

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора биологических наук, профессора Смирнова Дмитрия Григорьевича на диссертационную работу Карпенко Елизаветы Николаевны на тему «Адаптация организма рукокрылых (Chiroptera) к воздействиям антропогенных факторов», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.2.1 – патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология

Актуальность темы. На современном этапе рукокрылые одна из самых активно изучаемых в мире групп млекопитающих. Такой интерес обусловлен их большим видовым разнообразием и широким распространением. В настоящее время в мире насчитывается около 1400 вид летучих мышей (Chiroptera), что составляет примерно четверть всех известных видов млекопитающих. Обитая практически на всех континентах, за исключением Антарктиды, они демонстрируют многообразие поведенческих, морфологических и физиологических адаптаций.

С любой точки зрения, рукокрылые, выработавшие способность к активному полету, показывают хороший пример эволюционного и экологического успеха. Тем не менее, во многих регионах мира их популяции находятся под серьезной угрозой со стороны антропогенного воздействия. Например, последний зарегистрированный случай вымирания вида летучих мышей отмечен в 2009 г на острове Рождества в Индийском океане – и это нетопырь *Pipistrellus murrayi*.

В глобальном масштабе основными угрозами для существования летучих мышей, выявленными в результате оценки МСОП, являются именно антропогенное воздействие: землепользование, урбанизация и общее вторжение человека в их среду обитания. Из-за специфической истории жизни рукокрылые особенно восприимчивы к подобным нарушениям среды, что, вероятно, крайне негативно сказывается на их жизненных функциях. В связи со сказанным, диссертационная работа Е.Н. Карпенко, посвященная изучению адаптаций *Pipistrellus pygmaeus* на морфологическом, гистологическом и физиологическом уровне к антропогенным факторам среды в условиях России, без всякого сомнения, видится актуальной и своевременной.

Достоверность и новизна результатов диссертации. Диссертационная работа Карпенко Елизаветы Николаевны представляет собой результат собственных исследований, проведенных с 2011 по 2022 гг. в лабораториях биоиндикации и морфофизиологии человека и животных и научно-образовательном центре «Изучение биологических систем» Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского.

В работе использован целый комплекс различных методов, позволяющих провести оценку состояния биологических объектов на анатомическом, морфометрическом, гистологическом, гематологическом, биохимическом и микроскопическом уровнях.

Достоверность полученных результатов подтверждается применением статистических методов обработки материала. Результаты обработки сведены в таблицы и рисунки, позволяющие провести независимую оценку достоверности. Фотографии гистологических препаратов сделаны на профессиональном оборудовании с высоким качеством съемки, что позволяет в полной мере оценить клеточные структуры и еще раз подтвердить результаты.

Научная новизна и ее апробация не вызывают сомнений и свидетельствуют как о достоинстве соискателя, так и о его творческом потенциале, вполне соответствующем заяв-

ленной претензии на ученую степень. Новизна диссертационной работы Карпенко Елизаветы Николаевны заключается в том, что впервые изучены процессы адаптации, протекающих в организме *P. rugosus*. Соискателем установлены гистологические особенности компенсаторно-приспособительных преобразований почек и печени, участвующих в белковом обмене. Проанализирована оценка клинико-лабораторных показателей крови.

В ходе исследования дан сравнительный анализ морфологических показателей почек и печени, а также биохимические данные крови рукокрылых в условиях воздействия антропогенных факторов Брянской области. Впервые проведено ультразвуковое исследование внутренних органов *P. rugosus*, что позволяет соотнести подобные данные с результатами анатомических исследований. В исследованиях у представителей разного пола выявлена асинхронность развития соматометрических, ультразвуковых, анатомических, гистологических и биохимических показателей.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Научные положения, выводы и практические рекомендации, сформулированные в диссертационной работе Карпенко Елизаветы Николаевны, обоснованы большим объемом фактического материала, широким комплексом примененных методов и оригинальными результатами решенных задач.

