

Проректор по научно-исследовательской работе
Саратовского государственного университета
им. Н. Г. Чернышевского
д. ф.-м. н., профессор
А. В. Стальмахов
«28» декабря 2015 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Клёниной Анастасии Александровны
«Ужовые змеи (Colubridae) Волжского бассейна: морфология, питание,
размножение», представленную на соискание ученой степени
кандидата биологических наук
по специальности 03.02.08 – экология (биологические науки)

В настоящее время значительно повысился интерес к региональным фаунам рептилий, о чем свидетельствуют фундаментальные сводки, успешно защищенные диссертации, большое число публикаций. Внимание к этой группе животных обусловлено их ролью в наземных и водных экосистемах, а также высокой научной и практической значимостью проблемы сохранения биологического разнообразия. Данную проблему следует признать особенно актуальной для Волжского бассейна, поскольку численность популяций обитающих здесь змей имеет тенденцию к сокращению, а многие виды внесены в федеральную и региональные Красные книги.

Диссертация А.А. Клёниной по праву занимает достойное место в упомянутом ряду исследований по актуальности, научной значимости и полученным результатам. Тема диссертации органически входит в число фундаментальных проблем современной экологии, решаемых в рамках программ исследований РАН «Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами», ФЦП «Экология и природные ресурсы России», а полученные результаты представляют теоретический и практический интерес для специалистов в области герпетологии и мониторинга популяций змей. Исходя из отмеченного выше, **актуальность** исследования А.А. Клёниной не вызывает сомнений.

Научную новизну диссертационной работы определяют следующие результаты исследования, полученные лично соискателем:

- предложена методика определения пола у молодых экземпляров ужовых змей;
- выявлены особенности возрастных изменений пропорций тела исследованных видов змей;
- собран и проанализирован репрезентативный оригинальный материал по морфологии и репродуктивной биологии двух малоизученных в условиях Волжского бассейна видов змей – обыкновенной медянки и узорчатого полоза;

– расширены списки потребителей ужовых змей и их трофических объектов. В питании водяного ужа локально отмечено преобладание чужеродных видов рыб (бычков);

– выявлены корреляционные связи массы самки с количеством потомства и объемом отложенных яиц, а также объема отложенных яиц с длиной и массой новорождённых;

– впервые обнаружена зависимость формы яиц от их количества в кладке.

Целью исследования явился анализ морфологии, питания и размножения ужовых змей Волжского бассейна. В задачи исследования входило выявление половозрастных различий признаков внешней морфологии у разных видов ужовых змей, обобщение опубликованных и оригинальных данных о составе питания ужовых змей в регионах Волжского бассейна, характеристика особенностей размножения разных видов ужовых змей, оценка связи линейных параметров и массы самки с параметрами ее потомства.

В структурном отношении диссертация состоит из введения, пяти глав, включая обзор литературы, описание материалов и методов исследований, собственных данных (гл. 3–5) выводов, списка использованной литературы. Содержание работы представлено на 158 страницах машинописного текста, содержит 41 таблицу и 85 рисунков. Библиографический указатель включает 179 информационных источников, в том числе 41 зарубежных авторов.

В **главе 1** «К истории изучения морфологии, питания и размножения ужовых змей Волжского бассейна» (с. 8 – 12) обобщены немногочисленные литературные данные по морфологии и экологии ужовых змей. Автор приводит в хронологическом порядке обзор более ранних публикаций с оригинальными сведениями о морфологии, питании и размножении ужовых на территории Волжского бассейна.

Глава 2 «Материалы и методы исследования» (с. 13 – 17) содержит сведения, касающиеся методов проведения полевых и экспериментальных исследований и объемов выполненных работ. В период 2009 – 2014 гг. на территории Астраханской, Волгоградской, Самарской, Саратовской и Ульяновской областей измерено 1110 особей четырех видов змей, исследовано содержимое 84 желудков пяти видов с использованием бескровных методов, изучено и искусственно инкубированы 75 кладок четырех видов, а затем измерено 811 сеголетков четырех видов ужовых змей. Исходные данные проанализированы методами статистики, реализованными в пакетах программ MS Excel и Statgraphics.

В **главе 3** «Морфологическая характеристика» (с. 18 – 36) на большом фактическом материале автор приводит оригинальные данные по окраске исследуемых ужовых змей: для трех видов (обыкновенного и водяного ужей, обыкновенной медянки) выявлены случаи меланизма.

Разработана методика неинвазивной диагностики пола неполовозрелых особей ужовых змей по морфометрическим особенностям и признакам фоллидоза. Соискателем использован один из современных статистических методов распознавания образов – дискриминантный анализ. Констатирован высокий уровень достоверности определения самцов и самок у сеголетков змей. Показа-

ны тенденции возрастных изменений пропорций тела особей различных полов у массовых видов змей.

