

ОТЗЫВ

о диссертационной работе Хубановой Анны Михайловны
**« Биогеохимическая идентификация ландшафтов Западного Забайкалья
в позднем плейстоцене – голоцене по изотопному ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$) составу
костных тканей»,**

представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-
минералогических наук по специальности 1.6.21 – Геоэкология

Диссертационная работа посвящена исследованию условий обитания фауны и человека на территории Западного Забайкалья в позднем плейстоцене и позднем голоцене на основе районирования современных экосистем с помощью стабильных изотопов углерода и азота. Привлечение автором методов геохимии стабильных изотопов для реализации цели и задач исследования представляется своевременным и перспективным, что обусловлено их потенциалом для расширения информативности и содержательности палеонтологических и лито-биостратиграфических данных. В то же время, одной лишь поддержкой традиционных подходов к реконструкции природной среды позднего кайнозоя этот потенциал не исчерпывается и вариации изотопных соотношений $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ и $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ в различных природных архивах являются во многом самостоятельным источником палеогеографической информации. Среди прочего, методы геохимии стабильных изотопов востребованы для выявления и палеореконструкции основных пищевых ресурсов, в том числе трофических связей, а также условий обитания организмов. Автор справедливо отмечает, что для Западного Забайкалья работы подобной направленности единичны.

В ходе исследования Хубановой А.М. выполнено комплексное изучение морфологии, видового состава фаунистического и антропогенного материала из разновозрастных разрезов верхнего плейстоцена-голоцена, проведено сопоставление их изотопного состава с современной фауной, что дало возможность оценить динамику природной среды Западного Забайкалья и сопредельных территорий в прошлом, в том числе рассмотреть полученные данные в контексте стратегии адаптации и жизнедеятельности человека.

Исходя из сказанного, актуальность исследования и новизна полученных результатов не вызывают сомнений.

Защищаемые положения сформулированы в форме трех тезисов. Рассмотрим их суть и степень обоснованности.

1. *Изотопный состав углерода растительных и животных организмов отражает тип потребляемой ими растительности, что позволяет выявить изотопно-геохимические различия между пустынными,*

полупустынными, степными, лесостепными и лесными экосистемами Монголии и Забайкалья. Изотопный состав азота у животных контролируется дефицитом или доступностью водных и пищевых ресурсов и в меньшей степени зависит от ландшафтной обстановки изучаемого региона.

Обоснование защищаемого положения 1 строится на результатах собственных исследований, проведенных автором в различных ландшафтных поясах Западного Забайкалья и Монголии и изложенных в Главе 3 диссертации. Кроме этого, обосновывая данное положение, автор опирается на выявленные предшественниками закономерности фракционирования стабильных изотопов С и N в тканях животных и растений, занимающих различные звенья трофических цепей. Содержательный обзор этих представлений дается в Главе 1 диссертации.

В Главе 3 на основе известных схем районирования автор подробно характеризует пустынные, полупустынные, степные, лесостепные и таежные ландшафты территории, уделяя особое внимание видовому составу растительности. В рамках названных ландшафтных выделов проведено опробование зубной и костной ткани травоядных животных (43 пробы) с лабораторным контролем сохранности в них коллагена. Аргументировано, в том числе и с применением методов статистической обработки, доказываемая обусловленность состава стабильных изотопов углерода в тканях животных ландшафтными условиями их обитания, в том числе и соотношением растений с различными типами фотосинтеза в растительном покрове. Менее однозначной выглядит индикация ландшафтов по составу стабильных изотопов азота. На основании детального анализа собственных и литературных данных, автор аргументировано связывает это с влиянием на значения $\delta^{15}\text{N}$ доступности водных и пищевых ресурсов.

Таким образом, защищаемое положение 1 хорошо обосновано и подтверждается как литературными данными, так и обширным эмпирическим материалом автора. В то же время, учет фотосинтетических эффектов в тканях СЗ растений при интерпретации результатов в Главе 3 не выглядит исчерпывающим. Растения этой группы доминируют в Западном Забайкалье и с позиции значений $\delta^{13}\text{C}$ хорошо реагируют на неоднородность атмосферного увлажнения, которая лежит и в основе дифференциации ландшафтов региона. Повышенное внимание к этим эффектам позволило бы углубить данное положение работы.

*2. Изотопный состав углерода шерстистых носорогов (*Coelodonta antiquitatis*) из палеолитических комплексов Хотык и Каменка свидетельствует о рационе, основанном на степной растительности.*

Морфометрический анализ костей и облегченный изотопный состав азота указывает на отсутствие водного и пищевого стресса, а также на близость к пресноводным водоемам.

