

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора географических наук

Безруковой Елены Вячеславовны на диссертацию

Новосёловой Юлии Викторовны

«Тысячелетние изменения климата и растительности

Япономорского региона в позднем плейстоцене и голоцене на основе

палинологического анализа морских донных осадков», представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.17 – Океанология

Изменения природной среды, особенно растительности и климата в позднем плейстоцене и голоцене, представляют особый интерес из-за их потенциала не только для понимания прошлого, но и для прогнозирования состояния природной среды ближайшего будущего и оценки антропогенного воздействия. Однако такого рода данные все еще неравномерно распределены географически, в то числе, и на обширной территории япономорского региона. Между тем, этот регион должен рассматриваться как один из ключевых для палеогеографических и палеоокеанологических реконструкций в силу того, что Японское море - окраинное море, расположенное в сейсмически активной зоне сочленения четырех литосферных плит: Амурской, Охотской, Тихоокеанской и Филиппинской. Кроме того, оно характеризуется высокой скоростью осадконакопления. Климат региона определяется сложным взаимодействием природных процессов в море и на прилегающей суше. Все это обуславливает необходимость в новых и в детализации имеющихся реконструкций природной среды ближайшего прошлого для понимания нашего ближайшего будущего.

Цель исследования сформулирована ясно и заключается в реконструкции развития растительности япономорского региона в связи с изменениями климата в позднем плейстоцене и голоцене. Все пять предложенных задач направлены на достижение цели.

Очевидна и научная новизна выполненного исследования. Она многогранна и заключается в следующем: - получена первая научно-методическая основа интерпретации фоссильных спектров на основе состава субфоссильных; - рассчитан и применен температурный коэффициент как важный дополнительный параметр относительной изменчивости теплообеспеченности региона; - использованы надежно обоснованные возрастные модели отложений из каждого керна; - получена настолько детальная пыльцевая запись, которая позволила обнаружить и реконструировать смены ландшафтно-климатической обстановки региона в коротковременные, в масштабе тысячелетия, орбитально-обусловленные сдвиги в глобальном климате; - проведена корреляция реконструированной региональной последовательности палеоэкологических событий за последние 120 тыс. лет с непрерывными записями изменения глобального климата и

доказано решающее влияние вариаций регионального климата (в ответ на его глобальные изменения) на сдвиги в региональной природной среде.

Положения, выносимые на защиту изложены ясно, убедительно, содержат новизну. Но в первом предложении стоило бы сделать акцент на том, что «Результаты изучения состава субрецентных спектров из верхнего слоя отложений Японского моря формируют научно-методическую основу корректной интерпретации фоссильных спектров, повышая надежность реконструкций растительности и климата и способствуя верификации температурного индекса».

Также было бы логично объединение 3-го и 4-го защищаемых положений, поскольку, по сути, в 3-ем положении диссертант уже постулирует обусловленность изменений регионального климата изменчивостью глобальной системы атмосферной циркуляции, приводившей к неустойчивой активности восточно-азиатского летнего муссона.

Сама диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы и приложения. Текст работы сопровождается 30 иллюстрациями и 5 таблицами. Основной текст изложен на 127 страницах, текст приложений – на 31 странице. В списке литературы свыше 260 научных публикаций, из которых более 100 на английском языке.

В Главе 1, История изучения палеоклимата Япономорского региона методом спорово-пыльцевого анализа, изложена история возникновения и развития спорово-пыльцевого анализа как метода изучения палеоклимата, приведена общая информация о палеогеографических исследованиях отложений позднего плейстоцена и голоцена и история палинологических исследований на территории Дальнего Востока.

Очень благоприятное впечатление производит картосхема, представленная на рис. 1.1, демонстрирующая глубокую степень анализа Ю.В. Новоселовой литературы, освещающей результаты предыдущих исследований донных отложений япономорского региона и отложений на прилегающей к нему суши.

В Главе 2, подглаве 2.1. автор привела детальную характеристику физико-географических условий Японского моря и сопредельной суши, сопроводив текст хорошего качества рисунком с рельефом дна моря и схемой поверхностных течений в нем. Последняя особенно важна для понимания направлений флотации пылицы и спор современных растений. Также в главе приведены важные данные об атмосферной циркуляции, взаимодействии главных атмосферных воздушных течений, определяющих климат региона исследования, и показаны климатические характеристики региона.

