

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Некрасова Иннокентия Сергеевича «Морфофункциональные особенности сига-пыжьяна (*Coregonus lavaretus pidschian*) и хариусов (*Thumallus*) в разноширотных озерах Сибири с низкой антропогенной нагрузкой», представленную в диссертационный совет Д 307.004.04 при ФГБНУ «ВНИРО» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.06 – Ихтиология

Рецензируемая научная работа состоит из введения, 4-х глав, включающих литературный обзор, материалы и методы исследования, результаты исследования и обсуждение, выводы, список цитируемой литературы и приложения. Список литературы насчитывает 269 источников, из них 51 - на иностранном языке. Общий объем работы - 165 страниц, включая список цитируемой литературы и приложения. Анализ материалов диссертации, автореферата и научных публикаций по теме диссертации позволил представить следующий отзыв на диссертационную работу Некрасова Иннокентия Сергеевича.

1. Актуальность исследования

Основная цель представленной работы – исследование состояния организма рыб, обитающих в водоемах с низкой антропогенной нагрузкой. Антропогенная нагрузка на природные системы особенно интенсивно возрастает на протяжении последних ста лет. В настоящее время достаточно сложно найти водные объекты с показателями природной среды, соответствующими фоновым. Все это усложняет определение степени техногенной нагрузки на водные экосистемы в очагах загрязнения, так как поиск критериев, который позволяет оценить происходящие изменения, затруднен. Автору, представленной работы удалось исследовать относительно чистые водоемы, расположенные на территории Ямала и Гыданского полуостровов Западной Сибири, бассейна Верхнего и Нижнего Енисея Восточной Сибири. Используя гистологические методы, автор анализирует состояние таких функционально важных органов как жабры, печень, гонады у сиговых и хариусовых рыб, обитающих в водных объектах, которые находятся на значительном удалении от источников загрязнения.

Это определяет актуальность диссертационного исследования И.С. Некрасова, значимость и востребованность которого не вызывает сомнений, так как его результаты позволяют дать объективную оценку современного состояния природных систем и использовать полученные данные для организации системы мониторинга, направленного на охрану и рациональное использование окружающей среды.

2. Научная новизна и выводы

Представленная к защите работа выполнена на основе междисциплинарного подхода с использованием знаний в области гидрохимии, гидробиологии, ихтиологии и гистологии.

В процессе исследования и в рамках поставленных задач автором проведен сравнительный гистологический анализ сига-пыжьяна, сибирского и монгольских хариусов с использованием в качестве основных органов-мишеней жабр, печени, яичников и семенников. Было установлено, что патологические изменения жаберного аппарата в пределах одного вида (сиг-пыжьян, монгольский хариус) возрастают в направлении с Запада (п-ова Ямал и Гыданский) на Восток (плато Путорана, оз. Азас). Автор приходит к выводам, что наличие патологий в органах и тканях рыб в относительно чистых озерах, не испытывающих антропогенной нагрузки, определяется множеством причин, например, содержанием тяжелых металлов в окружающей среде, что связано со спецификой геологической провинции и трансграничными переносами загрязняющих веществ.

Выводы диссертации, в целом, отражают содержание работы и могут быть использованы при создании базы данных для программ регионального мониторинга, а материал по репродуктивным показателям может быть использован для прогнозирования численности популяций и оценки репродукционного потенциала рыб. Более того, по словам автора, полученные данные уже используются в учебном процессе и включены в программу курсов: «Общая ихтиология» и «Зооиндикация», что свидетельствует о значимости работы, представленной к защите.

3. Степень обоснованности и достоверности выводов

Основные результаты диссертации сформулированы в 5 выводах, в достаточной степени передающих достижения соискателя, содержащиеся в работе.

В процессе исследования И.С. Некрасов использовал большое количество фактического материала, собранного и обработанного за достаточно продолжительный период с 2010 по 2016 гг. Следует отметить, что собственные исследования автора продолжаются до настоящего времени, если судить по публикациям, представленным в списке литературы.

В общей сложности, по утверждению автора, был проведен гидрохимический анализ озер Гольцовое и Лангтибейто, исследовано 316 экземпляров трех видов рыб (сиг-пыжьян, сибирский и монгольский хариусы) из 6 озер, расположенных на удалении от источников загрязнения и испытывающих минимальную антропогенную нагрузку, изготовлено и диагностировано 1415 гистологических препаратов.

Используя в работе различные методы, с применением современного оборудования, автор обосновано подходит к обсуждению результатов исследования и выводам, достоверность которых не вызывает сомнения.

4. Соответствие работы требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям

В процессе работы автору удалось решить практически все поставленные задачи, поэтому можно считать, что рассматриваемая работа И.С. Некрасова представляет собой относительно законченный этап научного исследования.

Некоторые результаты, например, наличие патологий в органах и тканях рыб в удаленных от источников загрязнения районах, свидетельствуют о том, что трансграничные переносы в настоящее время могут являться причиной хронического загрязнения водных объектов даже в относительно труднодоступных местностях. Анализ репродуктивной системы доказал, что пропуски нереста рыб в северных водоемах – это вполне обычное явление, которое скорее всего связано с экстремальными условиями обитания рыб.

Следует отметить качественно изготовленные гистологические препараты, которые позволяют уверенно диагностировать развивающиеся у рыб патологии, а следовательно, результаты цитоморфологических исследований не вызывают сомнений и могут быть использованы при подготовке методических пособий.

Основные положения диссертации отражены в 22 печатных работах, из которых 8 статей опубликованы в рецензируемых журналах из списка ВАК РФ. По материалам диссертации сделан ряд докладов на научных конференциях и симпозиумах.