В главе 4 «Питание» соискателем приведены результаты анализа питания пяти видов ужовых змей, причем данный аспект экологии двух массовых видов (обыкновенного и водяного ужа) проанализирован на территории 3–4 областей Среднего и Нижнего Поволжья, для трех видов с относительно малочисленными популяциями (обыкновенная медянка, узорчатый и каспийский полозы) – в пределах одного региона. Показаны трофические предпочтения и преобладающие виды кормов у исследованных видов южной части Среднего и Нижнего Поволжья.

В главе 5 «Репродуктивная биология», представляющей наибольший интерес для специалистов, рассмотрены ключевые проблемы репродуктивной биологии ужовых змей в регионе исследований. Проанализированы размерно-весовые параметры самок четырех видов змей, некоторые аспекты их репродуктивной фенологии, плодовитость, а также размерные и весовые параметры яиц и сеголетков модельных видов. Особое значение имеет установление соискателем высоко значимых корреляционных связей между размерно-весовыми и репродуктивными параметрами самок ужовых змей и влияние параметров самок на размерно-весовые характеристики сеголетков исследованных видов. Использование таких результатов позволит прогнозировать выживаемость потомства и, в перспективе, состояние популяций данных видов.

Выводы сделанные соискателем в целом соответствуют результатам исследования и демонстрируют достижение цели и решение задач, поставленных в данной работе.

Значимость результатов. Результаты рецензируемой диссертационной работы имеют важное теоретическое и практическое значение. Работа вносит вклад в понимание региональных аспектов трофической и репродуктивной экологии ужовых змей в южной части Среднего и в Нижнем Поволжье. С практической точки зрения наибольшее значение имеют разработанный соискателем метод неинвазивной диагностики пола сеголетков ужовых змей. Сформированные автором работы представления об уровне плодовитости самок и размерно-весовых особенностях сеголетков змей могут быть использованы в практике регионального экологического мониторинга и разработке научно обоснованного прогноза перспектив локальных популяций исследованных видов.

Общие замечания.

Обращает внимание неполное соответствие формулировки темы диссертации ее содержанию. Очевидно, что результаты, полученные соискателем, относятся только к популяциям змей в южной части Среднего Поволжья (Самарская и север Саратовской области) и к некоторым регионам Нижнего Поволжья (Волгоградская и Астраханская области). Причем в последних двух регионах исследования проводили только в трех локалитетах. Поэтому название диссертации не вполне соответствует основному содержанию работы. Неудачно использование формулировки «Волжский бассейн», поскольку все Верхнее Поволжье, а также большая часть Среднего Поволжья, не охвачены исследова-

ниями, и поэтому экстраполировать результаты на бассейн Волги в целом не совсем корректно.

Анализ текста раздела «Введение» показал полное отсутствие ссылок на современные публикации в разделе «Актуальность темы исследований» (последняя по дате публикации ссылка относится к источнику от 1927 г. (см. табл. 1, с. 4). Очевидно, что для демонстрации современного состояния определенной области науки, необходимо было опираться на публикации специалистов в данной области, изданные в течение последних 10–15 лет. Отсутствие ссылок определяет декларативность некоторых утверждений. Так, например, соискатель указывает, что наблюдается «...снижение численности ужовых в результате возрастающего антропогенного воздействия и разрушения естественных местообитаний» (с. 3, 1 абзац снизу), не приводя документального подтверждения тренда изменения данного показателя в научных публикациях.

Часть формулировки защищаемого положения 4 «У самок каждого из исследованных видов ужовых змей Волжского бассейна при увеличении их длины и массы возрастает количество потомства» не отличается новизной и не может считаться личным достижением соискателя. Общеизвестно, что у холоднокровных животных (рыб, амфибий, рептилий), с пожизненно продолжающимся ростом, плодовитость самок возрастает пропорционально размерам.

При анализе главы 1 (обзор литературы) возникает вопрос. Может ли считаться данный обзор отражающим современное состояние проблемы, если только 3 (три!) использованных источника опубликованы в последние 25 лет (1990 – 2015 гг.), причем два из них посвящены историческому исследованию данных средневековых авторов? По существу, соискатель дал состояния проблемы до конца первой четверти XX в. К сожалению, отсутствует использование современных публикаций зарубежных авторов, так как ареалы некоторых исследованных видов, включают обширную территорию в том числе европейские страны.

В главе «Материалы и методы» следует обратить внимание на крайне лаконичную форму изложения статистических методов обработки собранного материала. Причем некоторые методы, использованные соискателем в работе, не упоминаются, например дискриминантный анализ. Не ясно, какой коэффициент корреляции применен, не приведены методы описательной статистики. Не дано обоснование применимости конкретных статистических критериев.

