

## О Т З Ы В

официального оппонента на диссертацию Поликарпова Ивана Андреевича «**Межпопуляционная изменчивость показателей энергообмена у красной полевки (*Myodes rutilus Pallas, 1779*)**», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности - 03.02.04 - Зоология.

Понимание механизмов регуляции численности популяций чрезвычайно важно для возможности управления этими процессами. Глубокая изученность экологических связей конкретных популяций является обязательным условием для сохранения популяций и управления их численностью. В динамике численности популяций большую роль играют межвидовые отношения, что издавна вызывало у экологов большой интерес и способствовало разработке теорий взаимоотношений конкурирующих видов, а также взаимоотношений хищника и жертвы, паразита и хозяина. Эти теории касались, как правило, вопросов питания. Однако стрессорные влияния одного вида на другой и связь такого влияния с численностью популяции исследованы недостаточно.

Интеграция эффектов множественных стрессоров и прогнозирование их последствий для выживания и распределения видов также является важной проблемой в экологической физиологии. Каково влияние стресса, совместимого с долгосрочным выживанием популяции, на устойчивость организма в условиях энергетически затратного экстремального стресса? Каковы метаболические возможности сопротивления и сохранения популяции животных, обитающих в условиях с разными стрессорными нагрузками? Эти вопросы являются актуальными. Актуальность этих проблем возрастает и в связи с тем, что в настоящее время остро стоит вопрос сохранения биологического разнообразия. Сокращение генофонда живой природы может привести к трагическим последствиям.

Внимание к биоэнергетическим эффектам стресс-факторов окружающей среды и их непосредственным последствиям обеспечивает основу для интеграции физиологии и функциональной экологии. Это может помочь в понимании возможностей и ограничений экологической адаптации, а также в улучшении оценки экологического риска при изменениях окружающей среды в популяциях, сталкивающихся с множественными стрессорами. Кроме того, выяснение того, как долговременный стресс неоптимального обитания сказывается именно на термозащитных реакциях организма, актуально для выживания популяции в регионах с холодным или жарким климатом.

Работа Поликарпова И.А. посвящена выявлению физиологических особенностей реакции на острый температурный стресс животных (красная полевка), принадлежащих разным популяциям. В одном случае это популяция, обитающая в оптимальных условиях, а в другом - популяция, подвергающаяся долговременному совместимому с жизнью стрессу.

В предлагаемой работе впервые показано, что в популяциях одного и того же вида животных условия постоянного долгосрочного стресса неоптимальных условий жизни приводят к устойчивому повышению функциональной активности гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы и повышению содержания глюкокортикоидов в крови. При этом реакция гипоталамо-гипофизарной системы этих животных на предъявление острого температурного стресса оказывается сниженной по сравнению с таковой у животных, проживающих в более комфортных условиях. Исследованы не только численные оценки выживаемости, но и физиологические параметры у животных разных популяций. Следовательно, умеренный, совместимый с жизнью стресс способствует повышению стрессоустойчивости.

Важно отметить, что снижение реакции на острый холодовой стресс у животных, обитающих в неоптимальных условиях, не связано с дефицитом энергосубстратов. Автор констатирует исходное отсутствие межпопуляционных различий по показателям метаболической обеспеченностью, что в данном случае позволяет исключить этот показатель из факторов, ограничивающих численность популяции. Животные лесопарковой зоны, подвергавшиеся долгосрочному стрессу, реагируют на холодовой стресс гораздо меньшим выбросом глюкокортикоидов, но более выраженным метаболическим ответом (повышение потребления кислорода).

Пожалуй, наиболее интересные данные получены автором при исследовании потомства полевок разных популяций, выращенных в одинаковых лабораторных условиях, избавленных от стрессирующих факторов внешней среды и температурных сезонных воздействий. У них уже нет различий по показателю стрессированности (уровень глюкокортикоидов в крови одинаков), однако уровень метаболической реакции на охлаждение остается различным, как и у природных особей. Это может свидетельствовать о глубоких изменениях формирования метаболической реакции, связанных, скорее всего, с адаптацией к природным условиям – более холодным в Новосибирской области по сравнению с Алтаем. Сохранение в первом поколении животных, выросших в условиях лаборатории, ряда метаболических параметров, присущих особям в природных популяциях позволяет выделить эти параметры как адаптационные, возможно связанные с изменениями активности некоторых генов. Исследования в этом направлении могут послужить логичным продолжением проведенной работы. Отсутствие у лабораторных потомков разных популяций различий в уровне кортикостерона еще раз свидетельствует о связи глюкокортикоидов со стрессорным состоянием. Однако однозначной связи с метаболизмом для этих гормонов не просматривается и наследуемых адаптивных сдвигов в

функциональной активности ГГНС не наблюдается. Безусловно, важно проанализировать показатели в следующих поколениях животных.

Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, методов исследования, описания результатов экспериментов, заключения и выводов, а также списка цитированной отечественной и зарубежной литературы (338 источника). Литературный обзор написан в контексте проведенного исследования, просматривается определенная логика в изложении. Анализируя публикации по теме работы, автор приводит данные о метаболизме и функционировании гипоталамо-гипофизарной системы у разных видов животных в норме и в условиях стресса, а также гипотезы о причинах и некоторых механизмах различий этих функций. Надо отметить, что мелкие грызуны принадлежат скорее к гетеротермам, и некоторые сведения о крупных гомойотермах имеют к ним отдаленное отношение. Хельдмайер (1989) отнюдь не первый отметил, что сезонная адаптация происходит по-разному у крупных и мелких животных.

Методы исследования, использованные в работе, адекватны поставленным задачам. Несомненным достоинством исследования является использование не только морфометрических, но и физиологических параметров. Это позволило автору выявить ряд различий функциональных характеристик популяций. Обоснованность научных положений и выводов исследования убедительно подтверждается использованием адекватных экспериментальных и статистических методов, а также достаточным количеством животных для получения результатов.

При прочтении работы возникает ряд вопросов:

1. Почему в августе вес и упитанность животных из Горного Алтая ниже, чем в мае, если (из чего исходит автор) на Алтае комфортные условия жизни?

2. Каковы могут быть причины повышенного гликогена в печени у полевок из ННЦ?
3. Какова скорость падения ректальной температуры тела при холодовом воздействии?
4. Как можно объяснить, что потребление и индекс кислорода у неполовозрелых особей Горного Алтая по сравнению с половозрелыми выше, а поддерживают они температуру хуже? В группе животных из ННЦ все правильно – большее потребление кислорода – лучше поддержание температуры (меньшее падение). Возможно, это связано со временем определения параметров (месяц, год).
5. Как можно объяснить выраженную неадекватность реакции у животных Горного Алтая на холодовой стресс – резкое увеличение уровня глюкокортикоидов и слабая метаболическая реакция.
6. Многократное повторение: «Многофакторный дисперсионный анализ, учитывающий .....» конечно обращает внимание читателя на умение автора работать с методами статистики, но не несет информации.
7. Надо отметить также дублирование при изложении результатов. (Рис.4.12 и 4.9 концентрация кортикостерона)

Основные положения диссертационного исследования в опубликованы в 17 работах, в том числе 2 статьи в рецензируемых научных изданиях из перечня журналов, рекомендованных ВАК для публикации материалов по кандидатским и докторским диссертациям. Автореферат соответствует представленной диссертации. Выводы соответствуют описанным результатам.

Итак, И.А. Поликарповым получен достаточно большой экспериментальный материал. В представленной работе четко показаны различия в исходных параметрах, характеризующих уровень стрессорного состояния и метаболизма красных полевок разных популяций Горного Алтая

и Новосибирской лесопарковой зоны. Выявлены различия в реакции животных на экспериментальное холодное воздействие. При исследовании потомков первого поколения полевых разных популяций показано, наследуются показатели метаболического обмена, тогда как наследуемость параметров стрессированности не просматривается.

Все вышесказанное позволяет сделать заключение, что настоящая работа отвечает требованиям ВАК России и соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней». Диссертация И.А. Поликарповой на соискание ученой степени кандидата биологических наук (по специальности 03.02.04 – зоология) представляет собой научно-квалификационную работу, в которой содержится решение задач, имеющих существенное значение для биологии, и автор заслуживает присвоения искомой степени.

Зав. лаб. Термофизиологии  
НИИ физиологии и фундаментальной медицины,  
д.б.н., профессор



Козырева Т. В.

12.10.2017



Козырева Т. В.  
М.П. Козырева Т. В.