Ценность для науки и практики результатов работы. Практическая значимость диссертационной работы обусловлена тем, что результаты научных исследований дополняют и углубляют информацию о морфологических изменениях, связанных с половыми, экологическими особенностями организма рукокрылых, гистологическими и биохимическими изменениями печени, почек и крови.

Установленные общие закономерности органогенеза и гистогенеза печени и почек *P. rugosus* обобщают и дополняют отдельные положения теории индивидуального развития млекопитающих.

Результаты исследований и основные выводы, которые сделала Карпенко Елизавета Николаевна, могут быть использованы в качестве теоретического материала при написании учебных пособий, научно-исследовательских работ. Полученные результаты исследований используются в учебном процессе и включены в рабочие программы лекций и лабораторно-практических занятий при обучении студентов и аспирантов в ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского» по направлениям подготовки «Биология», «Экология и природопользование».

В своей работе соискатель, так же определил базовый эталон морфологических особенностей печени и почек рукокрылых при клинико-функциональной оценке состояния организма животного при неблагоприятных воздействиях антропогенных факторов.

Подтверждение опубликования основных результатов диссертации в научной печати. Основные положения диссертационной работы Карпенко Елизаветы Николаевны нашли свое отражение в 19 научных публикациях, 2 из которых опубликованы в рецензируемых научных журналах, согласно перечню ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 2 статьи в изданиях, индексируемых в Международных базах данных Scopus.

Достоверность материалов подтверждена актом внедрения в учебный процесс, а также апробацией материалов диссертации на 4-х Международных конференциях. Положения диссертации рассмотрены и одобрены на расширенном заседании кафедры биологии.

Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации. Автореферат Карпенко Елизаветы Николаевны соответствует основным положениям диссертационной работы, написанной и оформленной по ГОСТ РФ с действующими требованиями к кандидатской диссертации, включающей в себя следующие разделы: введение, обзор литературы, результаты исследования и их обсуждение, заключение, отдельно итоги выполнения исследования, практические рекомендации и список литературы.

Диссертационная работа изложена на 202 страницах компьютерного текста, содержит 35 таблиц и 40 рисунков. Список литературы включает в себя 319 литературных источников, 49 из которых на иностранных языках.

Кратко остановимся на анализе содержания глав диссертационного исследования.

В разделе «**Введение**» (стр. 5–13) Карпенко Елизавета Николаевна раскрывает и обосновывает актуальность темы исследований и степень ее разработанности, приводит цель и задачи исследований, отражает научную новизну, теоретическая и практическая значимость работы, методологию и методы исследования, представляет 3 положения, выносимых на защиту, и данные по степени достоверности и апробации результатов исследования, о количестве публикаций по теме работы и данные по объему и структуре диссертации.

В главе «**Обзор литературы**» (стр. 14–45) содержатся три раздела (подглавы). Представляет несомненный интерес, поскольку фактически предполагает описание степени изученности темы, выделения конкретных аспектов или проблем, а также выявление вклада разных исследователей в изучение темы.

В первом разделе главы (стр. 14–19) должны рассматриваться особенности приспособления рукокрылых к активному полету. В связи с этим дается описание строения конечностей и формы тела, особенностей опорно-двигательной системы и мускулатуры, эхолокации и зрения.

Второй раздел (стр. 19–36) должен быть посвящен описанию существующих в литературе сведений о воздействии антропогенных факторов на морфофизиологическое состояние организма. В разделе делается указание на то, что рукокрылые рассматриваются как один из важных биоиндикаторов состояния экосистем, что изучение их жизнедеятельности играет особую роль для человека и ряда животных, делается описание диетических предпочтений, указывается их экономическое значение в лесном хозяйстве, а также обозначаются лимитирующие факторы, влияющие на жизнедеятельность отдельных популяций этих животных. В короткой форме описывается выявление элементов группы тяжелых металлов в тканях и органах рукокрылых и воздействию пестицидов. Далее приводится разносторонняя информация о морфофизиологических и биохимических изменениях в организме животных и человека под воздействием разных факторов среды, в том числе и антропогенных.

