



**Черлин В. А. Рептилии: температура и экология.
Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing,
2014. 452 с.**

ЧЕТАНОВ
Николай Анатольевич

*Пермский государственный
гуманитарно-педагогический университет,
chetanov@yandex.ru*

БАКИЕВ
Андрей Геннадьевич

*Институт экологии Волжского бассейна РАН,
herpetology@list.ru*

ЛИТВИНОВ
Николай Антонович

*Пермский государственный
гуманитарно-педагогический университет,
ganshchuk@mail.ru*

© 2014 Петрозаводский государственный университет

Опубликована: 17 декабря 2014 года

Рецензируемую монографию Владимира Александровича Черлина (мы получили электронный вариант книги непосредственно от него, бумажного варианта у нас нет) можно охарактеризовать как существенно исправленный и дополненный вариант его предыдущей монографии (Черлин, 2012). В новой работе развиваются представления автора о единой физиолого-экологической концепции термобиологии рептилий – «целостного понимания сути взаимосвязи разных сторон биологии пресмыкающихся с термальным фактором» (с. 15). Основным методологическим принципом сбора и анализа термобиологической информации о «высших эктотермах», отстаиваемым Черлиным, остается выделение статусов и форм активности (их стратегии отношения к температуре и механизмы терморегуляции различны).



Несколько удивляет, что очередная крупная работа известного специалиста по термобиологии рептилий опубликована не в солидном научном издательстве. Рецензируемая книга «вышла в свет» с помощью весьма сомнительного издательства «LAP LAMBERT Academic Publishing», что резко снижает доступность прочтения монографии как специалистами, так и широким кругом читателей. Кстати, многие ученые высказываются против признания изданий в «LAP LAMBERT Academic Publishing» монографиями (см., например: Вопрос..., 2014). Мы даже не совсем уверены, что нам не будет ничего плохого за изображение обложки рецензируемой работы. В этом «мутном» Verlag «LAP LAMBERT Academic Publishing» что-то непонятно даже с авторскими правами, похоже, они переходят к «LAP LAMBERT Academic Publishing» после «публикации». Нам хотелось бы, чтобы наш уважаемый коллега Владимир Александрович Черлин воздержался в дальнейшем от сотрудничества с этим Verlag-издательством «LAP».

Объемная книга состоит из введения, 7 глав, реферата, abstract, благодарностей и библиографии. Введению предшествует позитивное предисловие А. В. Коросова, недавняя критика которого в адрес названной концепции (Коросов, 2012) во многом учтена Черлиным; причем он, как мы поняли, воспринял критику не как разгромную, а как конструктивную. Это делает честь Черлину, в этом он – мудрец и боец. Процитируем заключительное предложение предисловия: «Своей замечательной книгой В. А. Черлин, безусловно, сделал существенный вклад в развитие физиологической экологии рептилий» (с. 10).

Во введении Черлиным подчеркивается значимость температурного фактора в жизнедеятельности пресмыкающихся и приводится краткая история развития термобиологических исследований этих животных. Особое внимание уделяется обозначившимся к настоящему времени проблемам: «нет однозначно сформулированных понятий, унифицированной терминологии» (с. 16), «избыточная или не совсем адекватная математизация исследовательских работ» (с. 17) и т. д. В связи с этими проблемами Владимир Александрович предлагает ознакомиться с его виденьем их разрешения, с некой общей концепцией.

Здесь же Черлин зачем-то, вольно или невольно, как бы сообщает о своей математической неполноценности: как-то получается, по его же рассуждениям, именно его «материал остается на уровне слов» и т. д. (см. с. 17). Это, поясняем, шутка, в которой есть доля правды.

Приводится список изученных им в разное время 49 видов, среди которых преобладают обитатели

аридных территорий (заметим, что оригинальные данные в книге Черлина преподносятся вниманию читателя только для одного десятка из них; зачем тогда он обозначил другие виды?). Не приводятся указания о приборах, которыми пользовался Черлин, а это – очень важно, как и другие, более «интимные» методические особенности, о которых им почему-то не сообщается во введении (частично подобная информация раскрывается автором в последней главе монографии).

Данные об их термобиологии собирались как в полевых условиях, так и при содержании отловленных животных в неволе. Это – похвально.

