

## Отзыв

официального оппонента на диссертацию В. П. Воронина «Эколого-биохимические адаптации с участием липидов у мезопелагических рыб Северной Атлантики», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.13 – ихтиология и 1.5.4. – биохимия.

Считается, что экономический потенциал мезопелагической зоны - одного из слоев Мирового океана, который расположен на глубине между 200 и 1 тыс. метров чрезвычайно высок из-за сосредоточения там огромных запасов рыбы. Ряд недавно проведенных исследований указывает на то, что суммарный объем биомассы в мезопелагической зоне может составлять порядка 10 млрд тонн. Хозяйственное значение глубоководных рыб заключается в их использовании в различных отраслях промышленности: производство рыбных кормов; в фармацевтической промышленности, поскольку глубоководные рыбы являются перспективным источником пептидов; пищевое использование, т.к. мясо многих глубоководных рыб вполне пригодно в пищу и используется в качестве сырья для приготовления различных продуктов питания.

При этом многие отмечают, что если рыбные запасы мезопелагической зоны будут интенсивно осваиваться, то делать это надо так, чтобы не повлиять на многочисленные сложные процессы, происходящие в глубинах океана. Нерациональное использование данного биологического ресурса может привести к нежелательным последствиям, в частности нарушению баланса круговорота углерода, и, как следствие, оказывать влияние на структуру и функционирование всей экосистемы.

Все это указывает на то, что научный и практический интерес к рыбам мезопелагической зоны в последнее время растет, что и определяет актуальность работы соискателя.

Результаты исследований проведенных автором могут быть полезны при решении вопросов рационального природопользования и мониторинга состояния морских экосистем, особенно в условиях активного промысла и разработке долгосрочных ресурсных прогнозов.

Основную массу перспективных объектов промысла мезопелагической зоны составляют виды рыб, которые ежедневно поднимаются в теплые верхние слои океана за пищей, а затем погружаются обратно в морские глубины.

Автор работы считает, что подробное знание структуры и изменчивости липидного комплекса крайне необходимо для понимания процессов жизнедеятельности глубоководных рыб в изменчивых и неоднородных условиях

среды. Исследование липидного состава мезопелагических рыб с разными стратегиями адаптации позволит изучить толерантность вида к глубоководным условиям обитания и их изменению при вертикальных перемещениях.

Этим и определяется цель его работы: изучить эколого-биохимические адаптации с участием липидов и их жирнокислотных компонентов к глубоководным условиям обитания у мезопелагических видов рыб Северной Атлантики.

Теоретическое значение работы заключается в развитии теории эколого-биохимических механизмов организменного гомеостаза гидробионтов, на примере мезопелагических рыб, получения новых сведений по основным биохимическим механизмам устойчивости глубоководных организмов в условиях Северной Атлантики, их роли в поддержании круговорота вещества и энергии.

Практическая значимость работы заключается в том, что установленный липидный и жирнокислотный состав исследованных мезопелагических видов позволяет рассматривать их в качестве потенциально значимого сырья для биотехнологической, пищевой промышленности и аквакультуры. Так, на основании оценки липидного профиля и анализа интегральных метаболических индексов автором была определена технологическая значимость коммерчески ценного вида мезопелагиали – окуня-клювача (*Sebastes mentella*), а также рыб прилова.

Работа состоит из 4 глав.

Глава 1. Обзор литературы. В главе представлен анализ имеющихся в литературе относительно немногочисленных сведений о биологии, экологии и трофических взаимоотношениях изучаемых рыб, а также рассмотрена роль липидов и жирных кислот (ЖК) в обеспечении компенсаторных механизмов адаптации к обитанию в экстремальных условиях мезопелагической зоны. Количество приведенной информации достаточно для введения в суть вопроса.

Глава 2. В главе «Материал и методы исследования» достаточно подробно описаны объекты исследования, районы и глубины отбора проб, методы, использованные при выполнении работы, статистический анализ данных.

Глава 3. Результаты исследования. Глава читается сложно из-за большого количества сокращений и цифр в тексте. Полезно было бы привести в главе 2 таблицу используемых сокращений, а так же перенести в таблицы часть цифр из текста.

Глава 4. Результаты исследования. Глава читается с интересом. Но, при прочтении возникают вопросы, ответы на которые при прочтении диссертации получить не удалось.

Например, автор пишет «Данный механизм изменения структуры обеспечивает активность мембраносвязанных ферментов и белков, в том числе тех, которые обеспечивают двигательную активность вертикально-мигрирующих рыб при изменении глубины.» или «Процесс превращения свободного холистрина в эфиры холестерина связан с изменением плотности липидов с отрицательной к положительной, что, соответственно, может являться одним из дополнительных механизмов регуляции и достижения оптимальной плавучести в ходе вертикальных перемещений рыб» или «Однако мультифункциональность эфиров холестерина позволяет поддерживать несколько механизмов адаптации к осуществлению вертикальных миграций – участие в регуляции плавучести рыбы при вертикальных перемещениях...», или «Установлено, что при всплытии рыбы в верхние слои мезопелагиали в структуре ФЛ увеличивается количество НЖК, тогда как при погружении, наоборот, ПНЖК».

При прочтении предложений в такой редакции складывается впечатление, что смена липидного состава у вертикально мигрирующих рыб может происходить со скоростью изменения давления воздуха в плавательном пузыре.

Других принципиальных замечаний к работе соискателя нет.

Выводы в работе в достаточной степени отражают полученные результаты, сформулированы лаконично и соответствуют задачам исследования.

Основные результаты диссертационной работы достаточно полно отражены в публикациях автора. Количество научных публикаций автора соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. По теме исследования опубликовано 20 работ, из них 5 статей в высокорейтинговых научных журналах первого и второго квартиля, в том числе рекомендованных ВАК для публикации результатов научных исследований, 10 тезисов и материалов докладов, а также 5 зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности (базы данных). Кроме того, результаты работы неоднократно докладывались на российских конференциях и совещаниях по актуальным проблемам ихтиологии, экологии и охраны биоресурсов.

Исследование проводилось при поддержке Гранта Президента РФ для молодых докторов наук МД-5761.2021.1.4. Работа была поддержана грантами (стипендиями) для молодых ученых Программы Президента РФ и Правительства РФ

Диссертация тщательно проиллюстрирована, список использованной литературы содержит работы за значительный период времени.

Автореферат отражает основное содержимое диссертации, он хорошо иллюстрирован графиками, которые позволяют получить достаточно полное представление о содержании работы и ее результатах.

В целом можно заключить, что работа выполнена на достаточно большом объеме материала, на удовлетворительном методическом и теоретическом уровне.

Объем материала не позволяет усомниться в его репрезентативности. Достоверность представленных в работе результатов основывается на достаточном объеме выборки, применении современных методов исследований с использованием общепринятых методик и статистической обработки данных.

В целом, собранный материал, уровень его анализа, правильность и логичность обсуждений и выводов не оставляют сомнений в достаточном 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 научных публикациях (в том числе и в изданиях, рекомендованных ВАК РФ), свидетельствуют о работе, как о зрелом и законченном исследовании. Все это дает основание заключить, что диссертационная «Эколого-биохимические адаптации с участием липидов у мезопелагических рыб Северной Атлантики» 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 – Виктор Петрович Воронин - заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.13. – ихтиология и 1.5.4. – биохимия.

Официальный оппонент:

Заместитель директора по научной работе,

Юрий Викторович Герасимов

доктор биологических наук, профессор

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, +7 905 637-57-50

Email: [gu@ibiw.ru](mailto:gu@ibiw.ru)

01.11.2024 г.