

О Т З Ы В

на диссертационную работу А.А. Неплюхиной
«Диатомовые водоросли торфяных отложений Командорско-Алеутской гряды»
представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук
по специальности 1.5.15 – «экология»

Работа А.А. Неплюхиной посвящена изучению диатомовых комплексов голоценового возраста из торфяных отложений четырех островов Командорско-Алеутской гряды.

Актуальность данной работы определяется расширением рамок исследований по проблеме современного изменения климата, разного масштаба и длительности, с учетом имеющихся аналитических наблюдений палеоэкологической направленности. На сегодняшний день общепризнано, что долговременные ряды гидрометеорологические наблюдений, фиксирующие реальные климатические изменения, должны сопровождаться доказательным подтверждением происходящих экологических трансформаций адаптивного характера. В этом плане палеоэкология располагает широким концептуально-методологическим спектром подходов для палеоклиматических реконструкций.

Несомненную актуальность выполненной работы представляет объект исследований: диатомовые комплексы, являющиеся одной из ведущих групп при палеоклиматических и палеоэкологических реконструкциях.

Кроме того, дополнительная актуальность и значимость определяются географическим объектом исследований – островов Командорско-Алеутской гряды, исследование которых позволит значимо расширить представление о диатомовых в системе островов Берингской зоны для последующих палеорекоkonструкций в северной части бассейна Тихого океана.

Проблема возникновения и формирования кулисообразных островных дуг является, по-прежнему, дискуссионным вопросом в рамках концепции тектоники плит. Это неизбежно порождает дополнительное внимание к любым исследованиям островных структур, входящих в вышеупомянутые образования, даже если эти научные работы не затрагивают вопросы их исходного возникновения.

Новизна работы обусловлена тем, что впервые для Алеутских островов была продемонстрирована возможность достоверной индикации изменения параметров гидрологической среды по динамике видового состава сообществ диатомовых водорослей голоценового возраста.

Это позволило, впервые получить представления о закономерностях развития пресноводных экосистем островов высоких широт в условиях выраженного океанического климата и повышенной вулканической активности в новейшее время.

Новизна и достоверность проделанной работы так же обоснована тем, что впервые были получены списки таксонов диатомовых водорослей голоценового возраста из водоемов островов Адак, Карлайл, Уналашка и Карлайл. Кроме того, для острова Уналашка впервые был получен список таксонов диатомовых для современных водоемов.

Кроме того, достоверность и новизна данной работы обусловлена значительным объемом первичного материала (231 образец) и последовательным статистическим анализом.

Теоретическая и практическая значимость работы состоит в наглядной и последовательной демонстрации на основе анализа первичного материала, влияния локальных факторов среды на сообщества диатомовых водорослей пресных водоемов в голоцене в условиях повышенной вулканической активности.

Особое значение состоит в понимании того, как разнообразие внешних факторов среды формируют в регионе динамику изменчивости сообществ диатомовых водорослей. Установленные изменения таксономического состава диатомовых водорослей в ответ на изменения температурного режима водоемов позволяют формировать прогнозные модели изменения климата в регионе.

Это позволило сформировать список индикаторных видов для проведения биомониторинга и оценке экологического состояния современных водных объектов Командорско-Алеутской гряды.

Степень достоверности данной работы обусловлена значительным объемом первичного материала и последовательным статистическим анализом с учетом широкого спектра климатических факторов. В этом контексте, значимость диссертационной работы определяется получением обширного массива данных по изменению структурного состава диатомовых комплексов на разных этапах их пространственно-временных трансформаций под влиянием внешних факторов. Впервые для региона Алеутских островов результаты диатомового анализа позволили достоверно выявить факторы среды, в наибольшей степени, повлиявшие на динамику диатомовых сообществ в голоцене.

Материалы, изложенные в диссертационной работе, прошли апробацию в виде докладов на 8 международных конференциях и российских конференциях с международным участием. По теме диссертации опубликовано 12 работ, в том числе 4 статьи в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве образования и науки Российской Федерации и 8 статей в сборниках материалов конференций.

