нерестовой части популяции корюшки (*Osmerus eperlanus eperlanus* L.) в транзитной системе Куршский залив – река Неман» соответствует критериям, изложенным в пп. 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор – Бурбах Анна Сергеевна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.06. – ихтиология (биологические науки).

Официальный оппонент:

Заместитель директора по научной работе,
доктор биологических наук, профессор

Юрий Викторович Герасимов

Герасимов Юрий Викторович, доктор биологических наук, профессор

Шифр специальности по докторской диссертации – 03.02.06 «Ихтиология»

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук (ИБВВ РАН)

Адрес: 152742, Ярославская обл., Некоузский р-н, п. Борок, 109

Телефон: +7 (48547) 24-514, +79056375750

E-mail: gu@ibiw.ru

31.05.2021 г.