

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Данилова Михаила Борисовича «Динамика популяций основных промысловых рыб Псковско-Чудского озера», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.13 – ихтиология (биологические науки)

Работа Данилова Михаила Борисовича посвящена вопросам динамики популяций 4-х видов рыб, формирующих основную долю промысловых биоресурсов Псковско-Чудского озера.

Актуальность работы обеспечивается использованием разносторонних методов анализа и оценки состояния популяций промысловых видов, претерпевающих существенные изменения в периоды общей трансформации экосистемы Псковско-Чудского озера.

Накопленный значительный объем наблюдений и промыслово-биологической статистики позволяет применить как методологически более совершенные, так и более требовательные к исходным данным подходы и модели для оценки обилия популяций, интенсивности промыслового использования и изучения роли отдельных факторов урожайности поколений.

Полученные результаты и сделанные выводы имеют достаточную степень обоснованности, поскольку работа выполнена с привлечением современных методов математического моделирования, популяционного анализа, необходимых статистических инструментов, опирается на надежные многолетние данные промыслово-биологической статистики и материалы научных наблюдений, проведенных Псковским отделением ГосНИОРХ (в настоящее время - Псковский филиал ВНИРО), а также данные промысла в эстонской части Чудского озера.

Научная новизна работы состоит в том, что Михаилом Борисовичем впервые получены оценки демографических показателей для отдельных субъединиц популяций судака, леща, окуня и плотвы для Псковского и Чудского озер. Получены ретроспективные за период 1980-2009 гг. оценки смертности (естественной и промысловой), параметров роста, возрастной динамики относительной улавливаемости, общей численности и биомассы популяций, численности отдельных возрастных групп, коэффициентов эксплуатации.

Проведен анализ воспроизводства исследованных видов рыб, проанализирован характер связи в системе «родители-потомки» («запас-пополнение»), исследовано влияние различных факторов на формирование урожайности пополнения. Оценена возможность подрыва воспроизводства популяций по пополнению.

С использованием модели динамического запаса исследовано состояние промысла рыб в Псковско-Чудском озере. Применительно к отдельным видам проанализированы связи между возможной величиной равновесного вылова и промысловой смертностью. Охарактеризована роль промысла в динамике популяционного обилия исследуемых видов.

Практическое значение работы состоит в формировании статистически обоснованных представлений о факторах, влияющих на динамику пополнения популяций рыб Псковско-Чудского озера, раскрываются масштабы этой динамики в количественных оценках основных показателей популяционного обилия, определяется роль промысловой эксплуатации в наблюдаемых изменениях популяционных систем.

Полученные результаты восстанавливают ретроспективную динамику популяций и дают основу для прогнозирования возможных изменений в составе рыбного населения Псковско-Чудского озера, предлагают ориентиры для управления промыслом рыб и

дальнейшей разработки мероприятий по сохранению биологических ресурсов изучаемого водоема.

Автор сформулировал следующую цель работы - количественное исследование динамики популяций основных промысловых рыб Псковско-Чудского озера (судак (*Sander lucioperca*), лещ (*Abramis brama*), окунь (*Perca fluviatilis*), плотва (*Rutilus rutilus*)) на рубеже 20 и 21 веков.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи: (1) получить оценки демографических характеристик 4-х видов рыб Псковско-Чудского озера - судака, леща, окуня, плотвы, и провести ретроспективный анализ динамики их общей численности, биомассы и пополнения на основе использования когортных моделей; (2) идентифицировать модель пополнения, наиболее адекватно описывающую процессы формирования урожайности годовых классов. Проанализировать связь в системе «родители-потомки» у исследованных видов, провести реконструкцию динамики смертности рыб на первом году жизни; (3) исследовать влияние внешних факторов на процессы формирования пополнения и оценить устойчивость воспроизводства рассматриваемых популяций; (4) проанализировать состояние промысла исследуемых видов рыб, динамику промысловой смертности, определить оптимальные уровни промысловой нагрузки с позиций устойчивой неистощительной эксплуатации биоресурсов.

Диссертация изложена на 147 страницах. Работа состоит из введения, шести глав, заключения, выводов, списка литературы и приложений.

В главе 1 приводится исторический обзор исследований водоёма и дается промыслово-биологическая характеристика Псковско-Чудского озера.

В главе 2 дается описание используемых методов исследования и исходных данных. Исходные данные о составе и динамике промысловых уловов за период 1980-2009 гг. получены из материалов публикаций и ежегодных отчетов Псковского отделения ГосНИОРХ по оценке состояния сырьевой базы рыболовства и возможного вылова. Нелегальный, незаконный, неучтенный вылов не учитывался.

В качестве основного средства исследования использована когортная модель *ADAPT-UPA*, являющейся модификацией виртуального популяционного анализа (далее - ВПА).

Автором выполнена подготовка исходных данных и расчет входящих параметров для моделирования, таких как коэффициенты относительной улавливаемости, мгновенные коэффициенты естественной смертности.

Предварительно для каждого календарного года выполнен расчёт возрастного состава улова, в качестве которого рассматривалась средневзвешенная по сезонам и орудиям лова (ставные сети, механизированные мутники, заклы) оценка соотношения разных возрастных групп в суммарном годовом объёме добычи

В главе 3 содержатся результаты оценки демографических показателей и характеристики обилия исследованных видов рыб. Представлены оценки параметров роста исследованных видов рыб в Псковском и Чудском озерах. Соответствующие оценки отражают особенности линейного роста, характеризующегося коэффициентами уравнения Бергаланффи. Приведена возрастная динамика мгновенных коэффициентов естественной смертности, оцененной с помощью метода Чена–Ватанабе. С помощью ВПА-моделирования получены оценки обилия популяции исследованных видов в Псковском и Чудском озерах, выраженные в терминах численности и биомассы на момент начала календарного года и проанализирована их динамика за период с 1980 по 2009 гг.