Замечания к главе 3. Обращает внимание неполное изложение результатов применения дискриминантного анализа. Дискриминирующие функции и статистическая оценка значимости их коэффициентов не приведены, не рассчитана λ -Уилкса. Указание уровня значимости $P > 0.05$ или $P < 0.05$ – это стилистический анахронизм, относящийся к периоду до появления современной вычислительной техники и программного обеспечения, когда исследователи применяли справочные таблицы для их определения. В современных исследованиях принято указывать конкретные значения достигнутого уровня значимости, если они > 0.001 .

На с. 31, 2 абзац сверху по стилю изложения материала соответствует разделу «Методика», где и должен быть размещен.

С. 31, 1 абзац снизу, второе предложение. «У молодых змей (185–385 мм) средние значения индекса *L.corp./L.cd.* выше, чем у новорожденных (до 185 мм), что достоверно для самцов на 1%-ном ($t_{\phi}=3,19$) и для самок на наивысшем ($t_{\phi}=4,79$) уровнях значимости». Что это за критерий – t_{ϕ} ? Он не упоминается в разделе «Методика» в качестве использованного в работе. Проверялись ли условия его применения? Что такое «наивысший уровень значимости»?

С. 32. «Так, большая длина позволяет змеям обоих полов заглатывать большее количество более крупной добычи». Соискатель, возможно, путает причину со следствием. Змеи растут быстрее, если много едят, а не наоборот.

С. 33, рис. 10. Почему соискатель не указывает в графической форме параметры, характеризующие варьирование показателя? Следовало привести хотя бы стандартное отклонение или доверительный интервал.

С. 34, 2 абзац. Соискатель в развернутой форме пересказывает содержание статьи других авторов и приводит табл. 11 из этой статьи без ссылки на источник в названии таблицы. Если данный текст и может быть приведен в диссертации, то, очевидно, в разделе «Обзор литературы».

Замечания к главе 5.

С. 61. Индекс относительной потери массы самок при откладке яиц (RSM), а также корреляционный анализ, отсутствуют в разделе «Методики», не упоминаются в качестве использованных методов. Неясно также, какой коэффициент корреляции был использован соискателем. Какое отношение критерий t_{ϕ} имеет к коэффициенту корреляции?

С. 63, последний абзац. «Сравнивая эти цифры с авторскими данными, относящимися к обыкновенному ужу, можно заметить, что относительная масса кладки у водяного ужа в среднем выше, чем у обыкновенного ужа (88,34% против 67,70% соответственно)». Это умозрительное утверждение, поскольку не приведена статистическая проверка гипотезы?

С. 79, рис. 25. Не вполне ясно, почему соискатель в части работы, где излагаются оригинальные результаты, приводит иллюстрации из публикаций других авторов?

С. 86, табл. 27. Соискатель приводит исходные данные о вариации параметров яиц в кладках отдельных особей. Однако следует отметить, что результатов исследования каких-либо закономерностей о согласованности варьирования этих параметров с размерами самок или об отсутствии таковых не приведено.

С. 106, 2 абзац сверху. «Корреляционные связи, отображенные на рис. 31 и 32, свидетельствуют о том, что при увеличении количества яиц в кладке уменьшается их длина, но при этом увеличивается их диаметр». Анализ рис. 31 показывает, что, даже без применения специальных статистических критериев, графически, можно предположить, что отсутствуют значимые различия между средней длиной яйца при количестве яиц в кладке от 7 до 25 шт. Очевидно, что прежде, чем проводить корреляционный анализ, соискателю сначала следовало выполнить множественное сравнение средних с последующими post-hoc тестами. Кроме того, не приведены уровни значимости полученных коэффициентов корреляции.

С. 107, 1 абзац снизу. «Проиллюстрируем выдвинутое предположение о деформации яиц, выразив форму яйца через отношение его *диаметра к ширине* (рис. 34)». Возможно это опечатка, что следует из обозначения оси ординат соответствующего рисунка.

С. 108. «Положительная корреляция между длиной самки и потенциальным количеством потомства отмечена многими отечественными и зарубежными авторами». С. 109. «Четкой корреляции между размерами тела самок и числом яиц не прослеживается». В пределах одного абзаца соискатель делает два противоположных по смыслу утверждения, иллюстрируя первое из них многочисленными ссылками на публикации других авторов с высокими положительными и статистически значимыми коэффициентами корреляции и результатами собственного корреляционного анализа (и рис. 37), чем вводит читателя в непонимание!