Диссертационная работа А.А. Неплюхиной состоит из двух томов. Основная информационная структура текстового содержания диссертации состоит из введения, трех глав, заключения и выводов. Кроме того, диссертация содержит два приложения, из

которых первое включено в первый том. Второе приложение полностью включено во второй том диссертационной работы, что совершенно обосновано, т.к. является отдельной, самостоятельной научной работой.

Каждая из трех глав диссертационной работы состоит из нескольких самостоятельных тематических разделов (частей).

Первая глава посвящена подробному обсуждению региональным особенностям Командоро-Алеутской гряды и степи изученности в этом регионе диатомовых водорослей.

В первой части главы обсуждаются основные особенности региона исследования. В ней подчеркиваются разномасштабная пространственная неоднородность, что характерно для тихоокеанских островных дуг. Приливно-отливные зоны характеризуются чрезвычайной интенсивностью динамических процессов. Последний этап морфологического изменения суши протекал в позднем плейстоцене. Ключевой фактор, сформировавший современные экологические особенности островов является вулканизм.

В этой части главы предлагается, в дальнейшем, под термином "водоем", понимать достаточно обводненную часть водно-болотных угодий.

С точки зрения палеогеографических понятий подробно обсуждается понятие "Берингийский" регион. Указывается, что применение термина и понятия "Берингия" весьма условно, поскольку как таковая этот географический объект реально существовал лишь тогда, когда существовал сухопутный Берингийский мост.

Далее приводится англоязычный термин «*multi proxy approach*» подразумевающий полигенезисный анализ микрофоссилий (диатомеи, спора и пыльца, остракодный и хирономидный анализы) с метеорологическими, гидрохимическими и геологическими, изотопными данными. Отмечается, что в регионе диатомовый анализ при изучении материала торфяных отложений практически не использовался.

Во второй части главы приводятся отличительные особенности климата Командорско-Алеутской гряды в голоцене. Констатируется, что данные о реконструкции климата на островах восточного сегмента Командорско-Алеутской гряды отсутствуют.

Обоснованно признается, разная степень изученности климата голоцена на островах разных частей Командорско-Алеутской гряды, можно утверждать, что условия на островах восточного, центрально и западного секторов отличались и климатические изменения проходили разных районах гряды асинхронно.

Третья часть главы посвящена истории становления диатомового анализа и степени изученности современных и ископаемых диатомовых водорослей Аляски и островов Командорско-Алеутской гряды. Констатируется исключительная информационная значимость диатомового анализа. При этом автор диссертационной работы совершенно справедливо подчеркивает, что данные по диатомовым водорослям из

торфянистых отложений Аляски (как материковой, так и островной части) в научной литературе отсутствуют.

В четвертой части приводится обзор наиболее значимых факторов, повлиявших на формирование диатомовых сообществ Алеутских островов в голоцене. Указывается, что выбросы пепла, как следствие вулканизма, являются одним из определяющих факторов. Следствие последнего большинство таксонов являются бентосными, космополитными по распространению и индифферентными по отношению к солености и показателю.

Вторым по значимости фактором признано повышения уровня моря, что могло оказывать сильное влияние непосредственно на прибрежные пресноводные экосистемы, изменяя особенности гидрологического режима и гидрохимические показатели.

Антропогенный фактор не оказывал существенного прямого воздействия на формировавшиеся диатомовые комплексы.

Вторая глава диссертационной работы посвящена описанию непосредственных материалов исследований, которые представлены колонками торфа, отобранных на 4 островах Командорско-Алеутской гряды: о. Шемья, о. Адак, о. Карлайл и о. Уналашка, так же какими методами проводилась обработка и исследование данных колонок. В работе подчеркивается, что обследованные острова относятся к разным секторам Командорско-Алеутской гряды, что существенно расширяет географическую представительность первичного материала.

Датировки материала торфяных отложений основаны на методе измерения соотношений радиоактивного изотопа ^{14}C к стабильному изотопу углерода ^{12}C , что позволяет определять абсолютный возраст органических объектов. Помимо этого применено абсолютное датирование по тяжелому изотопу азота (^{15}N).