Таким образом, рецензируемая работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

5. Замечания

Имеется ряд вопросов и замечаний, которые диссертант, надеемся, воспримет положительно и ответы на поставленные вопросы сможет использовать в своей будущей работе.

1. Страница 53: Автор для количественной оценки ихтиопатологий использует методический подход, предложенный Д. Бернетом с соавторами (Bernet et al., 1999). В соответствии с его классификацией минимальное значение коэффициента значимости патологии присваивается повреждениям, которые легко обратимы при нейтрализации стресс-фактора. Возникает вопрос, почему диссертант присваивает минимальный коэффициент значимости, равный единице, цитолизу (процесс разрушения клеток, выражающийся в виде их полного или частичного растворения - явление необратимое), а слиянию респираторных ламелл присвоен коэффициент значимости два, хотя, если судить

по представленным рисункам слияние происходит за счет гиперплазии, а это компенсаторно-приспособительная реакция, процесс обратимый.

2. *Страница 60:* Что автор имеет ввиду под понятием «утолщение респираторных ламелл»? Судя по рисункам «утолщение респираторных ламелл» - это гиперплазия респираторного эпителия (увеличение количества клеток, а не объема). По мнению автора, причиной утолщения респираторных ламелл является увеличение объема слизистых клеток, однако слизистые клетки хотя и являются важным компонентом жаберного эпителия, но они концентрируются в эпителии филамента в межламеллярных участках и отсутствуют на поверхности респираторных ламелл. Известны случаи миграции единичных хлоридных клеток в респираторный эпителий, но не слизистых. Это что открытие автора?

3. *Страница 63:* Рис. 8 (в). «Цитолиз респираторных ламелл». На рисунке четко видны эпителиальные клетки, поэтому в данном случае, скорее всего, отек респираторного эпителия, а не цитолиз.

4. *Страница 69:* Рис. 11. Судя по микрофотографии имеет место тотальная жировая дистрофия. По мнению автора данное явление является нормой, что в корне не верно, так как печень сиговых рыб не является депо жира, в отличие от печени тресковых рыб, для которых такая микроструктура печеночной ткани является нормой. Возможно, в экстремальных условиях северных водоемов изменились обменные процессы, и автору удалось сделать открытие, которое должно быть тщательно проверено с использованием биохимических методов.

5. *Страница 70:* Что такое губчатый гепатит?

6. *Страница 74:* На рис. 14 (в) диагностировано воспаление. Однако на микрофотографии четко видно скопление гемосидерина, что является результатом гемолиза эритроцитов.

7. *Страница 96:* На рис. 29 (б) диагностирована гиперплазия респираторного эпителия, однако, несмотря на малое увеличение, наблюдается отек респираторного эпителия и, возможно, дегенеративные процессы респираторного эпителия. На рис. 29 (в) - типичная гиперплазия эпителия филамента и респираторных ламелл (гиперплазия – увеличение количества клеток и внутриклеточных структур, сопровождающееся усилением их функций).

9. *Страница 97:* «У отдельных особей десквамация достигала 13 % площади среза, что и нашло отражение в индексе патологий (табл. 18)». Автор прав, десквамация эпителия - действительно серьезное морфологическое нарушение, которое может внести

значимый вклад в индекс патологий, но судя по табл. 18 автор не учитывал данное нарушение в искомом индексе.

10. Страница 104: Патология – это отклонение от нормального состояния или процесса развития. Автор использует понятие патологичность, просьба дать определение.

11. Не может ли причиной диагностированных автором патологии быть высокая паразитарная инвазия?

6. Оценка диссертации в целом

Работа И.С. Некрасова посвящена важной и интересной проблеме – поиску критериев для оценки изменений, происходящих в пресноводных экосистемах Севера в условиях низкой антропогенной нагрузки. Работа разноплановая, каждая из частей рецензируемого исследования может быть рассмотрена как самостоятельная работа в области ихтиологии и гистологии. Тем не менее, работа производит ощущение целостности, так как объединена общей идеей, которая базируется на изучении организма рыб в относительно чистых водных объектах.

Результаты, полученные автором достоверны, выводы, сформулированные на основе полученных материалов, обоснованы. Работы, опубликованные автором, в том числе в рекомендованных журналах из списка ВАК, в достаточной степени отражают материалы диссертации. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Автор работы зарекомендовал себя квалифицированным специалистом, способным самостоятельно решать задачи в области экологии, гистологии и ихтиологии.

Все вышеизложенное позволяет считать, что диссертационная работа Некрасова Иннокентия Сергеевича соответствует современным требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и отвечает критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук, по специальности 03.02.06 – Ихтиология.

Официальный оппонент:

Заместитель начальника ФГБУ «Главрыбвод»
Начальник Федерального
селекционно-генетического центра
рыбоводства д.б.н, профессор



А. А. Лукин

Лукин Анатолий Александрович, доктор биологических наук, профессор
Шифр специальности по докторской диссертации – 03.02.16 «Экология»
Федеральный селекционно-генетический центр рыбоводства филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Главрыбвод»

Адрес: 188514, Россия, пос. Ропша, Стрельнинское шоссе, д.4. Ломоносовского района
Ленинградской области

Телефон/факс: (812) 347-94-02; E-mail: alukin@inbox.ru

05.03.2020

*Подпись заместителя начальника ФГБУ «Главрыбвод» -
начальника Федерального селекционно-генетического центра
рыбоводства д.б.н, профессора Анатолия Александровича Лукина
Заверено: старший диспетчерский секретарь МТ / Митченко И.В.*