Первая глава «Рептилии – высшие эктотермы» начинается с исторического экскурса в процесс появления пары понятий: эндотермные животные – эктотермные животные. Приводя обзор работ по изменению различных аспектов жизнедеятельности рептилий под влиянием температуры и по эволюционной направленности у позвоночных животных на стабилизацию высокой температуры, автор подводит читателя к заключению об особом положении пресмыкающихся между «низшими» эктотермами (рыбы, амфибии) и эндотермами. Основным выводом главы является подчеркивание неоднозначной диалектики взаимосвязи между температурами среды и тела у рептилий: *«...активно используя, поддерживаемую физиологическими реакциями, сильную связь температуры тела с термальными факторами среды, рептилии, благодаря, прежде всего, развитому комплексу поведенческих регуляторных реакций, ослабляют зависимость своей жизнедеятельности от климатических условий места обитания»* (с. 37).

Вторая глава «Терморегуляция у рептилий» является своеобразным идейным ядром монографии: именно в этой главе автор рассматривает такие сложные вопросы, как статусы и формы активности рептилий, термофизиологические и термоэкологические показатели, взаимосвязь температуры тела с климатическими факторами и, что на наш взгляд является ключевым, общие схемы терморегуляции всех пресмыкающихся. Во вводном разделе главы обозначаются три главных аспекта, с которых будет рассматриваться терморегуляция рептилий: во-первых, в чем она проявляется, во-вторых, для чего она осуществляется и, в-третьих, каким образом она реализуется.

В разделе 2.1 Владимир Александрович разделяет статусы активности рептилий на три основных относительно однородных физиологических состояния: состояние полной активности, состояние неполной активности и неактивное состояние. И только в состоянии полной активности возможна полноценная реализация всех поведенческих актов. Однако сам же автор признает, что «определение состояния полной активности пока является в значительной степени эмпирическим действием, зависящим от опыта исследователя, его наблюдательности и т. п.» (с. 49); таким образом, четкое объективное разделение статусов активности почти невозможно – как таковых критериев для их обособления в тексте монографии не приводится. Мнение Черлина по этому поводу: *«Научная неразработанность данной темы – это проблема науки, а не факт, отвергающий наличие самого явления»* (с. 50). Кому же разрешать сложную тему, как, в первую очередь, не Черлину, который за нее взялся? Какой-такой «науке»?

Далее следует несколько противоречивая мысль (речь идет о том, что выделение состояния полной активности позволяет получать термобиологические характеристики видов, проявляющих четкие закономерности): *«Само проявление этих закономерностей именно и только в случае учета статусов активности свидетельствует в пользу объективности факта наличия этих статусов»* (с. 50-51). Исходя из логики Черлина, получается, что подтверждение статусов возможно лишь при учете их как исходной аксиомы при проведении исследования.

Раздел 2.2 посвящен рассмотрению различных форм активности (поведенческие реакции, осуществляющие взаимосвязь статусов активности рептилий с температурным фактором; стандартные формы поведения в рамках статусов активности); если часть из них являются давно устоявшимися в специальной литературе, то часть – ноу-хау автора (например, «терминг»). Для неактивного состояния выделяются: ночной покой и «анабиотические состояния»; для состояния полной активности – термостабилизирующее поведение (ТПС), термонеutralное поведение, терминг [баскинг при этом – не форма активности, а форма терморегуляционного поведения: он «может проявляться при различных формах активности» (с. 54)], добровольный перегрев, дневной отдых; для состояния неполной активности – нагревание, остывание и псевдо-ТПС (последняя форма активности наблюдается, когда термальные факторы среды достаточно длительное время не позволяют температуре тела повыситься до температуры полной активности). Каждая форма активности сопровождается детальным описанием. Но, хотя изложение наукообразно, много невнятных, непонятных моментов. К примеру, термин «добровольный перегрев». Выше чего именно перегревается рептилия? Насколько статистически значимо, выше каких конкретных значений, цифр? Или, скажем, сноска на с. 54. Допустим, что рептилия

может греться и в условиях понижающейся температуры (теоретически допустимо). Но такие ситуации, вероятно, единичны и нетипичны (если вообще наблюдались Черлиным, мы их не отмечали в природе), они требуют специальных пояснений. Может, все-таки рептилия охлаждается в таких условиях?

Вообще-то теоретические рассуждения Черлина более подходят к «идеальным» погодным условиям – без дождей, без ветров, без переменной облачности.