В работе описаны методики отбора, интервалы отбора и другие характеристики первичного материала, связанные с его фиксацией и хранением.

Далее приводятся технические характеристики микроскопов (оптических и электронных) на которых проводилось изучение первичного материала после его обработки, а так же научные определители (монграфии) видовой принадлежности диатомовых водорослей.

Построение графиков, отражающих послойное относительное обилие видов во всех изученных колонках, осуществляли с помощью программ Tilia, а для снижения размерности корреляционных показателей относительного обилия таксонов использовался анализ главных компонент. Были также рассчитаны индексы видового сходства Сьёренсена-Чекановского с использованием соответствующих компьютерных программ.

Далее в четырех подразделах второй главы даются географические и геоморфологические особенности островов, где был изучен материал исследований, с сопровождением его описания и объемом. Это подразумевает наличие в этих подразделах диссертационной работы: карт островов, местоположения исследованных колонок торфа, географические, климатические и гидрологические особенности и др. В каждом из этих подразделов присутствует таблица, в которой приводятся результаты радиоуглеродного датирования торфяных отложений.

В заключительной части главы, по сходному алгоритму, дается описание образцов, отобранные из 11 современных водоемов и водотоков на о. Уналашка.

Третья глава диссертационной работы содержит научные результаты проведенных исследований, в первую очередь результаты таксономического, статистического и диатомового анализа отдельно для каждого из изученных островов.

Именно поэтому, в первых четырех частях третьей главы анализ проводится по единому алгоритму. После таксономического анализа изученных для каждого острова диатомовых комплексов строится циклограмма процентного соотношения морфологических групп диатомовых водорослей.

Проводился послойный анализ временной динамики диатомового сообщества. Это позволило провести стратиграфический анализ с достоверным выделением экозон, отличающихся по видовому составу и видам-доминантам. Это иллюстрируется диаграммой послойного распределения диатомовых водорослей для каждой из колонок торфяного отложения.

Далее следовал статистический анализ с послойным определением возраста по изотопам углерода и азота. Из таксонов, включенных в анализ, формировались группы, объединенные систематической и экологической общностью. Это сопровождалось послойным анализом численных значений индекса Шеннона.

Для проведения факторного анализа, были выявлены первые три, главные компоненты (ГК), в сумме формирующие объясненность дисперсии от общей изменчивости обилия таксонов.

Это позволило сформировать факторные модели для выделенных таксономических групп а так же определить случаи умеренных или сильных корреляционных зависимостей. За этим следовало построение регрессионных моделей, объясняющих предпочтительность выделенных диатомовых ассоциаций к параметрам гидросреды.

Проведенные комплексные исследования позволили провести подробную и детальную палеореконструкцию истории развития всех исследованных водоемов.

В следующей части главы приводятся результаты таксономического анализа диатомовых водорослей из современных водоемов о. Уналашка. По полученным таксономическим данным была построена циклограмма процентного соотношения морфологических групп диатомовых водорослей в пробах из современных водоемов (604 таксонов видового и внутривидового рангов).

Оценивая ископаемую голоценовую и современную диатомовую флору Алеутских островов, было отмечено, в каких родах присутствует наибольшее число видов и разновидностей.

Меру сходства видового состава диатомовых водорослей на разных островах оценивали с использованием индекса Съёренсена. Черты эндемичности водоемов демонстрируются тем, что общими для них оказалось только два вида.

Обоснованное заключение наибольшего разнообразия зафиксированного для о. Уналашка, объясняется как тем, что в плейстоцене он входил в состав Берингийской суши.

Следующий раздел главы посвящен эколого-географическому анализу, что подразумевает экологических предпочтения таксонов, а также характер их географической распространенности.

Далее, сопровождаемые таблицами приводятся данные, по всем четырем островам, числа таксонов по: географическому распространению, встречаемости в пределах Алеутской островной дуги и материковой Аляски, экологическим группировкам, галобности, трофности (сапробности) и по отношению к рН среды.

