

*На правах рукописи*



**ДЮЖОВА КРИСТИНА ВЛАДИМИРОВНА**

**ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ АЗОВСКОГО  
БАСЕЙНА В ГОЛОЦЕНЕ ПО ДАННЫМ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО  
АНАЛИЗА**

25.00.28 – Океанология

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата географических наук

Мурманск 2013

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Южном научном центре Российской академии наук, г. Ростов-на-Дону и Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте аридных зон Южного научного центра Российской академии наук, г. Ростов-на-Дону

**Научный руководитель:** **Новенко Елена Юрьевна**  
кандидат географических наук,  
старший научный сотрудник Лаборатории  
эволюционной географии Института  
географии РАН, г. Москва

**Официальные оппоненты:** **Павлова Любовь Григорьевна**  
доктор географических наук,  
ведущий научный сотрудник Лаборатории  
геологии и геодинамики Мурманского  
морского биологического института КНЦ  
РАН, г. Мурманск

**Руденко Ольга Владимировна**  
кандидат географических наук,  
доцент кафедры географии факультета  
естественных наук Орловского  
государственного университета, г. Орел

**Ведущая организация:** ФГБУН Институт Озероведения РАН, г. Санкт-Петербург

Защита состоится «18» декабря 2013 г. в 9:30  
на заседании диссертационного совета Д 002.140.01 при Мурманском  
морском биологическом институте Кольского научного центра Российской  
академии наук, по адресу: 183010 г. Мурманск, ул. Владимирская, 17.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Мурманского  
морского биологического института Кольского научного центра РАН.

Автореферат разослан «14» ноября 2013 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета Д 002.140.01,

кандидат географических наук



Е.Э. Кириллова

## I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследования.** Анализ состояния климата и экосистем семиаридных областей в условиях значительных его перестроек является одной из наиболее актуальных фундаментальных научных проблем, требующих всестороннего изучения. Реконструкции ландшафтно-климатических условий Приазовья в голоцене, - временного интервала, когда сложилась современная ландшафтная структура юга Восточно-Европейской равнины, дают возможность выявить основные тренды естественных и антропогенных изменений окружающей среды и использовать пространственно-временные реконструкции голоцена для прогноза возможной реакции экосистем аридных и семиаридных зон на изменения климата в будущем.

Донные отложения Азовского моря, которое существовало на протяжении всего голоцена, являются подробной летописью изменений окружающей среды. Анаэробные условия, существующие в придонном водном слое, обеспечивают наиболее благоприятные условия для сохранения материала. Палинологические работы по изучению отложений Азовского моря проводились в 60-70 гг. XX в. (Вронский, Хрусталева, 1967; Вронский, 1973, 1976; Исагулова, 1978 и др.), однако они описывают только общую картину развития природных условий, не отражая деталей, и многие горизонты верхнего и среднего голоцена охарактеризованы лишь небольшим количеством образцов.

Решение проблемы разработки региональных стратиграфических схем четвертичных отложений Азовского моря, до недавнего времени базировалось в основном на данных изучения раковин моллюсков (Невесская, Невесский, 1960; Невесская 1963 и др.). Результаты палинологического анализа также возможно применять в этих целях, однако следует учитывать, что спорово-пыльцевые спектры донных отложений отражают лишь общие физико-географические условия побережья на уровне природной зоны. Поэтому требуется их детальная корреляция с зонами, выделенными по моллюскам, диатомовым водорослям и палинологическими данными по континентальным отложениям.

Таким образом, в характеристике отложений голоцена Азовского моря остается еще много нерешенных задач, требующих дальнейших исследований.