Черлиным приводятся возможные суточные последовательности поведенческих реакций, связанных с температурой, для двух видов рептилий (рис. 7 на с. 58). Наличие подобной четкой классификации упрощает работу термобиолога и позволяет избежать ошибок при сборе и обработке материала, однако, как и в случае со статусами активности, исследователю во многих случаях придется интуитивно определять, какая форма активности наблюдается им, поскольку четких критериев для форм не предложено. Восприятие этого раздела сильно усложняется тем, что некоторые термины меняются от публикации к публикации.

В разделе 2.3 автор проводит границу между жестко закрепленными термофизиологическими показателями и изменчивыми термоэкологическими (последние часто демонстрируют лишь часть термофизиологического диапазона). Подобное разделение выглядит логичным и прекрасно проиллюстрировано рисунком 8 (с. 64). Помимо уже привычных температурных показателей, таких как, к примеру, критический минимум и максимум температуры тела, вводятся новые, не имеющие аналогов в исследованиях других авторов: «Модальный диапазон термостабилизации» (с. 69), «Запас температурной прочности вида» (с. 72) и пр.

Раздел 2.4 дает представление о факторах внешней среды, влияющих на температуру тела рептилий, но при этом почему-то полностью проигнорировано влияние видимого света. Рассматриваются также отдельные особенности морфологии пресмыкающихся, от которых зависят их терморегуляционные возможности.

Следующий раздел (2.5) посвящен физиологическим и поведенческим способам терморегуляции у рептилий. Приведен подробный набор поведенческих актов, с помощью которых рептилии регулируют свою температуру. Для примера тех или иных путей регулирования автором используются и собственные, и литературные данные. Некоторое разочарование вызывает подраздел 2.5.4 «Точность терморегуляции», поскольку, несмотря на многообещающее название, он не несет никаких конкретных полезных сведений.

В разделе 2.6 «Стабильность и изменчивость термобиологических показателей» уважаемый Владимир Александрович на обширном собственном и литературном материале демонстрирует, что изменчивость в термобиологических характеристиках реально существует лишь при рассмотрении термоэкологических параметров, в то время как термофизиологические параметры «демонстрируют внутривидовую стабильность. У них нет значимой географической, сезонной или адаптивной изменчивости» (с. 142). Это важнейшее заключение, однако подкрепляется иногда не совсем корректными примерами, такими как отсылка к работе Н. А. Литвинова и С. В. Ганзук (с. 126). В этой работе как раз и приводятся усредненные данные, столь яростно отрицаемые Владимиром Александровичем в других частях монографии, однако в данном случае хорошо вписывающиеся в предложенную им концепцию и потому используемые. Помимо этого, приводимые у других авторов данные тоже могут не учитывать статусы активности, поэтому корректность их использования в данном случае сомнительна. И еще – наша реплика о «внутривидовой стабильности». Систематика – как научная классификация – предмет постоянно меняющийся: сегодня таксон признается самостоятельным видом (биологическим или эволюционным), а завтра его статус может быть пересмотрен (иногда коренным образом) на основе новых данных или идей. Вероятно, «внутривидовая стабильность» в данном контексте – не самый удачный термин.

Два следующих раздела (2.7 и 2.8) дают представление о блочной организации терморегуляции у рептилий. Автор сообщает: «Я пришел к выводу, что основные варианты построения общих схем терморегуляции у рептилий организуются из определенного, вполне конечного набора *элементарных терморегуляционных "механизмов", т. е. элементарных терморегуляционных реакций*» (с. 144). Далее это выливается в разделение рептилий на два принципиально разных термобиологических типа: «термонеутрально активных» и «термостабильно активных». Полная активность первых непосредственно и неразрывно не связана с необходимостью все время удерживать температуру тела на постоянном и достаточно высоком уровне, а полная активность вторых – связана. По мнению автора, «две эти группы являются филогенетически самостоятельными эволюционными направлениями развития пресмыкающихся» (с. 161-162). Автор полагает, что представления о делении рептилий на термонеутрально и термостабильно активных при последующем изучении сильно изменятся.