Даниловым М.Б. проведена ретроспективная диагностика для оценки надежности результатов моделирования ВПА. Для сравнения степени отклонений ретроспективных

кривых автором использовались ряд критериев (критерий ретроспективности Мона, модифицированный критерий Мона и индекс дивергенции/конвергенции, т.н. k -статистика).

Главе 4 посвящена анализу естественного воспроизводства. Автором проанализирована динамика пополнения исследованных видов, в качестве оценки которого использована восстановленная с помощью ВПА-моделирования численность возрастной группы 0+ на момент завершения первого года жизни.

Для изучения внутренних факторов, определяющих переменный темп пополнения, выполнен анализ связи в системе «запас-пополнение». Проведены параметризация и сопоставление следующих моделей пополнения: Бивертон-Холта, Рикера, Шепарда. В оценке качества аппроксимации использовался широкий ряд статистических критериев.

Применительно к модели Рикера, выполнена реконструкция динамики отдельных компонент естественной смертности молоди - депенсаторной и компенсаторной смертности.

С использованием обобщённых линейных моделей (GLM) выполнен анализ сопряжённости динамики пополнения и условий внешней среды. Также с помощью линейной регрессии выполнено сопоставление временных рядов депенсаторной смертности пополнения с условиями внешней среды.

В Главе 5 описывается состояние промысла в Псковско-Чудском озере, включая динамику и структуру промыслового усилия, ее связь с изменениями запасов и промысла рыб. Обсуждены действующие подходы по оценке запасов и управлению промыслом.

Применительно к промыслу отдельных видов рыб проанализирована динамика уловов, мгновенного коэффициента промысловой смертности, оцененного с помощью ВПА-моделирования, коэффициента эксплуатации, коэффициента относительной улавливаемости, оцененного по методу Южаковой-Снеткова.

В качестве индикатора состояния промысла на конец изучаемого периода (вторая половина 2000-х гг.) оценивался улов на единицу пополнения (т.н. равновесный улов) с помощью модели динамического запаса Бивертон-Холта, реализованной в прикладной программе *Yield per Recruit Model*.

В Главе 6 «Обсуждение» подробно обсуждаются полученные результаты с привлечением литературных источников по рассматриваемой теме.

В разделе «Заключение» резюмируются основные результаты диссертационной работы, изложенные в предыдущих главах.

В шести выводах отражены ключевые результаты работы, которые свидетельствуют о достижении автором поставленной цели и решении определённых для этого задач.

Основные результаты работы изложены в 8 публикаций, в том числе 3 – в изданиях рекомендованных ВАК при Минобрнауки России. Результаты прошли апробацию на конференциях различного уровня, в том числе Отраслевом методологическом семинаре ФГБНУ «ВНИРО» по изучению современных методов оценки и рационального использования водных биологических ресурсов.

Список литературы диссертации содержит 177 источников, включая 114 – на иностранном языке. Диссертация иллюстрирована 40 рисунками и 32 таблицами, из них 14 рисунков и 24 таблицы вынесены в Приложение.

Автореферат достаточно полно отображает содержание диссертационной работы, для чего снабжен необходимыми графиками и рисунками.

Следует отметить следующие замечания к диссертационной работе:

1. Автором для оценки запасов использована модель *ADAPT-VPA*. При этом в работе коэффициенты улавливаемости оценивались по методу Южаковой – Снеткова дополнительно. Возможно, автору было бы полезно рассмотреть использование для оценки запасов сепарабельных когортных моделей, для которых

коэффициенты улавливаемости рассчитываются «внутренним образом» наравне с другими параметрами модели. Кроме того эти модели позволили бы иметь ещё один независимый от дополнительной информации сигнал о состоянии запаса, вытекающий из оптимизации описания моделью данных повозрастному составу уловов.

2. При исследовании надежности параметризованных моделей пополнения автор использует широкий набор статистических инструментов, однако полученные результаты сильно отличаются, что требует более глубокого обсуждения.
3. Целесообразно более глубоко обсудить результаты ретроспективной диагностики результатов моделирования ВПА и возможные причины наблюдаемых ретроспективных трендов.

Однако указанные замечания не умаляют новизну, актуальность и значение представленной диссертационной работы.

В целом диссертационная работа Данилова М.Б. представляет собой оригинальное законченное научно-квалификационное исследование в области динамики популяций рыб крупнейших озер Европы. К анализу привлечён большой объем фактического материала, а сама работа вносит значимый вклад в понимание закономерностей функционирования промысловых популяций рыб Псковско-Чудского озера, даются рекомендации для управления промыслом.

На основании вышеизложенного можно заключить, что диссертационная работа «Динамика популяций основных промысловых рыб Псковско-Чудского озера» 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 – Данилов Михаил Борисович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.13 – Ихтиология (биологические науки).

Васильев Дмитрий Александрович
доктор технических наук
старший научный сотрудник
начальник отдела сводного прогноза
департамент регулирования рыболовства
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии»
(ФГБНУ «ВНИРО»)

Почтовый адрес: 105187
г. Москва, Окружной проезд, д.19
телефон (499) 264-93-87
Сайт организации: www.vniro.ru
Адрес электронной почты: dvasilyev@vniro.ru;

« 12 » ЯНВАРЯ 2024 года

Подпись Васильева Д.А. заверено:
Ученый секретарь ФГБНУ «ВНИРО» _____

М.В. Сытова