**Степень разработанности проблемы.** Для различных районов территории Европейской России имеется огромный массив данных, позволяющий судить о палеоландшафтах голоцена (Нейштадт, 1957; Хотинский, 1977; Елина, 1981; Величко и др., 1994; Динамика растительности..., 2002; Палеоклиматы..., 2009; Болиховская, 2011; Novenko et al., 2012; Новенко и др., 2013; и др.). Вплоть до настоящего времени количество репрезентативных палинологических и геохронологических данных по семиаридным и аридным областям юга Восточно-Европейской

равнины, и в частности для Приазовья, остается малочисленным. Исследования осложняются тем, что в засушливых областях не так много объектов, обеспечивающих хорошую сохранность палинологического материала. Для изучаемой территории большинство работ основываются на изучении отложений лиманов (Мищенко, 2004), пойменных озер или археологических объектов (Болиховская и др., 2002; Палеоэкология..., 2006 и др.). Еще одной проблемой является недостаточное количество радиоуглеродных датировок слоев, что затрудняет проведение палеореконструкций.

**Цель и задачи работы.** Целью работы является детальная реконструкция растительного покрова и климата в голоцене и оценка степени влияния деятельности человека на ландшафты юга степной зоны Восточно-Европейской равнины.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

Изучение субрецентных спорово-пыльцевых спектров побережья и поверхностных донных осадков Азовского моря. Оценка степени репрезентативности спорово-пыльцевых спектров морских отложений для реконструкции растительности и климата побережья.

Спорово-пыльцевой анализ серии колонок морских отложений с высокой детальностью отбора образцов.

Палинологические исследования континентальных отложений (на примере античного городища Танаис).

Детальные реконструкции растительности побережья Азовского моря в среднем и позднем голоцене.

Реконструкция климатических изменений в Приазовье в среднем и позднем голоцене.

Выделение видов-индикаторов хозяйственной деятельности человека в спорово-пыльцевых спектрах аридной зоны. Восстановление истории формирования агроландшафтов Приазовья.

**Объект исследования:** спорово-пыльцевые спектры донных отложений Азовского моря и континентальных отложений Приазовья.

**Предмет исследования:** палеогеографические реконструкции для территории Приазовья.

**Методологическая, теоретическая и эмпирическая база исследований.** В работе представлены данные анализа 250 образцов (частично обработанные совместно с Е.Ю. Новенко) из 17 колонок донных отложений, отобранных на СЧС «Приморец» и на НИС «Денеб» в 2005-2012 гг.; 24 субрецентных проб и 10 археологических образцов.

Палеогеографические реконструкции опираются на традиционные подходы, широко используемые в литературе (Гричук, 1951, 1985; Вронский, 1976, 1988, 1984; Абрамова, 1978; Кременецкий, 1991; Динамика ландшафтных..., 2004; Величко и др., 2006, 2011; Борисова, 2011; Болиховская, 2011).

Лабораторная обработка проб для спорово-пыльцевого анализа была выполнена по стандартной методике (Гричук, 1940). Климатические реконструкции получены при помощи информационно-статистического метода, разработанного В.А. Климановым (1976).

**Научная новизна работы.** В работе получены новые данные о динамике ландшафтов и климатических изменениях в Приазовье в голоцене с высоким временным разрешением. На основе анализа большого фактического материала установлено, что общий тренд к аридизации климата, охватывающий весь юг Восточно-Европейской равнины, в суббореальном и субатлантическом периодах голоцена не был непрерывным, что не отмечалось в более ранних работах по палинологии донных отложений Азовского моря.

В работе проведена оценка роли антропогенного фактора в становлении современного состояния экосистем семиаридной зоны.

Проведенный анализ спорово-пыльцевых спектров поверхностных донных осадков различных участков акватории позволил выделить долю заносной пыли в каждом районе моря и учитывать эти материалы при интерпретации ископаемых спорово-пыльцевых спектров.

**Теоретическая и практическая значимость.** Полученные результаты расширяют теоретические представления о закономерностях и особенностях динамики растительности Приазовья в условиях меняющегося климата и могут быть использованы для прогноза реакции ландшафтных компонентов на возможные климатические изменения XXI столетия.

Представленные в работе данные о субрецентных спорово-пыльцевых спектрах изученного региона могут быть использованы для интерпретации палинологических спектров аридных и семиаридных зон.

Полученные материалы палинологических исследований будут использованы при составлении атласов и монографий, посвященных изменениям природной среды в голоцене.

Результаты диссертационной работы могут быть включены в лекционные курсы по палеоботанике и палеогеографии, экологии сообществ.

