

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Хорошутинной Ольги Андреевны на тему: «Использование регистрирующих структур для определения возраста и темпов роста брюхоногих моллюсков», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.16. Гидробиология.

Диссертация Хорошутинной Ольги Андреевны посвящена выявлению особенностей определения возраста и оценке роста промысловых видов брюхоногих моллюсков, базируясь на их морфологии и строении регистрирующих структур.

Актуальность исследования. Знание индивидуального возраста особи является неременным условием для оценки возрастной структуры популяций, максимальной продолжительности жизни и достижения половой зрелости, выявления особенностей роста, что, в свою очередь, необходимо для прогнозирования состояния ресурсов вида и управления ими. В связи с вышесказанным, разработка методов определения возраста и их валидация остаются важнейшими направлениями популяционных исследований разных групп животных. Учитывая высокое биологическое и хозяйственное значение брюхоногих моллюсков – объектов изучения в диссертационной работе О.А. Хорошутинной, актуальность выбранной темы исследований представляется нам несомненной.

Степень обоснованности научных положений и выводов, сформулированных в диссертации. Научные положения и выводы лаконичны, перекликаются с поставленными задачами и логично вытекают из полученных автором результатов.

Достоверность научных положений, выводов, рекомендаций. Исходя из представленных в работе материалов, методов их обработки и последовательности анализа, автор правомочен формулировать положения и выводы, представленные в диссертации.

Новизна полученных результатов. Автор впервые описал и проанализировал микроструктуру статолитов, как внутренних

регистрирующих структур, у нескольких промысловых брюхоногих моллюсков (*Rapana venosa*, *Vuccinum osagawai*, *V. ectomocyma*, *V. pemphigus*, *Neptunea despecta*), оценил правомочность использования статолитов для определения возраста этих видов, определил видовые особенности применения этой методики. Диссертант впервые для вышеперечисленных видов осуществил сравнительный анализ методик определения индивидуального возраста с использованием различных регистрирующих структур, как внешних (раковины, оперкулумы), так и внутренних (статолиты). Таким образом, по нашему мнению, представленная диссертация может считаться новым исследованием.

Теоретическая и практическая значимость работы. Диссертация посвящена одной из важнейших проблем в изучении популяционной биологии – установлении достоверного возраста конкретной особи. В этом аспекте автором описана микроструктура статолитов важнейших промысловых видов брюхоногих моллюсков, оценены различные методики определения индивидуального возраста. Полученные диссертантом данные позволяют охарактеризовать размерно-возрастные показатели изучаемых видов, оценить их темпы роста в модельных популяциях, разработать практические рекомендации по применению методов в промыслово-биологических исследованиях. Таким образом, диссертационная работа О.А. Хорошутинной имеет явное теоретическое и практическое значение.

Структура и объем работы. Диссертация О.А. Хорошутинной изложена на 221 странице машинописного текста и представляет собой рукопись, построенную и оформленную по общепринятой схеме. Работа включает в себя введение, 6 оригинальных глав, содержащих обзор литературы, материалы и методы, основные результаты и их обсуждение, а также заключение и выводы. Иллюстративный материал работы представлен 23 таблицами и 46 рисунками. Список использованной в диссертации литературы включает в себя 409 источников, в том числе 302 наименования – на иностранных языках.

Оценка содержания диссертационной работы. Название диссертации соответствует ее содержанию. Автореферат является сжатой версией диссертации и в основных компонентах (актуальность, цель и задачи, новизна и значимость, положения, выносимые на защиту, выводы) полностью ей идентичен.

Во «Введении» представлена актуальность темы исследования, степень ее разработанности, цель и задачи работы, научная новизна, методология (в тексте раздела она озаглавлена, как «Материалы и методы исследования»), охарактеризован личный вклад исследователя, приведены выносимые на защиту положения, степень достоверности и апробация результатов, публикации по теме диссертации, сведения о структуре и объеме диссертации, благодарности.

Глава 1 «Особенности биологии и использования промыслом исследуемых видов брюхоногих моллюсков» содержит 3 подраздела. В подглаве 1.1 «Виды р. *Buccinum* (*B. osagawai* Habe & Ito, 1968, *B. ectomocuma* Dall, 1907, *B. pemphigus* Dall, 1907)» представлены основные сведения о зоогеографии, распространении, распределении, трофологии, росте, размножении и хозяйственном значении трубачей (букцинумов) – объектов исследований диссертанта. В разделе 1.2 «*Rapana venosa* (Valenciennes, 1846)» автор на основании анализа литературных источников приводит характеристику нативного ареала вида, историю его инвазии в Черное море и далее, вплоть до Атлантического побережья США и Бразилии. В подглаве освещены особенности морфологии венозной рапаны, ее экологии, роста и возрастной структуры, распределения, питания, размножения, развития, использования промыслом. В разделе 1.3 «*Neptunea despecta* (Linnaeus, 1758)» автор характеризует этот вид трубачей по характеру распространения, распределения, размерам и особенностям питания, размножению и росту.