Делается обоснованное заключение, что современная и ископаемая диатомовая флора Алеутских островов представлена преимущественно пресноводными бентосными таксонами, космополитными по своему распространению, предпочитающими олиготрофные воды.

Последующий раздел посвящен вопросу сохранности створок диатомей на разных стадиях литогенеза. Делается обоснованное заключение, что сохранность створок определяется совокупностью факторов внешней гидрологической среды. Значимым фактором, от которого зависит степень растворения панциря, является его морфология: Констатируется, что в торфяных отложениях о. Шемья, створки характеризуются относительно плохой сохранностью, а на островах Адак, Карлайл и Уналашка створки имеют значительно лучшую сохранность.

Далее следует очень содержательный, по уровню обобщения информации, раздел главы, в которой проводится анализ глобальных изменений климата в регионе на основании динамики численности индикаторных таксонов. Делается обоснованное заключение, что на два из проанализированных сообществ воздействие оказывали

локальные факторы. В свою очередь это определялось месторасположением точек отбор – в прибрежной зоне. Именно это определило в первом случае воздействие прибрежных наносов песка, а во втором случае усилило вулканическое воздействие. Два других водоема расположены внутри островов и, вероятно, более объективно отражают условия этих островных экосистем.

В следующем разделе проводится корреляция во времени динамики численности 12 индикаторных таксонов по всем четырем разрезам колонок. Это позволило выявить наиболее глобальные климатические события происходившие в голоцене и и отразившиеся в структурных изменениях экосистем островов.

Далее следует заключение, где кратко и достаточно информативно подводятся итог проделанной работы, а так же перспективы применения полученного материала исследований.

Изложенные в заключительной части диссертации выводы соответствуют цели и задачам, которые изложены вначале.

Помимо первого тома диссертационной работы, соискателем представлено второй том, состоящей из 137 страниц, на которых представлены приложения-фототаблицы (69). По своей научной значимости эта часть диссертационной работы сопоставима с первым томом диссертационной работы. Фактически это готовый определитель диатомовых водорослей Командоро-Алеутской гряды.

К работе есть ряд замечаний, которые носят рекомендательный характер.

В первую очередь это касается структурирования самой диссертационной работы. Все результаты исследований помещены в одной главе. По мнению оппонента, было бы логично разделить эту главу на три. В первой привести данные по процентному распределению таксонов по разрезам торфа с последующей корреляцией при помощи изотопного метода. Во второй привести данные по результатам факторному и регрессионному анализу с последующим совместным анализом полученных результатов. В третью включить общую оценку диатомовой флоры и анализ глобальных изменений климата в регионе.

Кроме того, в третьей главе диссертационной работы (шестая часть) присутствует значительная по объему информация, в которой описывается рост, сохранность и факторы, лимитирующие образование кремнеорганического скелета у диатомовых вещей. Эта информация не связана с особенностями конкретного региона и ее было бы возможно переместить в первую главу.

Высказанные замечания и рекомендации несколько не умаляют научной значимости проделанной работы. Все главы, разделы и подразделы диссертации хорошо

структурированы и содержательно оформлены соответствующими иллюстрациями и таблицами.

Следует также отметить крайнюю аккуратность и взвешенность при анализе полученных данных. В целом, для работы характерна научная обоснованность и аргументированность всех полученных результатов. Дополнительную значимость работе придает описание нескольких новых таксонов.

Диссертационная работа отвечает всем требованиям п. 9-11, 13-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 от 24 сентября 2013 г. (в редакции Постановления Правительства РФ № 335 от 21 апреля 2016 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Неплюхина Алиса Андреевна заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 – экология (биологические науки).

Разумовский Лев Владимирович,
доктор географических наук
(25.00.36 – геоэкология),
кандидат биологических наук
(03.00.16 – экология),
ведущий научный сотрудник
Федерального Государственного
Бюджетного Учреждения Науки (ФГБУН)
Института водных проблем Российской
Академии наук (ИВП РАН)
119333 Москва, Губкина 3,
(499) 135-15-04
<https://www.iwp.ru/>
l.razumovskiy1960@mail.ru

18.01.2024

Автор отзыва согласен с включением персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшей обработкой.