Глава 3. «Способы адаптации рептилий к термальным условиям среды» акцентирует внимание читателя на индивидуальных адаптациях рептилий. Автору, как он сообщает во вводном разделе главы, «кажется, что, рассматривая способы адаптации пресмыкающихся к термальным условиям, необходимо, прежде всего, учесть их эндогенные характеристики, связанные с температурой» (с. 165). Автор также полагает, что «имеет смысл рассматривать отдельно индивидуальные и популяционные термальные адаптации, поскольку они имеют разные последствия: индивидуальные – больше в области экологии, а популяционные – больше в областях эволюции термобиологической сферы и эволюции рептилий как группы» (с. 166).

В разделе 3.1 на обширном материале продемонстрировано, что связь температуры рептилий с условиями среды не является однозначной. Данное утверждение, хоть в принципе и является общеизвестным, крайне значимо, так как на него опирается следующий раздел монографии. В разделе 3.2 автор предлагает схему механизма формирования пространственно-временной суточной структуры активности определенного вида рептилий в конкретных условиях среды (рис. 26 на с. 214). Автор пишет, что «имеется *единственный* возможный вариант пространственно-временной структуры активности, то есть животные могут быть активными только в определенное время суток и в определенных местах» (с. 213). (Об этом, само собой, знают все успешные ловцы животных; у нас это называется – «надо оказаться в нужном месте в нужное время».) Подобный вывод имеет огромное практическое значение: зная все приведенные в данной схеме переменные, можно с высокой долей вероятности прогнозировать нахождение рептилий в то или иное время суток в определенном биотопе. При дополнении данной схемы «далекими» воздействиями аналогичный прогноз можно делать, в том числе, и на целый сезон. В подразделе 3.2.4 приводится крайне интересное и перспективное предположение – «зная критический минимум суммы эффективных температур для данного вида, можно, например, определить, в каких районах он сможет жить, а в каких – нет» (с. 225). Здесь дается точный алгоритм вычисления суммы эффективных температур и многочисленные примеры. Иронизируем: при использовании данного подхода фаунистические экспедиции становятся ненужными, ведь произвести подобные расчеты можно, используя лишь данные метеостанции.

В главе 4 «Аспекты эволюции термобиологии рептилий» автор рассматривает эволюционные стороны термобиологической проблемы «не со стороны абстрактной, формальной логики (т. е. какие могли быть варианты течения процесса), а исходя из фактически наличествующих механизмов и направлений их возможной изменчивости» (с. 253). Так, на основе литературных и собственных данных о сопряженном и несопряженном окислении митохондрий автор выдвигает предположение, «что эволюционному переходу от малоподвижных амфибий к активнодвигающимся рептилиям способствовало (*и, главное, предшествовало*) появление значительно усиленного механизма как *сопряженного* (в первую очередь), так и несопряженного (в меньшей степени) митохондриального окисления» (с. 254). Несопряженное окисление направило эволюцию рептилий на его эффективное использование. И «вот, у ряда групп появился (*и, скорее всего, появлялся не раз*) биохимический механизм резкого усиления *несопряженного* митохондриального окисления. Это привело к значительному, скачкообразному увеличению теплопродукции, что, в свою очередь, создало новую физиологическую базу для последующей эволюционной радиации. Это позволило еще более усилить активность животных, сделать ее намного менее зависимой от колебаний температуры среды, т. е. обеспечить жизнедеятельность при любых (даже при низких) температурах среды» (с. 255).

Судя по приведенным автором примерам, эволюция термобиологических показателей происходит не всегда в очевидной связи с адаптациями к конкретным условиям среды.

Глава 5 «Основная парадигма термобиологии рептилий» по своей сути представляет «сухой остаток» предыдущих глав, «представления об основах термобиологии рептилий в самом сконцентрированном виде» (с. 277). В ее основу положено 12 тезисов. Подобное тезисное изложение помогает отвлечься от частных примеров и охватить взором всю картину. На наш взгляд, первичное ознакомление с концепцией Черлина очень желательно начинать именно с этой главы.

Также весьма короткая глава 6 «Физиолого-экологическая матрица вида и ее возможное применение» посвящена созданию и практическому применению ФЭМ. Подобный авторский системный унифицированный подход к сбору первичного материала позволяет получать структурированные данные, которые можно эффективно использовать при дальнейшей работе. Он объединяет экологические и физиологические методы. Приведенные для матрицы параметры, возможно, требуют расширения и уточнения; однако сама идея, по нашему мнению, является крайне перспективной.