Глава 2. «Определение возраста и изучение темпов роста животных» состоит из двух подглав. Раздел 2.1 «Используемые подходы к определению возраста и исследованию темпов роста» содержит краткий обзор подходов для

изучения абсолютного и относительного возраста в разных таксономических группах. Особое внимание уделено детерминации возраста с использованием биостатистических методов, методам химического анализа, применению различных регистрирующих структур, определению темпов роста животных. В разделе 2.2 «Определение возраста и изучение темпов роста брюхоногих моллюсков» автор представил сведения о биостатистических методах, изотопном и микроэлементном анализе в исследованиях роста и возраста брюхоногих моллюсков, применении внешних (раковин и оперкулумов) и внутренних (статолиды) регистрирующих структур брюхоногих моллюсков. Подробно проанализированы внешний вид и морфометрические характеристики статолидов, их микроструктура, развитие в онтогенезе, использование в определении индивидуального возраста и верификация этого метода, изотопный и микроэлементный анализ статолидов. Также в разделе рассмотрены работы по определению темпов роста брюхоногих моллюсков.

Глава 3 «Материал и методика» содержит 6 подглав. Раздел 3.1 «Сбор материала» описывает места и процедуру сбора исследуемых брюхоногих моллюсков в природе, объем изученных выборок и проанализированного материала. В разделе 3.2 «Биологический анализ моллюсков» представлена последовательность подготовки животных к исследованию, применяемые методы морфометрии. Раздел 3.3 «Получение кладок и исследование эмбрионов» характеризует процедуру прижизненных исследований венозной рапаны и их потомств в лабораторных условиях. В разделе 3.4 «Извлечение и обработка статолидов» автор приводит стандартные методики получения статолидов для дальнейшего исследования, их очистки и фиксации, описывает процедуру изучения строения статолидов. Раздел 3.5 «Определение индивидуального возраста. Кросс-валидация» посвящен описанию непосредственного определения возраста путем подсчета периодических отметок, оценки их прецизионности, сравнения оценок, полученных по внутренним и внешним регистрирующим структурам путем расчета коэффициента вариации и использованию обобщенной линейной модели.

Раздел 3.6 «Статистический анализ, моделирование темпов роста» приводит сведения о применявшихся в работе методах биометрической обработки материалов. Автор применяет современные и широко апробированные решения с использованием программы Microsoft Excel, программных пакетов Statistica 12.0 и Past 5.2.1, а также программной среды R.

Глава 4. «Биологические характеристики и определение возраста исследованных видов по внешним регистрирующим структурам» содержит собственные оригинальные результаты исследований диссертанта и включает в себя 3 раздела. Подглава 4.1 «Биологические характеристики, определение индивидуального возраста моллюсков р. *Buccinum*» содержит описание объема проанализированных выборок, половозрастную характеристику, изменчивость размерных показателей у исследуемых видов трубачей: *Buccinum osagawai*, *B. ectomocuma*, *B. pemphigus*. Разделы 4.2 «Биологические характеристики, определение индивидуального возраста моллюсков *Rapana venosa*» и 4.3 «Биологические характеристики, определение индивидуального возраста моллюсков *Neptunea despecta*» посвящены изложению результатов изучения двух других объектов исследования.

Глава 5. «Внутренние регистрирующие структуры и их применение для определения возраста» содержит 3 подглавы. Раздел «5.1 Внешнее строение, морфометрические характеристики статолитов» описывает собственные результаты автора, полученные при изучении статолитов от 199 *B. osagawai*, 116 *B. ectomocuma*, 29 *B. pemphigus*, 59 дефинитивных особей и 13 эмбрионов *R. venosa*, 95 *N. despecta*. Диссертант приводит особенности морфологии статолитов исследованных видов, для многих – впервые. В разделе 5.2 «Микроструктура статолитов изучаемых видов» представлены особенности формирования кристаллических структур, которые образуются в результате перекристаллизации статолита в процессе роста моллюска. Полученные результаты наглядно проиллюстрированы читаемыми изображениями, полученными при помощи сканирующей электронной и световой микроскопии. Диссертант подробно изложил видовые особенности

микроструктуры статолитов для выбранных объектов исследования. Раздел 5.3 «Определение индивидуального возраста по внутренним регистрирующим структурам. Кросс-валидация метода» представлены результаты, полученные при подсчете числа приростов по шлифам статолитов. Представлены оценки возраста, полученные для выборок исследуемых видов брюхоногих моллюсков.