Отдельно в подглаве 2.2. рассмотрены состав растительности и черты климата прилегающей к берегам Японского моря суши. Приведена нужная и хорошо выполненная картосхема растительности изучаемого региона, но в подписи к ней сразу обращает внимание термин «сосна кустарниковая», пояснения к которому в тексте работы нет. Вероятно, речь идет о кедровом стланнике? Из подписи к картосхеме на рис. 2.5. следует, что редколесья из сосны кустарниковой и ольхи кустарничковой занимают горный пояс, скорее

всего, даже среднегорный, но остается неясным, на каких элементах рельефа располагаются, например, еловые и пихтовые леса и т.д., какой закономерности в распространении подчинена растительность – высотной или зональной. В целом, отсутствие на картосхеме изогипс затрудняет представление о контрастности рельефа территории, в значительной степени определяющей смену растительных поясов/ зон?

В Главе 3, первая подглава, «Материал исследования», дает полное представление о полученных зернах донных отложений. Следует отметить, что автор изучил палинологическим методом более 430, что означает, в первую очередь, огромный труд Ю.В. Новоселовой, приложенный для морфологического изучения десятков тысяч палиноморф за микроскопом!

Подглава 3.2, Методика спорово-пыльцевого анализа, содержит подробное описание общих положений аналитических работ. Но здесь диссертант привела неверные определения основополагающих терминов палинологического анализа: спорово-пыльцевого спектра (или палиноспектра) и палинокомплекса, ошибочно рассматривая их как аналоги. В Геологическом словаре, размещенном на сайте Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А.П. Карпинского РАН, есть определения всех, необходимых палинологу терминов (<https://vsegei.ru/ru/public/sprav/geodictionary/>). Согласно этому словарю, и не только, палиноспектром называют совокупность спор, пыльцы и других палиноморф, выделенных при анализе единичной пробы. В то время как, палинологический комплекс – это объединенный последовательно по геологическому разрезу ряд спорово-пыльцевых спектров с приблизительно одинаковыми количественными соотношениями основных элементов и сходным составом характерных и руководящих видов. Характеризует определенный интервал разреза и отражает этап развития растительности времени накопления осадков этого интервала. Именно палинокомплексы - основа для выделения стратиграфических подразделений и, в первую очередь, палинозон. Однако следует отметить, что диссертант правильно использует эти термины.

В подписи к рис. 3.2. следовало указать автора фотографий. Здесь же неясно изложен подход к расчету относительного обилия (процентного содержания) в спорово-пыльцевых спектрах как палиноморф различных жизненных групп растений, так и индивидуальных таксонов. В мировой и отечественной литературе уже не одно десятилетие принят расчет относительного обилия пыльцы индивидуальных таксонов от суммы всей пыльцы в спектре, принятой за 100%, что повышает объективность оценки вклада растений разных жизненных форм в реконструкции. Относительное же обилие спор индивидуальных таксонов (для избежания искажения реконструкции из-за влияния пыльцы локальной флоры) рассчитывается от суммы всех подсчитанных в спектре зерен пыльцы и спор.

Глава 4. Распределение пыльцы в поверхностных отложениях Японского моря.

Глава написана хорошо, и особенно важно, что результаты показали более высокое таксономическое разнообразие пыльцы в пробах из отложений, находящихся ближе к

шельфу. Впервые выполненные диссертантом для Япономорского региона, представленные в хорошем исполнении картосхемы распределения пыльцы отдельных таксонов в поверхностном слое отложений Японского моря и направления ветров за весенне-осенний период содержат важную информацию о влиянии господствующих в вегетативный сезон воздушных масс на систему переноса пыльцы в регионе. Также важен вывод о более высокой способности к переносу воздушными течениями пыльцы анемофильного древесного растения липы, чем предполагалось ранее. Это подтверждает и пример для арктического региона, где значительное количество пыльцы липы было обнаружено в спектрах из ледового керна на о. Октябрьской Революции, (Andreev et al., 1997).