Обоснование данного положения, основанное на комплексе данных, содержится в Главе 4. Автором приводится подробная литолого-биостратиграфическая характеристика опорных для региона палеолитических памятников Хотык и Каменка, рассматриваются спорово-пыльцевые данные, проводится детальный морфометрический анализ костных остатков *Coelodonta antiquitatis*. Отдельное внимание уделяется морфоэкологической адаптации, проявляющейся в определенных экологических условиях обитания, что позволило отнести шерстистых носорогов Западного Забайкалья к степному морфоэкологическому виду. Анализ значений $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{15}\text{N}$ подтверждает эту точку зрения и позволяет конкретизировать экологическую нишу, в которой обитали данные животные в верхнем плейстоцене. В целом, обоснование положения 2 хорошо аргументировано. Однако, имеет место некоторая недосказанность в выводе к подразделу 4.3.1 (стр. 111-112). Какие еще свидетельства автор мог бы привести в пользу существования ландшафтов настоящей степи в МИС 3 и в особенности в МИС 4 в Забайкалье? Имели ли эти ландшафты широкое распространение или занимали локальные ареалы?

3. Изотопный состав углерода и азота в антропологическом материале представителей хунну свидетельствует о смешанном рационе питания древних кочевников, состоящем из животной продукции, рыбы и зерновых, что указывает на развитое скотоводство, земледелие и рыболовство.

Обоснование положения изложено в Главе 5. Оно основано на подробном историко-археологическом анализе деятельности представителей хунну в Западном Забайкалье, учете локализации, таксономического состава и морфометрических характеристик костных остатков в пределах поселений раннего железного века. Установлено обогащение состава стабильных изотопов углерода ^{13}C , указывающее на смешанный рацион питания, состоявший преимущественно из животного белка и в меньшей степени из проса. В то же время, систематически проявляющееся в исследуемых образцах утяжеление изотопного состава азота, трактуется автором как свидетельство употребления в пищу рыбы. В своем заключении автор также опирается и на археологические данные. Обобщая, стоит сказать, что Хубанова А.М. провела довольно глубокий анализ, все аргументы, доказывающие правомерность положения 3 изложены последовательно и не противоречат друг другу. Единственный вопрос, оставшийся после

знакомства с этой частью диссертации, заключается в том, почему для периодизации голоцена рассматриваемого региона автор выбрал схему Блитта-Сернандера?

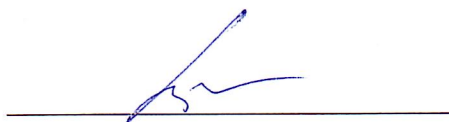
Высказанные замечания и вопросы не умаляют ценности полученных данных и не снижают высокой оценки работы. Важна и оригинальность работы в плане построения методики исследования, широта анализа литературы. Диссертация А.М. Хубановой представляет собой самостоятельное, законченное научное исследование, которое вносит существенный вклад в разработку проблемы познания отклика ландшафтов и их отдельных компонентов на климатические изменения в позднем плейстоцене и голоцене в Западном Забайкалье и на сопредельных территориях.

Основные положения диссертации опубликованы в 27 работах, в том числе 8 статьях в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК, индексируемых в базах данных Web of Science и SCOPUS. Материалы исследования докладывались на конференциях различного уровня. Автореферат оформлен согласно требованиям нормативно-методических документов и полностью раскрывает содержание диссертации, выводы содержательны и обоснованы, обладают значительной новизной.

Все вышеизложенное позволяет утверждать, что рассматриваемая работа по своему теоретическому уровню и практической значимости полностью соответствует критериям, установленным пп. 9-11, 13 и 14 Постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 «Положение о присуждении ученых степеней», а ее автор Хубанова Анна Михайловна заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.21 – Геоэкология.

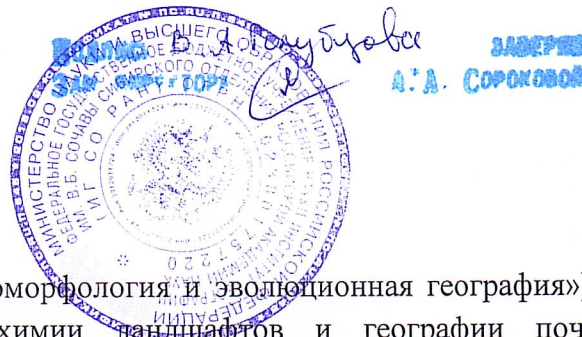
Официальный оппонент

К.Г.Н.



В.А. Голубцов

9 октября 2025 г.



Информация об оппоненте

Голубцов Виктор Александрович

Кандидат географических наук (25.00.25 «Геоморфология и эволюционная география»), старший научный сотрудник лаборатории геохимии ландшафтов и географии почв

Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт географии им. В.Б. Сочавы» Сибирского отделения Российской академии наук (www.igsbras.ru).

Контактные данные:

664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1

тел.: +7(902)1735030

e-mail: tea_88@inbox.ru