



Федеральное  
государственное бюджетное  
учреждение науки

**ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ  
им. П.П. ШИРШОВА  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
(ИО РАН)**

Нахимовский проспект, д. 36, Москва, 117997,  
Телефон (499) 124-61-49 (канцелярия). Телекс 441968 Океан SU.  
Факс (499) 124-59-83. ОКПО 02699369, ОГРН 1037739013388  
ИНН 7727083115, КПП 772701001

«УТВЕРЖДАЮ»

Вр. и. о. директора ФГБУН Института океанологии  
РАН, к.т.-м.н.

24.01.2025 № 13204/ 01/2115-90

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Шевченко В.П.

**Отзыв**

ведущей научной организации на диссертацию

Лямина Олега Ириковича

на тему «Сон водных млекопитающих: эколого-поведенческие и физиологические адаптации»

по специальностям “1.5.12- Зоология”, “1.5.5- Физиология человека и животных”

на соискание ученой степени доктора биологических наук

**Актуальность темы диссертации.** В представленной к защите работе проведен сравнительный анализ параметров сна у водных, полуводных и наземных млекопитающих, что позволяет определить связь этих параметров с анатомическими и физиологическими особенностями животных и условиями их обитания. Известно, что у наземных животных сон характеризуется неподвижностью и сниженной способностью реагировать на угрозы. Водная среда, однако, накладывает значительные ограничения на развитие сна у дышащих атмосферным воздухом животных. Как следствие, для сна в воде морским млекопитающим требуются особые поведенческие и физиологические адаптации, которые определяются физическими характеристиками этой среды. Сравнительные исследования сна критически важны для понимания биологической роли сна, зависимости параметров сна от внешних (экологических) факторов, а также роли сна и его стадий в поддержании активного поведения.

**Структура и содержание работы.** Диссертация Лямина О.И. изложена на 278 страницах. Диссертация хорошо структурирована. Она состоит из 12 глав, включая введение, литературный обзор, материалы и методы, пять глав результатов исследований (Особенности сна белухи и дельфинов афалин, Поведенческий покой китообразных, Сон ушастых тюленей, Сон настоящих тюленей и моржа, Сон других водных млекопитающих), заключение, выводы, список литературы и приложение с таблицами (всего 9). В конце каждой главы результатов дается обсуждение результатов данной главы, с учетом ранее

изложенных данных. В заключение подводится итог всей проделанной работы. Данные исследования хорошо проиллюстрированы рисунками (всего 91). Список литературы содержит 376 источников. Автореферат полностью соответствует основным положениям диссертации.

**Научная новизна исследования и полученных результатов.** До начала работы автора диссертации сон был изучен лишь у нескольких видов морских млекопитающих в лабораторных условиях, а знания об особенностях их сна в природе фактически отсутствовали. В диссертации О.И. Лямина изучены особенности сна у 15 видов водных и полуводных млекопитающих, в первую очередь китообразных и ластоногих. Сон у 11 из них был исследован впервые, что сделало эту группу одной из наиболее изученных среди млекопитающих в плане особенностей их сна. Исследования носили комплексный характер. Применялось несколько подходов, в первую очередь сравнительно-физиологический, поведенческий и экологический. Выполненные исследования потребовали адаптировать ряд физиологических методов, ранее применявшихся только на мелких лабораторных животных, для исследования диких животных в естественной среде их обитания.

**Значимость для науки и практики полученных результатов.** Ценность полученных и представленных Ляминим О.И. данных и их научная значимость для фундаментальной биологии (зоология, териология, экология, физиология, нейробиология, сомнологии и др.) определяются необычными особенностями сна водных и полуводных млекопитающих по сравнению с наземными видами. В ходе исследований получены экспериментальные данные, подтверждающие гипотезы о двух уже давно предложенных функциях однополушарного сна. Проведен детальный анализ поведенческих признаков фазы REM (быстрого) сна у китообразных, существование которой у них долгое время было под вопросом. Полученные автором диссертации новые данные и результаты анализа допускают существование этой фазы сна в виде коротких эпизодов. В работе подробно исследованы особенности постнатального онтогенеза поведения и состояния сна у детенышей китообразных. Большой научный интерес представляют результаты исследования состояния когнитивных функций северных морских котиков в условиях дефицита сна, а именно их высокая устойчивость к дефициту сна.