Рис. 4.5 демонстрирует понижения значений температурного палинологического индекса T_r в направлении с юга на север япономорского региона, адекватно отражая особенности состава растительности прилегающей суши и, таким образом, обосновывается первое защищаемое положение. Результаты статистического разделения спектров по составу слагающих их пыльцевых таксонов на три основных палинокомплекса, отраженные на рис. 4.6. могут рассматриваться как еще одно важное достижение диссертанта, который впервые для региона создал обоснованную современным статистическим подходом научно-методическую основу интерпретации фоссильных спектров.

В Главе 5, Результаты спорово-пыльцевого анализа глубоководных отложений Японского моря, приводится стандартное описание литологического строения, обоснование возрастных моделей, а затем состава пыльцевых зон в отложениях трех изученных кернов. Характеристика литологического строения каждого керна сопровождается хорошо выполненным рисунком, а особенности состава палинозон показаны на ярких и информативных спорово-пыльцевых диаграммах, выполненных с использованием современного программного обеспечения TILIA/TILIA Graph. Но на диаграммах не хватает возрастных шкал для облегчения визуального восприятия изложенной в тексте информации о возрасте палинозон, что сделано в главе 6. Также следует найти убедительное объяснение очень высокому обилию пыльцы дуба в отложениях максимума последнего оледенения (стр. 75, описание зон 4 и 3, т.е., 23-11 тыс.л.н.).

Глава 6. Орбитальные и тысячелетние изменения растительности региона и климата Японского моря в последнее оледенение и голоцене

Это основная глава диссертационной работы, в которой автор, с учетом результатов палинологического, литологического, геохимического анализов датированных отложений из трех кернов Японского моря представляет реконструкции растительности и климата отдельных районов япономорского региона, подводя, в итоге, к целостной картине истории ландшафтно-климатических условий региона за последние 120 тыс. лет.

Так, на северном побережье Японского моря на протяжении второй половины мегаинтерстадиала, аналогичного морской изотопной стадии 3 (МИС 3, 39-28.7 тыс. л.н.) и всей МИС 2 (28-11.5 тыс. л.н.), реконструировано восемь кратковременных потеплений

климата, приводивших к некоторому повышению роли широколиственных древесных на суше и общей продуктивности морской экосистемы. Все реконструированные эпизоды региональных потеплений хорошо согласуются по времени проявления с орбитально-обусловленными потеплениями глобального климата в интерстадиалы Дансгора-Ошгера. Равным образом, реконструированные для северного побережья Японского моря кратковременные похолодания также соотносятся с четырьмя стадиальными похолоданиями Хайнриха в северном полушарии, выраженными в изотопно-кислородных записях глобального климата, полученных из ледников Гренландии и спелеотем Китая. Причем, судя по относительному обилию в отложениях пыльцы древесных растений, лесная растительность имела открытый, разреженный характер. Отличительной чертой растительности голоцена этой территории следует рассматривать постепенное расширение сначала дубовых, а затем пихтово-елово-сосновых лесов с березой.

Для территории Японских островов, южной части Приморья и Корейского полуострова диссертант реконструировал за последние почти 72 тысячи лет иную общую картину развития растительности. Для этой территории в интерстадиальные потепления внутри МИС 3 (72-28 тыс. л.н.) было характерно расширение ареала (или изменение направления приносивших пыльцу ветровых потоков) умеренно-субтропического рода криптомерии, также дуба, березы. В заключительную стадию последнего оледенения МИС 2 судя по относительному обилию в отложениях пыльцы древесных растений, лесная растительность имела более сомкнутый характер на северном, чем на побережье Японского моря. Отличительной чертой растительности голоцена этой территории следует рассматривать значительное расширение дубовых лесов в раннем голоцене и постепенное и очень сильное расширение сосновых лесов в среднем-позднем.