Исследования по тематике диссертационной работы велись в рамках базовой темы НИР ЮНЦ РАН «Закономерности функционирования экосистемы Азовского моря в условиях изменений климата и антропогенных воздействий»; базовых тем НИР ИАЗ ЮНЦ РАН «Биоразнообразие, структура и продуктивность морских и эстуарных экосистем южных морей России» и «Палеоэкологические и биогеоценотические изменения в морских и наземных экосистемах азово-черноморского бассейна как отражение глобальных событий плейстоцена и голоцена»; Программ фундаментальных исследований Президиума РАН «Происхождение биосферы и эволюция геобиологических систем», проект «Палеоклиматические и биогеоценотические изменения в бассейнах внутренних морей как отражение глобальных событий плейстоцена и голоцена» и «Проблемы происхождения жизни и

становления биосферы», проект «Отражение глобальных палеоклиматических изменений и регрессивно-трансгрессивных циклов на трансформацию биогеоценозов в бассейнах внутренних морей в голоцене»; Программы фундаментальных исследований Отделения наук о Земле № 13 «Географические основы устойчивого развития Российской Федерации и ее регионов», проект «Влияние колебаний уровня Азовского моря в голоцене на процесс седиментогенеза и формирование флоры диатомовых водорослей»; а также грантов РФФИ № 11-05-90745 и 12-05-31198 по темам «Усовершенствование методов палеоклиматических реконструкций по палинологическим данным для применения в аридных зонах России» и «Реконструкции ландшафтно-климатических условий Приазовья в среднем и позднем голоцене».

**Соответствие диссертации Паспорту научной специальности.**

Работа соответствует формуле паспорта специальности 25.00.28-«Океанология» по пункту 7 - Формирование рельефа дна океанов и его берегов, донные осадки.

**Апробация результатов исследования.** Результаты, полученные в рамках диссертационной работы, были представлены на Международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Д.Г. Панова «Геология, география и экология океана» (Ростов-на-Дону, 2009); V- VII Ежегодных научных конференциях студентов и аспирантов базовых кафедр Южного научного центра РАН (Ростов-на-Дону, 2009-2011); XII и XIII Всероссийских палинологических конференциях (Санкт-Петербург, 2008; Сыктывкар, 2011); Международной конференции INQUA-SEQS «Quaternary stratigraphy and paleontology of the Southern Russia: connections between Europe, Africa and Asia» (Ростов-на-Дону, 2010); Международной научной конференции «Изучение и освоение морских и наземных экосистем в условиях арктического и аридного климата» (Ростов-на-Дону, 2011); 6 Международной конференции EMMM-2011 «Environmental Micropaleontology, Microbiology and Meiobenthology» (Москва, 2011); Международной научной конференции, посвященной 150-летию Н.М. Книповича «Экологическая безопасность приморских регионов (порты, берегозащита, рекреация, марикультура)» (Ростов-на-Дону, 2012); Международном семинаре «Четвертичная геология и климат южных и северных морей» (Ростов-на-Дону, 2012); Третьей Всероссийской научной конференции (с международным участием) «Динамика современных экосистем в голоцене» (Казань, 2013); VIII Всероссийском совещании по изучению четвертичного периода: «Фундаментальные проблемы квартера, итоги изучения и основные направления дальнейших исследований» (Ростов-на-Дону, 2013); Международной конференция «9th international PMP meeting» (Чешская Республика, Прага, 2013).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 26 научных работ, из них 3 в рецензируемых журналах из списка ВАК.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, 6 глав, заключения, списка литературы, содержащего 160 наименований. Работа изложена на 149 страницах, включает 30 рисунков и 8 таблиц.

**Благодарности.** Автор выражает глубокую благодарность научному руководителю к.г.н. Елене Юрьевне Новенко за всестороннюю помощь в подготовке данной работы.

Автор благодарен Председателю ЮНЦ РАН, академику Г.Г. Матишову, директору Института аридных зон, д.г.н.чл-корр. РАН Д.Г. Матишову за предоставленные возможность и условия проводить исследования. Автор очень признателен своим коллегам к.б.н. Г.В. Ковалевой и к.г.н. В.В. Польшину за ценные советы, рекомендации и помощь на всех этапах работы.