В третьем разделе (стр. 19–45) дана характеристика природных условий Брянской области. Последовательно описываются: географическое положение, почвы, степень антропогенной нагрузки, отклонения в содержании микроэлементов у жителей Брянска, плотность радиоактивного загрязнения и состояние атмосферного воздуха.

Вторая глава «**Основное содержание работы**» является самой объемной и включает в себя 19 разделов (подглав) (стр. 46–154).

В разделе «**Материал и методы исследования**» (стр. 46–56) приводятся данные об объекте и описаны методы, представлена подробная схема дизайна исследования, рассмотрены особенности внешней анатомии *P. pygmaeus* и гистоморфометрические параметры печени и почек, биохимические параметры крови.

Раздел «**Результаты исследований и их обсуждение**» (стр. 57–157) представляет фактический материал исследования и результаты его обработки. Здесь в подглаве 2.2.1 с достаточной долей подробности дано описание вида и некоторые детали его образа жизни. Далее в подглавах 2.2.2–2.2.15 представлены результаты соматометрических, ультразвуковых, анатомически, гистологических и биохимических исследований основного объекта изучения.

В разделе «**Заключение**» (стр. 158–165) приводится обобщение и анализ полученных данных, и на основании этого автором делаются 6 выводов, которые представлены в виде «**Итогов выполненного исследования**» (стр. 166–168) и 4 **практических рекомендаций** (стр. 168–169), которые вытекают из полученных соискателем результатов научных диссертационных исследований.

Автореферат изложен на 22 страницах и включает в себя общую характеристику работы, основное содержание работы, содержащее в себе материалы и методы исследований,

результаты исследований и их обсуждение, заключение, рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы, список работ, опубликованных по теме диссертации. В автореферате отсутствует лишь краткое содержание первой главы диссертации – «Обзор литературы». Заключение представляет собой содержательную часть, описанную в разделе диссертации «Итоги выполненного исследования». В целом автореферат диссертации правильно и полно отражает её содержание, актуальность темы исследования, новизну и значимость полученных результатов, содержит все основные положения и выводы, рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы, список работ, опубликованных по теме диссертации.

Приведем несколько замечаний общего характера, а также вопросы, касающиеся как содержательной, так и технической части работы.

– В тексте диссертации встречаются орфографические ошибки, присутствуют опечатки в написании фамилий некоторых авторов, на работы которых делаются ссылки (7 стр. 3 абзац сверху), (17 стр. 2 абзац сверху) и неудачные обороты речи, выражения и фразы, например, «...организма отряда рукокрылых (Chiroptera) вида нетопырь малый...». «...ферментативной активности организма нетопыря малого...».

– Наименование группы животных, как «Летучие мыши», не относится к употребляемым в необычном, особом, условном или ироничном значении, поэтому непонятно, почему общепринятое название здесь (5 стр., предпоследний абзац) и еще в другом разделе (стр. 14, предпоследний абзац) было взято в кавычки.

– Рисунки в разделе 2.2.1 недостаточно четкие и понятны, обозначенные в подписях важные детали строения зверьков на одних фото не видно совсем (рис. 8, 10, 11, 12), тогда как на других может с трудом разглядеть только специалист (рис. 9).

1. Чем руководствовался автор диссертации при выборе объекта исследования? Как утверждается, в Брянской области известно обитание 15 видов рукокрылых. Среди всех *P. pygmaeus* не самый распространенный и многочисленный вид. В этом отношении он существенно уступает *Nyctalus noctula* и *P. nathusii*, которые также часто встречаются в антропогенных ландшафтах и имеют более крупные размеры (что значительно упрощает, кстати, анатомические манипуляции), чем объект исследования.

2. В диссертации отсутствует ссылка на источник, по которому автор проводил определение видовой принадлежности рукокрылых. Это очень важный момент, т.к. на территории Брянской области обитает вид-двойник *P. pygmaeus* – это *P. pipistrellus*.