Седьмую главу «Проблемы методики термобиологических исследований и интерпретации данных» можно рассматривать как отдельную работу, имеющую ярко выраженную методическую

направленность. В ней подробно излагаются правильные – с точки зрения автора – подходы к сбору первичного материала, его корректная интерпретация, правила проведения лабораторных исследований.

Комплиментарные замечания Черлина в адрес работ Коросова оставим без особых комментариев.

Достаточно большая часть главы посвящена критике подходов неких условных исследователей (отчасти, видимо, в нашем «лице»), результаты которых не будут совпадать с результатами автора в связи с использованием других подходов в сборе и интерпретации данных. Приведенные примеры достаточно контрастны и наглядно показывают преимущества сбора данных по методике Владимира Александровича Черлина. Отдельно рассмотрены вопросы точности измерений и значимости различий в значениях. Однако в данном разделе автор приводит лишь субъективное мнение, которое вроде бы выглядит справедливым и логичным, но не подтверждается какими-то убедительными теоретическими выкладками: «...хотя математического обоснования своему утверждению я сейчас дать не смогу, но эмпирические данные и опыт вполне определенно показывают: даже статистически достоверные различия между выборками, например, добровольных максимумов до 1–1,5°, скорее всего, серьезного физиологического и экологического значения для самих рептилий не имеют, поскольку благодаря тонким поведенческим механизмам терморегуляции эти различия просто нивелируются. А вот различия в 2–3° и более имеет смысл учитывать, рассматривать и обсуждать» (с. 311). В разделе 7.13 высказывается идея об использовании модального класса как более адекватного показателя по сравнению со среднеарифметическим. Такой подход, скорее всего, действительно даст огромные плюсы при оценке температурных предпочтений, но в таком случае необходимо привести точную методику его расчета во избежание разночтений и, как следствие, некорректного сравнения данных.

Подводя общий итог, можно сказать, что монография Владимира Александровича Черлина является широким шагом вперед с точки зрения разработки некой единой концепции термобиологии рептилий. В ней подробно изложена система взаимоподкрепляющих предположений, сопровождающаяся наглядными и доступными примерами. Однако нельзя не отметить моменты, которые в настоящее время выглядят не до конца проработанными. Среди них назовем следующие.

1. Отсутствие четких границ между различными формами активности и во многих случаях лишь их субъективное разделение по личному предпочтению исследователя. В связи с чем возникают вопросы. Есть ли реальная необходимость в столь мелком дроблении форм активности рептилий? Не пора ли остановиться и даже объединить некоторые, ранее выделенные из них?

2. Сложная, вдобавок еще и меняющаяся от публикации к публикации терминология, не имеющая четкого обоснования.

3. Некая избирательность в использовании данных других исследователей: вписывающиеся в представленную концепцию данные демонстрируются, не вписывающиеся – просто игнорируются.

4. Математический аппарат, который бы позволил достаточно легко сравнивать термобиологические показатели, полученные разными исследователями, приведен без детализации.

Претензий и вопросов к разделам «Реферат» и «Abstract» у нас нет.

Раздел «Благодарности» обогатил нас новой печальной информацией. Из него мы с сожалением узнали, что нашего коллеги Ю. А. Чикина уже нет в живых (последнее время с ним не общались).

Библиография включает почти 500 источников, большей частью – иностранных.

Еще несколько слов, не совсем «официальных», по общему нашему восприятию рецензируемой монографии.

Представления Черлина так или иначе охватили какую-то еще не совсем внятную, запутанную и несколько аморфно определенную сторону термобиологии рептилий. Суть только задета, но не вскрыта, нам показалось. Они (представления Черлина) претендуют на общую концепцию. Но даже частные позиции этой концепции, от которых отталкивается автор, зачастую спорные.

Рассуждениями о нужности статистической обработки материала автор, видимо, оправдывает ее почти полное отсутствие в своей работе. Советуем ему подключить к исследованиям сведущих математиков. Необходимо также расширить его исследования на таксонах, распространенных ближе к северу. Особое внимание надо бы обратить на популяции, находящиеся не только на северной границе, а на северном пределе распространения «видовых» таксонов. Советуем Черлину также пока воздержаться от глобальных обобщений на основе сравнительно немногих полученных цифр (у нас их во много раз больше, но мы не спешим с обобщениями). Советуем поработать с таксонами, систематическое положение которых спорно, а также с таксонами гибридного происхождения. Тогда разрешение проблем окажется не столь однозначным, как полагает Черлин.