Автор благодарит зав. Лабораторией эволюционной географии ИГ РАН д.г.н. проф. А.А. Величко и сотрудников Лаборатории за возможность прохождения стажировок, обсуждение полученных результатов и консультации.

## **II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ**

1. На протяжении позднего и среднего голоцена территория Северного и Восточного Приазовья принадлежала к степной зоне. Участие экстра- и интразональных лесных сообществ (пойменных и байрачных лесов) в растительном покрове претерпевало существенные изменения, однако доля древесной растительности не была столь высока, чтобы отнести изучаемую территорию к лесостепной зоне, и даже в атлантический период голоцена в Северном и Восточном Приазовье были распространены степные ландшафты.

2. В истории развития ландшафтно-климатических условий Приазовья, в последние 3000 лет (наиболее детально изученный интервал) выявлены три периода с более гумидными условиями, каждый из которых длился в течение нескольких столетий: в позднем суббореале (3200-2500 кал. (календарных) лет назад), в среднем субатлантике (1800-1500 кал. лет назад) и на протяжении Малого ледникового периода (650-150 кал. лет назад). Климат выделенных фаз отличался выраженным похолоданием и, возможно, увлажнением.

3. Палеоклиматические реконструкции, выполненные по материалам донных отложений Азовского моря, показали, что разница средних температур января, июля между более теплыми и более холодными интервалами, а также среднегодовых температур, составляла около 2°C.

4. Степные экосистемы побережья в течение последних трех тысяч лет находились под воздействием хозяйственной деятельности человека, однако коренные изменения растительного покрова относятся к началу XX века.

### **III. СТРУКТУРА И КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

#### **Глава 1. Физико-географические условия Азовского моря и побережья**

В главе приводится краткое физико-географическое описание изучаемого региона и океанологическая характеристика Азовского моря. Отдельными разделами дана характеристика рельефа дна и общих климатических особенностей Азовского моря. В последнем разделе главы приводится описание растительного покрова и почв Приазовья.

#### **Глава 2. История палинологических исследований юга Восточно-Европейской равнины**

В первом разделе главы обобщены материалы палинологического анализа донных отложений Азовского моря, проводимых в 60-80-х гг. XX века В.А. Вронским и Е.З. Исагуловой.

В качестве дополнительных сведений об истории растительного покрова региона, основанных на изучении пыльцы и спор, во втором разделе были приведены данные основных исследований континентальных отложений на юге Восточно-Европейской равнины (Гричук, 1951; Нейштадт, 1957; Аргюшенко и др., 1973; Мищенко, 1987, 1990, 2004; Спиридонова, 1991; Кременецкий, 1991, 1997; Болиховская и др., 2002; Борисова, 2011; Величко и др., 2011 и др.). Маринопалинологические исследования смежных территорий изложены в третьем разделе (Чигуряева и др., 1955; Шатилова, 1973; Абрамова, 1975, 1977, 1978; Коренева, Удинцева, 1977; Вронский, 1976; Болиховская, 2011 и др.).

#### **Глава 3. Материалы и методика исследований**

##### *3.1 Фактический материал*

Материалами для реконструкции растительного покрова и климатических условий в Приазовье послужили образцы, отобранные из кернов донных осадков Азовского моря и Таганрогского залива. Керны были получены в ходе экспедиций на СЧС «Приморец» и на НИС «Денеб» в 2005-2010 гг. Карта отбора проб представлена на рисунке 1.

Образцы из кернов отбирались с большей степенью подробности (в среднем 20-30 образцов на метр). Такой подход позволил провести наиболее детальные палеогеографические реконструкции.