Возникает вопрос, как автор их идентифицировал, если оба вида морфологически и экологически практически не различимы? Не проясняет ситуацию и характеристика *P. pygmaeus*, сделанная в разделе 2.2.1. Не может ли случиться такая ситуация, что по ошибке в исследовании был включен второй вид, который, вполне вероятно, обладает совершенно иными адаптивными возможностями к действию антропогенных факторов среды? Автор диссертации это должен четко объяснить.

3. В диссертации при описании некоторых морфологических показателей в ряде случаев отсутствует адекватная статистика.

Некоторые результаты статистического анализа и его интерпретация даны не корректны. Например, при описании соматических показателей на стр. 64 указывается, что в колонии 1 «...длина туловища ... у особи женского пола составляет 71.05 ± 2.50 мм ($p < 0.05$), особи мужского пола 72.01 ± 2.54 мм ($p < 0.05$).» В колонии 2 «...длина туловища ... самок составляет 68.30 ± 2.41 мм ($p < 0,05$), самцов 67.73 ± 2.39 мм ($p < 0.05$).» Хотелось бы знать, что здесь обозначают цифры в круглых скобках? Если это статистическая значимость различий, то она, поскольку всегда осуществляются попарные сравнения, должна относиться не к одной цифре, а к двум.

4. Согласно описанию, у отловленных зверьков проводили измерение «длины особи», «длины туловища без шеи» и «длины крыла». Однако третий промер – «длина крыла», кото-

рый является очень важным систематическим признаком, никак в работе не прокомментирован. Надеюсь, что диссертант при ответе на вопросы даст объяснение этому параметру.

5. В качестве антропогенного фактора в работе (подглавах 2.2.3, 2.2.5 и т.д.) рассматривается общий фон радиоактивных излучений 10.70^{137}Cs . Однако не понятно, насколько он соответствует ПДК и как сильно отличается радиоактивное излучение в деревне Кукуевка и в городе Мглин. Также остается неясным, как было доказано, что именно радиоактивное излучение, а не какие-то иные факторы окружающей среды определили наблюдаемые различия в органах? Что диссертант понимает под «компенсаторными реакциями»?

6. Также возникает вопрос. Имеются ли специфические отличия в гистологическом строении почек и печени объекта исследования по сравнению с другими видами млекопитающими?

Несмотря на перечисленные замечания и вопросы, знакомство с диссертацией позволяет заключить, что автором проведена трудоемкая работа (12 лет исследований, проведено 40 отловов 481 особи), проанализирован большой массив литературных сведений (319 источников), освоены соответствующие методы и технологии полевых и камеральных исследований, получены оригинальные и интересные данные, опубликованные в 19 научных трудах.

Все высказанные недочёты и замечания не снижают значимость диссертационной работы и не влияют на основные положения и выводы, носят дискуссионный характер и не влияют на общую положительную оценку.

Заключение

Резюмируя вышеизложенное, заключаю, что оппонируемый труд Карпенко Елизаветы Николаевны на тему «Адаптация организма рукокрылых (*Chiroptera*) к воздействиям антропогенных факторов» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную автором самостоятельно, содержит решения научных задач, имеющих важное значение для дальнейшего развития науки.

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук, согласно п. 2.2 раздела II. Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов», утвержденного Ученым советом РУДН протокол № 12 от 23.09.2019 г., а её автор, Карпенко Елизавета Николаевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.2.1 – патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология.

05.06.2023 г.

Официальный оппонент:

Д.б.н., профессор кафедры «Зоология и экология»



Д.Г. Смирнов

Смирнов Дмитрий Григорьевич

Доктор биологических наук (03.02.04), доцент, профессор кафедры «Зоология и экология» Факультет физико-математических и естественных наук, ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет». 440026, г. Пенза, ул. Красная, 40

8(8412)548506

<http://www.pnzgu.ru/>

eptesicus@mail.ru



Подпись Смирнова Д.Г. заверяю:

Ученый секретарь
Ученого совета ПГУ



О.С. Дорофеева