

Отзыв

официального оппонента

на диссертацию Беляева Руслана Игоревича

на тему «Подвижность позвоночника копытных: сравнительный анализ с использованием механистического моделирования межпозвонкового сочленения», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.15.12 - «зоология»

Диссертация Р.И. Беляева посвящена изучению подвижности позвоночника у копытных млекопитающих. Для этого им разработана оригинальная математическая модель для расчета амплитуды подвижности в межпозвонковых суставах у современных и ископаемых копытных. Актуальность данной темой определяется необходимостью количественной характеристики различных морфологических специализаций шейного и спинного отдела позвоночных у копытных и использованием этих данных для понимания морфофункциональных адаптаций позвоночника в различных группах копытных.

Во введении диссертант отмечает методическую сложность изучения подвижности позвоночника млекопитающих, в частности, из-за необходимости точной фиксации углов отклонения при движениях позвонков. Из-за этих проблем изучению подвижности позвоночника млекопитающих посвящено крайне незначительное число исследований. Во введении приведен обзор этих немногочисленных исследований, большинство из которых посвящено изучению подвижности позвоночника человека. Отмечая единичность зоологических исследований подвижности спины у позвоночных, диссертант почему-то не упоминает работу В.В. Платонова (2002) где обсуждается подвижность грудных и поясничных позвонков у кротов. Во введении сформулированы цель и задачи исследования. Цель работы сформулирована неудачно. Целью научной работы является решение какой-либо научной проблемы, а не проведение «широкомасштабного исследования». Я бы сказал, что целью данной работы является создание механистической модели подвижности позвоночника в межпозвонковых суставах, которую можно использовать для характеристики морфофункциональных адаптаций различных отделов позвоночника у разных копытных и других млекопитающих.

Первая из четырех глав диссертации посвящена описанию морфологии позвоночника копытных. Здесь же излагаются методы изучения его подвижности. Раздел «используемые сокращения» лучше было привести в конце введения, а не в конце этой главы. Эти сокращения уже используются в начале главы. В Главе 2 обосновывается механистический подход к изучению межпозвонковой подвижности. Здесь приводятся

данные об изученном материале и схема промеров позвонков. Следует отметить особый интерес автора к методологическим вопросам. Им подробно рассмотрена процедура верификации тригонометрических формул для расчета размаха движений позвонков с использованием большого количества математических расчетов. В главах 3 и 4 приводятся обзор литературных данных и результаты собственного исследования подвижности позвоночного столба у парнокопытных и непарнокопытных, соответственно. Организация этих глав не очень удачна. В каждой приводятся сведения об изученном материале и методике анализа. Эти данные лучше привести вместе в главе 2 (раздел «материал и методика»). В данном виде диссертация представляет собой объединение двух независимых статей.

В диссертации сформулировано восемь защищаемых положений. Они представляются достаточно обоснованными приведенными наблюдениями и экспериментальными данными, а также математическими расчетами. То же касается выводов диссертации, которые соответствуют поставленным задачам. Все они оригинальны и обоснованы. Например, была поставлена задача на основе изучения межпозвонковой подвижности оценить функциональное значение уникального увеличения числа туловищных позвонков у непарнокопытных. Автор предлагает интересное объяснение этого феномена, согласно которому увеличение числа позвонков делает грудную клетку непарнокопытных длиннее, чтобы вместить удлинённый кишечник, в котором у этих животных происходит ферментация целлюлозы, в отличие от парнокопытных, у которых ферментация целлюлозы происходит в желудке. Уменьшение подвижности в грудном отделе позвоночника непарнокопытных позволяет пассивно поддерживать тяжелый кишечник.

Достоверность полученных результатов и выводов подтверждается апробацией механистической модели на большом количестве изученных видов копытных и статистическим анализом.

Научная новизна исследования заключается в разработке оригинальной механистической модели подвижности позвоночника копытных млекопитающих, которая позволяет изучать все три составляющие подвижности в межпозвонковом суставе: сагиттальную гибкость, латеральную гибкость и осевое скручивание. Также автором получены новые оригинальные данные о биомеханике локомоторного аппарата у нескольких видов копытных.

Теоретическая и практическая значимость работы. Разработанная механистическая модель может быть использована для изучения подвижности позвоночника у различных современных и ископаемых млекопитающих. Эта модель

может быть использована для компьютерного моделирования локомоции млекопитающих, в том числе, их вымерших представителей, что расширяет возможности изучения их палеобиологии.

Опубликование результатов в научной печати. По теме диссертации опубликовано четыре статьи в рецензируемых журналах, индексируемых российскими и международными базами данных. Сделан доклад на одной российской конференции.

Содержание автореферата полностью отражает содержание диссертации.

Заключение. Оценивая в целом диссертацию Р.И. Беляева можно сказать, что это выдающее масштабное исследование биомеханики позвоночника у двух групп современных копытных, основанное на большом оригинальном материале. Главным достижением работы является создание механистической модели для расчета амплитуды подвижности в межпозвонковых суставах, которая может быть использована как для современных и ископаемых копытных, так и для других млекопитающих. При создании этой модели, автор проявил незаурядные математические способности и профессиональное владение статистическими методами. Данная модель имеет большое теоретическое и практическое значение и, безусловно, будет востребована многими исследователями. Основные результаты диссертации Р.И. Беляева опубликованы в ведущих зоологических рецензируемых изданиях и уже получили признание научной общественности. Диссертация написана хорошим русским языком, с минимальным количеством опечаток. Мои замечания касаются организации текста рукописи и не затрагивают научной сути работы.

Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.15.12 – «зоология» (по биологическим наукам), а также критериям, определенным п.п. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М. В. Ломоносова. Диссертационная работа оформлена согласно приложениям № 8, 9 Положения о диссертационных советах Московского государственного университета. Таким образом, соискатель Беляев Руслан Игоревич заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.15.12 – «зоология».

Официальный оппонент:

Аверьянов Александр Олегович
доктор биологических наук
профессор РАН

главный научный сотрудник лаборатории териологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Зоологический институт Российской академии наук (ЗИН РАН)»

199034, Санкт-Петербург, Университетская наб. 1.

www.zin.ru

Тел. оппонента: 8(812)328-13-11

эл. адрес: lerus@zin.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация:

03.00.08 – «зоология»

Я, Аверьянов Александр Олегович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.