Возможно, Владимир Александрович во многом прав на обобщающем уровне. Но это – не очень

доказательно и, следовательно, не совсем научно. При этом его позиции мы уважаем, в большинстве положений с ним согласны.

Рецензируемая монография, как поймет проницательный читатель, еще далека от разрешения поставленных в ней вопросов. Будем приветствовать со стороны нашего коллеги Владимира Александровича Черлина любые действия на сближение и дополнение разных точек зрения, школ, направлений и частных позиций (каждая из них имеет право на существование) в общую картину термобиологии рептилий. Со своей стороны попытаемся этому способствовать.

Воспринимаем коллегу Владимира Александровича Черлина как очень сильного партнера. Его идеи, однако, пока больше пригодятся не для «полевиков», как мы, а для экспериментальных зоологов, наблюдающих за рептилиями в террариумах. Хотя лабораторным экспериментам и мы не чужды.

Разумеется, будем рады альтернативным точкам зрения, с авторами которых будем сотрудничать и дискутировать.

Сконцентрируем итоговые результаты рецензии. Как нам кажется, приведенные выше замечания ни в коей мере не принижают значимости рецензируемой монографии, а лишь указывают на некоторые уязвимые позиции автора, на которые ему стоит обратить внимание. Книга написана Черлиным на высоком профессиональном уровне, это бесспорно. Но, по его же собственным словам: «Что бы мы делали без критики?! Думаю, наука просто остановилась бы!» (с. 389).

Просим автора монографии воспринять нашу критику в качестве конструктивной и не обижаться на нас за едкие замечания. Желаем научных успехов и всяческих благ дорогому коллеге из северной российской столицы – Владимиру Александровичу Черлину.

Библиография

Вопрос о квалификации в ДВО РАН изданий в форме книг издательства LAP LAMBERT Academic Publishing [The question of the qualifications in the Far East Branch of publications in the form of books from LAP LAMBERT Academic Publishing] // Дальневосточное отделение РАН. URL: <http://www.febras.ru/niso/399-ob-izdaniyakh-v-forme-knig-izdatelstva-lap-lambert-academic-publishing> (дата обращения 20.11.2014).

Коросов А. В. Рецензия на книгу В. А. Черлина «Термобиология рептилий. Общая концепция». СПб.: Изд-во «Русско-балтийский информационный центр БЛИЦ», 2012. 362 с. [Book Review VA Cherlin "Termobiology of reptiles. The general concept." SPb.: Publishing house "Russian-Baltic Information Center BLITZ", 2012. 362 p.] // Принципы экологии. 2013. Т. 2. № 2. С. 57-68.

Черлин В. А. Термобиология рептилий. Общая концепция [Termobiology of reptiles. The general concept]. СПб.: Изд-во «Русско-Балтийский информационный центр «БЛИЦ»», 2012. 362 с.

Благодарности

Рецензия подготовлена в рамках ПСР/НИР-29.

**Cherlin V. F. Reptiles: temperature and ecology.
Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing,
2014. 452 p.**

**CHETANOV
Nikolay**

*Perm state humanitarian pedagogical university,
chetanov@yandex.ru*

**BAKIEV
Andrey**

*Institute of ecology of Volga basin RAS,
herpetology@list.ru*

**LITVINOV
Nikolay**

*Perm state humanitarian pedagogical university,
ganshchuk@mail.ru*

References

The question of the qualifications in the Far East Branch of publications in the form of books from LAP LAMBERT Academic Publishing, Dal'nevostochnoe otdelenie RAN. URL: <http://www.febras.ru/niso/399-ob-izdaniyakh-v-forme-knig-izdatelstva-lap-lambert-academic-publishing> (data obrascheniya 20.11.2014).

Korosov A. V. Book Review VA Cherlin "Termobiology of reptiles. The general concept." SPb.: Publishing house "Russian-Baltic Information Center BLITZ", 2012. 362 p., Principy ekologii. 2013. T. 2. No. 2. P. 57-68.

Cherlin V. A. Termobiology of reptiles. The general concept. SPb.: Izd-vo «Russko-Baltiyskiy informacionnyy centr "BLIC"», 2012. 362 p.