Глава 6. «Моделирование роста брюхоногих моллюсков» содержит собственные данные автора по реконструкции соматического роста исследуемых видов. Глава состоит из трех основных подразделов: 6.1 «Моделирование роста моллюсков р. *Buccinum*»; 6.2 «Моделирование темпов роста *R. venosa*»; 6.3 «Моделирование темпов роста *N. despecta*». Автор критически осмысливает и применяет общепринятые методы расчета темпов роста промысловых брюхоногих моллюсков с возрастом.

В «Заключении» подведены итоги сравнительной оценки эффективности различных регистрирующих структур для определения возраста и моделирования роста у пяти видов брюхоногих моллюсков: *Buccinum osagawai*, *B. ectomocyma*, *B. pemphigus*, *Rapana venosa* и *Neptunea despecta*. На основании собственных исследований и обширного анализа опубликованных источников, автор заключает, что существует необходимость тестирования метода при выборе регистрирующих структур для определения возраста каждого нового для исследования вида брюхоногих моллюсков.

Раздел «Выводы» содержит 6 пунктов, каждый из которых отвечает на поставленную задачу во «Введении».

При общей положительной оценке работы, необходимо привести и **замечания**, носящие характер пожеланий.

1. Рукопись несвободна от опечаток и неудачных выражений. Например, раздел «**Основные** положения, выносимые на защиту» (стр. 11 диссертации и стр. 6 автореферата), подразумевает для читателя, что где-то есть и второстепенные положения.

2. Во введении присутствует раздел «**Материалы и методы** исследования», хотя в дальнейшем присутствует глава с таким названием. Вероятно, во введении речь идет о **методологии** исследования.

3. Некорректно использовать англоязычный союз «and» или его сокращение «&» вместо латинского союза «et» при перечислении авторов первоописаний биологических видов. Например, вместо «Habe & Ito» на стр. 15 диссертации должно быть «Habe **et** Ito».

4. Представляется не очень удачным называть разделы диссертации просто латинским названием объекта исследований, например: «1.2 *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846)» (стр. 20 диссертации) или «1.3 *Neptunea despecta* (Linnaeus, 1758)» (стр. 25 диссертации). Нуждаются в конкретизации и названия некоторых других подглав: «2.1.2 Методы химического анализа» (стр. 32 в диссертации).

5. Непонятна логика последовательности расположения объектов исследований при описании в диссертации. Обычно их располагают или в алфавитном порядке, или исходя из таксономического положения, или по принадлежности к промысловому региону. В диссертации вначале описаны представители рода *Buccinum* (семейство Buccinidae), затем идут *Rapana venosa* (семейство Muricidae), а после – снова представитель семейства Buccinidae – *Neptunea despecta*.

6. Традиционно в названиях разделов, рисунков и таблиц не принято сокращать родовые названия, например: «5.2.2 Особенности микроструктуры статолитов моллюсков *R. venosa*» (стр. 114 диссертации) или «5.2.3 Особенности микроструктуры статолитов моллюсков *N. despecta*» (стр. диссертации).

Заключение. Исходя из представленного материала, очевидно, что диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной проблемы и соответствует критерию внутреннего единства. Это подтверждается наличием последовательной схемы проведения исследований и концептуальностью выводов. Диссертация имеет несомненную актуальность,

теоретическую и практическую значимость, научную новизну и, в целом, представляет собой завершённое научное исследование, соответствующее паспорту специальности 1.5.16. Гидробиология.

Соискатель принимал непосредственное участие в планировании, организации и выполнении всех этапов диссертационного исследования, в интерпретации литературных данных, собственных результатов полевых и лабораторных работ, осуществлял анализ и обобщение полученных результатов. Материалы, представленные в диссертации, принадлежат автору, собраны им лично или при его непосредственном участии.

Диссертационная работа Хорошутинной Ольги Андреевны представляет собой законченное исследование, основанное на привлечении более чем достаточного объема фактического материала, собранного с высокой долей личного участия. Диссертационная работа полностью отвечает требованиям, установленным пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Хорошутина Ольга Андреевна, заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.16. Гидробиология.

Официальный оппонент:

Кидов Артем Александрович,
доктор биологических наук по специальности
1.5.12 – Зоология, профессор,
заведующий кафедрой зоологии и аквакультуры
института зоотехнии и биологии

ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева,
+7 (499) 977-64-76, +7 (499) 976-41-13, kidov@rgau-msha.ru



Сведения об организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева» (ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева) Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Почтовый адрес: 127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49. Телефон: +7(499)977-04-80, 976-04-28; E-mail: info@rgau-msha.ru, сайт: <https://www.timacad.ru>