

В диссертационный Совет Д.003.033.01 по  
защите докторских диссертаций при  
Институте систематики и экологии животных  
СО РАН

## ОТЗЫВ

### **на автореферат диссертации В.Ю. Ковалёвой «Блочно-модульная организация фенотипической изменчивости мелких млекопитающих», представленной на соискание учёной степени доктора биологических наук по специальности 03.02.04 – зоология**

Внедрение компьютерных технологий и дальнейшее приращение методов математической статистики к биологии дало мощный импульс к познанию процессов биологической изменчивости. Это касается изучения набора признаков, их размаха и взаимосвязей между ними, выявление сходства в изменчивости признаков в процессах разного ранга, вплоть до эволюционных. Этот подход (изучение сходства и взаимосвязей признаков, объединение их в блоки по сходству), одним из предвестников которого был русский зоолог П.В. Терентьев, в последние десятилетия начал активно развиваться. Выявлена значительная роль блоков во всех процессах изменчивости.

Развитию данного раздела зоологии посвящена диссертация В.Ю. Ковалёвой. В качестве биологических объектов ею использован целый ряд грызунов и насекомоядных, в основном работа основана на изучении двух видов – полёвки-экономки и водяной полёвки. Автор посвятила рассматриваемой теме более 20 лет работы, исследуя как собственные сборы в природе, так и музейные материалы. Для достижения цели автор совмещала краниометрические, генетические, этологические методы, исследовала явление асимметрии, использовала современные статистические методы (неметрическое и квазиметрическое шкалирование и др.). Диссертантка разработала ряд математических индексов и методов, в том числе DJ- метод, позволивший выделять блоки признаков. Это позволило ей вывить и статистически исследовать сопряжённую изменчивость размеров тела, внутренних органов и черепа мелких млекопитающих. Это также позволило автору выявить иерархию таких показателей как пол, сезонные генерации (физиолого-функциональные группировки) в популяциях. Аналогичные характеристики иерархической организации модулей получены для связей морфофизиологических и этологических признаков, а также для связи краниометрических и этологических признаков. Далее автор исследует асимметрию коренных зубов полёвок-экономок; показано, что визуальное сходство морфотипов отражает их онтогенетическую близость.

Диссертант считает, что асимметрия билатеральных признаков у полёвки-экономки не связана с факторами среды, динамикой численности и сезоном отлова. Как это согласуется с теорией В.М. Захарова о показателях асимметрии у живых организмов как показателях «здоровья среды»?

Методы, использованные автором, позволили выявить наследуемые компоненты фенотипической изменчивости, что дало возможность понимать процессы, происходящие при межгодовой динамике численности зверьков или при анализе их географической изменчивости. Все краниометрические данные по географической изменчивости водяной полёвки были обработаны с помощью дискриминантного анализа. Это позволило выявить степень близости 4 ландшафтных группировок вида (подвиды из гор, предгорий, равнин, полупустыни). Оказалось, что три группировки разделены, а горная частично перекрывается с равнинной. Использование дальнейших статистических методов позволило показать, что диапазон изменчивости краниометрических признаков этого вида на равнине меньше, чем в популяциях Северного Кавказа и Закавказья.

В 6-й главе рассмотрена связь краниометрической и молекулярно-генетической (по последовательности гена *сitb* мт ДНК) изменчивостью. Установлена достаточно высокая степень связи между этими показателями ( $r=0.766$ ) для 12 видов грызунов. Также получены данные о

высокой корреляции (0.793) ряда морфометрических показателей и аналогичным молекулярно-генетическим показателем для ряда представителей сем. землероек из отряда насекомоядных. Автор заключает, что выявление блоков или модулей признаков со сходной изменчивостью позволяет объяснить целый ряд эволюционных событий (быстрое формирование новых органов, параллелизмы на фенотипическом уровне и др.).

Некоторые замечания. При использовании промеров мельче, чем общая, кондило-базальная длина черепа или скуловая ширина, представляются недостаточно точными результаты измерений, использованные автором (0.1 мм), тем более при использовании 21 промера, которые заведомо меньше указанных (ошибки возрастают в несколько раз). Использование простейшей оптики позволяет заметно увеличить точность измерений.

Из реферата следует, что автор использовала данные по промерам черепа, полученные от двух операторов (В.Ю. Ковалёва и В.И. Фалеев). Проводилась ли оценка индивидуальных различий в результатах промеров различных операторов? Сравнимы ли ошибки измерения? Иногда это влияет на результаты.

Для меня совершенно неясен биологический смысл связей на рис. 35 реферата: в чём сходство мышей и красно-серой полёвки по сравнению с пищухой и двумя видами серых полёвок? Чем так уж сильно два вида полёвок отличаются от прочих? Математические выкладки иной раз дают необъяснимые результаты, но, если Вы обращаете внимание читателя на них, необходимо внятное объяснение биологического смысла.

В целом применение блокового подхода к изучению изменчивости, безусловно, важно и может дать полезные результаты. В.Ю. Ковалёва – одна из первых в нашей стране исследователей-биологов, обративших внимание на блоково-модульную организацию изменчивости животных. Поэтому, несмотря на замечания, считаю, что она разработала достаточно перспективное направление. Обширный исходный материал и современные методы позволили автору сделать заметные шаги в этой, пока мало разработанной области знания. Практическая сторона состоит в том, что результаты важны не только для обучения молодых биологов, но и помогут в непосредственной исследовательской работе уже готовых специалистов как в теоретическом, так и в методическом отношении, позволят подняться на более высокий уровень.

Считаю, что по своей актуальности, новизне, методическому уровню, объёму работ, обоснованности выводов представленная диссертационная работа соответствует предъявляемым требованиям, а её автор – В.Ю. Ковалёва – достойна присвоения ей учёной степени доктора биологических наук по специальности 03.02.04 - зоология

Ведущий научный сотрудник  
лаб. микроэволюции и доместикации  
Института проблем экологии и эволюции  
им. Н.А. Северцова РАН,  
доктор биологических наук,  
профессор



/Н.М. Окулова/

29 сентября 2017 г.

Сведения об авторе отзыва.

Окулова Наталья Михайловна – телефон 8-499-135-98-65; адрес Москва, 117071 Ленинский пр-т, 33. ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН. E-mail: [natmichok@mail.ru](mailto:natmichok@mail.ru)



Подпись Окуловой Н.М.  
Заверяю, зав. канц. ИПЭЭ РАН Павел  
02 " 10 20 17 г.