На основании установленных в лабораторных бассейнах корреляций между поведенческими и физиологическими параметрами предложены хорошо обоснованные критерии для выделения состояний сна и оценки его продолжительности у китообразных и ластоногих в природе. Впервые было проведено электрофизиологическое исследование сна у представителя морских млекопитающих (северного морского слона) в океане во время периода миграций (кормления). На основании этой группы данных был сделан важный шаг от интерпретации каждого случая сокращения сна в период миграции или размножения у вновь исследованного вида млекопитающих или птиц как уникального события к признанию таких сокращений сна обычным (широко распространённым) явлением среди животных. Этот вывод поддерживает представление о сне как состоянии адаптивной неподвижности. Он важен для понимания природы сна как формы поведения животных в терминах его видоспецифичности и пластичности. Сформулировано представление о двух способах сна в воде и роли экологических факторов (хищничества и температурного режима среды) в формировании таких стратегий.

**Практическое значение исследований.** В ходе исследований Ляминам О.И. проводились сложные хирургические операции на китообразных (афалина, белуха) и ластоногих (морские коты и львы, морж). Автором диссертации и его коллегами накоплен огромный и уникальный опыт в поддержании многочасовой анестезии и послеоперационного ухода за ластоногими и китообразными. Результаты и рекомендации подробно описаны в публикациях в рецензируемых журналах. Это опыт крайне важен для ветеринарии морских млекопитающих. Экспериментальные исследования автора стали мощным стимулом для развития портативных цифровых регистраторов физиологических параметров, которые открыли новые возможности для исследования поведения животных в природе.

По результатам исследований автора работы были детально описаны поведенческие признаки сна китообразных и ластоногих, что может использоваться для создания оптимальных условий при содержании этих животных в океанариумах и морских парках, а также в ходе научных исследований для классификации и интерпретации особенностей поведения морских млекопитающих в природе и в условиях неволи.

**Личный вклад автора.** Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах исследования, включая анализ научной литературы, планирование исследований, разработку методик, проведение экспериментов, анализ результатов и написание научных статей.

**Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и заключений.** Научные положения и выводы, сделанные в работе, обоснованы и достоверны.

**Подтверждение опубликованных основных результатов диссертации в научной печати.** Результаты диссертации подтверждены публикациями в научных изданиях. По теме диссертации опубликовано 39 работ, 30 из них - в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень научных изданий ВАК РФ, базы данных Web of Science и Scopus (более половины входят в список Q1-Q2), что соответствует требованиям для докторской диссертации. Результаты исследований также содержатся в 61 тезисе научных докладов на конференциях. Содержание диссертации соответствует по содержанию и качеству представленным результатам опубликованным работам.

**Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации.** Автореферат соответствует положениям диссертации.

**Оценка содержания диссертации.** В диссертационной работе Лямина О.И. представлен большой материал многолетних экспериментальных исследований и наблюдений. Исследования проводились как на территории Российской Федерации, так и в других странах. Использовался комплексный методический подход, включающий методы экспериментальной физиологии, зоологии и териологии, а также биотелеметрии. Исследования проводились в лабораторных бассейнах, морских парках и аквариумах, а также в природе (в океане, в прибрежной зоне и на лежбище). Структура работы хорошо продумана. Анализ выполнен с применением принятых методов статистики. Предложенные гипотезы и положения вполне обоснованы. Сама диссертация представляет собой значительное по объему и представленной в ней информации законченное исследование, значимость которого была изложена выше. Полученные в диссертации результаты соответствуют поставленным цели и задачам, а также специальностям 1.5.12. - Зоология и 1.5.5 - Физиология человека и животных.

**Замечания к работе.** Большое количество авторских сокращений в тексте несколько затрудняет его восприятие, однако, по-видимому, их использование было неизбежно для обеспечения краткости изложения материала.