С. 115, рис. 46. Очевиден нелинейный характер связи между количеством яиц в кладке и объемом яйца. Зависимый параметр увеличивается только при плодовитости до 14 яиц, а затем кривая выходит на «плато». Нелинейность изменения зависимого параметра очевидна также для данных, приведенных на рис. 47–50 (С. 116–118). Поэтому утверждение соискателя на с. 118 (2 абзац снизу) справедливо до определенного предела плодовитости (первая треть), а не для всего диапазона вариации этого параметра: «Таким образом, самки обыкновенного ужа с увеличением размеров и массы могут откладывать большее количество яиц большего объёма, из которых вылупляются крупные (по длине и массе) детеныши» (с. 118, 2 абзац снизу).

Сходные замечания относятся также к характеру зависимости на рис. 56.

С. 116. «В ходе инкубации (особенно в естественных условиях) яйца в кладках могут подсохнуть или *заплесневеть*, в результате чего часть питательных веществ внутри становится *недоступной* для эмбрионов». Актуальна ли доступность питательных веществ для эмбриона, если яйцо «заплесневело»? Возможен ли из такого яйца выход потомства?

Проведенный соискателем анализ согласованного варьирования параметров яиц и сеголеток различных видов змей с размерами самок производит впечатление неполного использования возможностей собранного соискателем обширного научного материала. Обычно после выполнения корреляционного анализа и установления значимости коэффициентов корреляции следует выполнение регрессионного анализа, позволяющего выявить количественные параметры выявленных зависимостей. Результаты такого анализа могли бы быть использованы в неинвазионных исследованиях многих популяционных параметров модельных видов змей (плодовитость самок, размеры сеголетков и т.п.), в том числе в полевых условиях. Однако, к сожалению, соискатель не выполнил такого исследования, хотя и располагал всеми необходимыми для этого исходными данными. Более того, факт зависимости репродуктивных параметров самок холоднокровных животных вообще (в том числе и змей) установлен давно и многими авторами, в том числе и для видов выбранных соискателем для исследования. Это подтверждается многочисленными ссылками на опубликованные источники. Поэтому уровень новизны таких результатов, полученных со-

искателем, может быть поставлен под сомнение. В то же время, демонстрация региональной специфики и количественных связей анализируемых параметров в связи с условиями среды могла бы увеличить уровень оригинальности, новизны диссертационного исследования.

Рис. 70, 71, 73, заимствованные из работ других авторов (со ссылкой), не вполне уместны в разделе, в котором излагаются оригинальные результаты соискателя.

Следует отметить, что стиль изложения материала оставляет желать лучшего: во всем тексте присутствуют многочисленные стилистические погрешности, недопустимые в квалификационных работах и научных публикациях. Например:

«*Определившись с полом новорождённых, рассмотрим...*» (с. 31);

«*Начнём с обыкновенного ужа. Разделим всех особей...*»(с. 31);

«*Перейдём к водяному ужу*» (с. 32);

«*Сравнивая эту информацию с цифрами, относящимися к обыкновенному ужу...*»(с. 63);

«*Полученные результаты вписываются в литературные данные...*» (с. 70);

«*Обратимся к информации из более южных регионов*» (с. 71);

«*Из Европы имеются следующие опубликованные материалы*» (с. 72);

«*Полученные данные о сроках инкубации соответствуют ряду опубликованной информации*» (с. 91);

«*Выявленную зависимость формы яиц от их количества дополнительно подкреплю фотографиями кладок...*» (с. 108).

Некоторые недостатки обнаружены также в структуре работы. Так, отдельные части текста, очевидно, должны были размещаться в других разделах диссертации (текст на с. 39–43, 47–59, 64–65, 70–71, 73, 75–77, 80–82, 98–99). Большая часть этого текста, очевидно, по стилю изложения соответствует разделу «Обзор литературы» и не могут находиться в такой форме в разделе, посвященном изложению оригинальных результатов диссертационного исследования. Результат применения такого стиля оформления глав в оригинальной части диссертации приводит к тому, что доля собственных данных в этих главах составляет 10–20% от объема их текста.

Однако отмеченные замечания не затрагивают принципиальных основ диссертационного исследования А.А. Клёниной.

Заключение. Все полученные соискателем результаты отражены в 22 опубликованных работах, в том числе 7 статьях в изданиях, рекомендованных Перечнем ВАК РФ. Они прошли широкое обсуждение на многочисленных научных форумах, включая Пятый съезд Герпетологического общества им. А. М. Никольского РАН (Минск, 2009), российских и региональных конференциях. Автореферат отражает основное содержание диссертации.

Все изложенное позволяет сделать заключение, что по актуальности решаемых задач, научной новизне и значимости основных положений и выводов, практической важности достигнутых результатов работа А. А. Клёниной соответствует требованиям пунктов 9–11, 13, 14 «Положения о присужде-