Самая длительная, за последние 120 тыс. лет, и наиболее полная и информативная реконструкция растительности и климата получена для юго-восточной части Приморья. Она позволила выделить двадцать пять кратковременных потеплений климата за последние 120 тыс. лет, приводивших к повышению роли широколиственных древесных на суше и общей продуктивности морской экосистемы. Все реконструированные эпизоды региональных потеплений хорошо согласуются по времени проявления с орбитально-обусловленными потеплениями глобального климата в интерстадиалы Дансгора-Ошгера. Обнаруженные в пыльцевой записи десять кратковременных похолоданий, аналогичных стадиальным похолоданиям в глобальной климатостратиграфической шкале, характеризовались расширением ареалов холодостойких древесных: лиственницы, березы, ольхи. Реконструированное повышение роли ели приходится на переходные интервалы от похолоданий к потеплениям, и это совпадает с поведением ели за аналогичный период времени в Байкальском регионе, несмотря на господство в последнем другого вида ели. Вероятно, это демонстрирует общую причину таких переходов – влияние глобального климата. Отличительной чертой растительности голоцена этой территории также стало

значительное расширение дубовых лесов в раннем голоцене и постепенное и сильное расширение сосновых лесов в среднем-позднем голоцене в согласии с динамикой этих пород в голоцене и на остальных территориях япономорского региона.

Проведенные Ю.В. Новоселовой широкие внутри- и межрегиональные корреляции реконструированной последовательности палеоокеанологических и палеогеографических событий позднего плейстоцена и голоцена япономорского региона с таковыми с территории Японских островов, свидетельствуют о синхронном ответе регионального климата и растительности разных районов обширного япономорского региона на изменения глобальной климатической системы в это время. Считаю очень важным отметить понимание диссертантом основной черты полученных ее результатов в форме состава спорово-пыльцевых спектров: эти результаты позволяют реконструировать характер растительности на региональном, крупномасштабном уровне. Такие спектры характерны для донных отложений глубоководных водоемов - океанов-морей-крупнейших озер мира.

Хронологические корреляции реконструированных последовательных тысячелетних климатических изменений и развития растительности в япономорском регионе с проявлением интерстадиальных и стадиальных событий в записи интенсивности ВАЛМ за последние 120 тыс. лет свидетельствуют о решающем влиянии вариаций активности восточно-азиатского летнего муссона на изменение климата региона.

Приведенные в главе 6 реконструкции и сделанные на их основе выводы обосновывают 2-4 положения защиты.

Заключение

В целом, личный вклад автора в исследования, без сомнений, имеет решающее значение, достоверность полученных автором результатов прошла широкую апробацию на всероссийских и международных конференциях. Результаты опубликованы в 21 научном труде, 3 из которых - российские и международные научные журналы из перечня ВАК и системы цитирования «Web of Science», есть одна коллективная монография.

Результаты исследований диссертанта вносят существенный вклад в понимание особенностей и закономерностей в разномасштабные по времени этапы развития растительности и климата обширного япономорского региона в позднем плейстоцене и голоцене. Приведенные замечания носят технический характер и ни в коем случае не умаляют высокой значимости исследования. Структура автореферата оформлена по главам, он написан грамотным научным языком, дает целостное представление о проведенных исследованиях и соответствует основному содержанию диссертации.

Анализ диссертации позволяет сделать вывод, что работа соответствует критериям кандидатской диссертации, установленным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «Положение о присуждении ученых степеней», а ее автор, Новоселова Ю.В., заслуживает присуждения ученой степени кандидата

географических наук по специальности 1.6.17 – Океанология. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.6.17 – Океанология.

Официальный оппонент:

доктор географических наук,
заведующая лабораторией экологической геохимии и эволюции геосистем
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского отделения
Российской Академии наук (ИГХ СО РАН)
Безрукова Елена Вячеславовна
Тел. +7 3952 51 10 92, e-mail: bezrukova@igc.irk.ru

диссертация на соискание ученой степени доктора географ. наук защищена оппонентом в
2000 году по специальности 25.00.25 - Геоморфология и эволюционная география.
664033, Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, ул. Фаворского, 1А
лаборатория экологической геохимии и эволюции геосистем
Тел. +7 3952 51 10 92, e-mail: bezrukova@igc.irk.ru



Подпись: *Безрукова Е.В.*
ЗА: Ю *26.03.2014*
Зав. канцелярией *Елена Коркина И.С.*
ИГХ СО РАН