Большинство замечаний, которые приводятся ниже, имеют отношение к оформлению работы, т.е. носят редакционный характер - из разряда досадных опечаток или недосмотра, а также связаны с небольшими неточностями в экологии и систематике китообразных и ластоногих.

В списке сокращений не упомянута медленноволновая активность – МВА, которая, однако, расшифровывается на стр. 22.

На стр. 28 из-за не вполне удачной формулировки предложения об эволюции китообразных возникает неточность – говорится о происхождении сирен от древних парнокопытных и о специализированных задних конечностях у китообразных.

Несколько страниц в тексте диссертации имеют пустые места (например, стр. 61), несколько подписей к рисункам находятся на следующей странице сразу после самого рисунка (рисунок 63), есть небольшое количество печаток (на стр. 43, 96 и др.).

В списке литературы, ссылка на статью Porrino L.J., et al. 2005 повторена дважды (266 и 267, стр. 261).

В таблице 1 диссертации и автореферата тюлени монахи попали в группу животных, на которых были сделаны полисомнографические исследования. Этот вид должен быть в группе поведенческих исследований. В тексте диссертации и автореферата все изложено правильно.

В тексте диссертации на подписи к рисунку 6.18 есть слова “латентный период”, которые, вероятно, попали сюда из другой легенды, т.к. этого параметра нет на самом рисунке.

На стр. 29 и 53 сказано, что белухи приспособлены к жизни «под арктическим льдом», корректнее было бы сказать «среди арктических льдов».

На стр. 213 сказано, что «в море моржи могут отдыхать в воде, предварительно вонзив свои бивни в льдины». Однако, достоверность использования клыков моржом во время сна, основанная на работе Перри, 1976, нуждается в дополнительном подтверждении в виде ссылок на более серьезных исследователей биологии моржа, например, Fay. Воздушные мешки моржа являются расширением не только глотки, но и верхней части пищевода.

На стр. 53 самым крупным видом зубатых китов называется косатка (в действительности - кашалот), на стр. 126 *Stenella longirostris* названа «вращающимся» продельфином вместо «вертящегося».

Тема особенностей суточной ритмики китообразных и ластоногих излагается в диссертации достаточно коротко, хотя эта проблематика, безусловно, представляет значительный интерес для морских биологов. Аргументация автора в целом понятна. Диссертация насыщена экспериментальными данными, которые имеют приоритетное значение для поставленной цели работы.

Все замечания не влияют на сделанные автором выводы, значение выполненной им работы и общее впечатление от представленной диссертации.

**Заключение.** Таким образом, диссертация Лямина Олега Ириковича на тему «Сон водных млекопитающих: эколого-поведенческие и физиологические адаптации» является законченным трудом, в котором на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как важное и значительное (“крупное”) научное достижение, что соответствует требованиям пп. 9-11, 13, 14 Постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 "О порядке присуждения ученых степеней", а Лямин Олег Ирикович заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальностям 1.5.12. Зоология и 1.5.5 Физиология человека и животных.

Обсуждение диссертации состоялось на заседании лаборатории морских млекопитающих ИО РАН. Отзыв на диссертацию и автореферат заслушан и одобрен в качестве официального на заседании 23 января 2025 г. протокол № 1.

Председатель заседания и составитель отзыва,

руководитель лаборатории морских млекопитающих ИО РАН,

старший научный сотрудник ИО РАН,

кандидат биологических наук

Беликов Роман Александрович

Тел.: +7 499 124-61-49

E-mail: mirounga76@mail.ru

Секретарь заседания, старший научный сотрудник ИО РАН,

кандидат биологических наук

Краснова Вера Владиславовна

Контактные данные:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук (ИО РАН).

Адрес: 117997, Россия, г. Москва, Нахимовский пр. 36,

Тел.: +7 (499) 124-61-49,

Электр. адрес: office@ocean.ru,

Сайт: www.ocean.ru

Подписи Беликова Р.А. и Красновой В.В. заверяю

Печать канцелярии, дата, Ф.И.О. заверившего подписи

**Верно:**  
Зав. канцелярией ИО РАН

24.01.2025