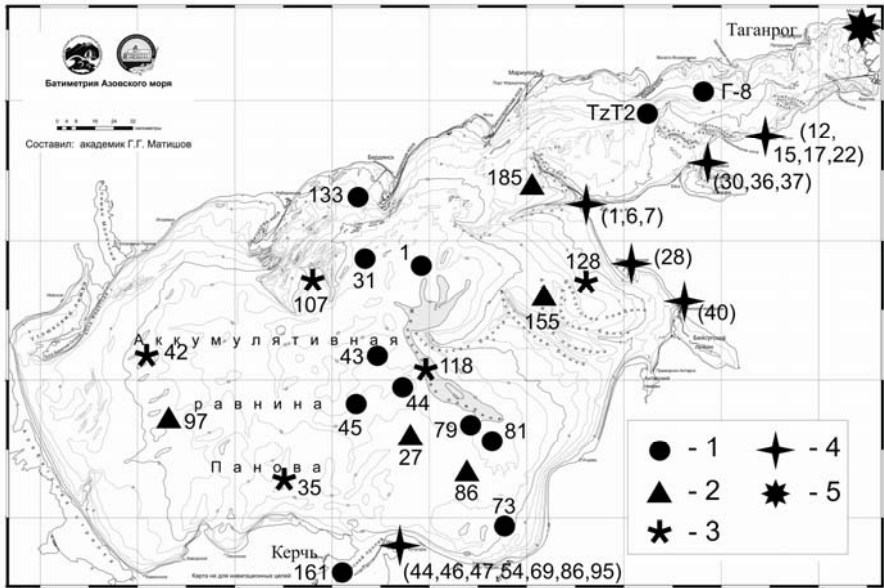
В ходе исследования были проанализированы образцы поверхностного слоя донных осадков (0-5 см), отобранные на различных участках Азовского моря с помощью дночерпателей Петерсена и Ван-Вина в ходе рейсов НИС «Денеб» в 2007 году.

Помимо морских осадков были изучены континентальные отложения. В 19 точках (станциях) был проведен отбор поверхностных почвенных образцов, расположенных на восточном и юго-восточном побережье Азовского моря и Таганрогского залива. Материал был получен в ходе



береговой экспедиции ЮНЦ РАН, проведенной в июле 2008 г. В работе использовались данные по разрезу субаэральных отложений, расположенному на территории археологических раскопок античного городища Танаис.

Для установления хронологии и последующей корреляции отложений использованы данные радиоуглеродного и оптически стимулированного люминесцентного (ОСЛ) датирования (Матишов и др., 2009).



- 1- колонки донных отложений (интервал отбора образцов 10-20 см); 2 – колонки донных отложений (интервал отбора образцов 2-5 см); 3 – поверхностные донные осадки; 4 – образцы почв; 5 – археологические объекты

Рисунок 1 – Расположение станций отбора проб на батиметрической карте Азовского моря

### 3.2 Методика обработки проб для спорово-пыльцевого анализа

Обработка проб для спорово-пыльцевого анализа проводилась по стандартной сепарационной методике В.П. Гричука (1940). Построение спорово-пыльцевых диаграмм проводилась с помощью программы TILIA и приложения TILIA-Graph (Grimm, 1990).

### 3.3 Подходы к интерпретации результатов спорово-пыльцевого анализа

Анализ палинологических материалов морских отложений включает в себя оценку источников поступления материала. Установлено, что пыльца и

споры, попав в водную толщу, подчиняются гидродинамическим законам водоема и ведут себя как мельчайшие частицы, отлагаясь как пелитовая фракция терригенного происхождения (Вронский, 1976). Поэтому поступление палинологического материала в водоем сопряжено с общими процессами осадконакопления. Спорово-пыльцевые спектры морских отложений формируются за счет трех источников поступления материала: пыльцы растений, входящих в состав растительных сообществ побережья, заносной пыльцы и спор (пыльца древесных пород, споры лесных папоротников и плаунов, споры сфагновых мхов), и переотложенных форм, поступивших в результате размыва неогеновых отложений (процесс абразии берегов и дна). Причем в привносе пыльцы из других регионов большую роль играет не только перенос воздушным путем (эоловый перенос), но и сток рек (Вронский, 1971; Исагулова, 1978; Матишов, Новенко, 2008). Берега Азовского моря, помимо раковинного материала и песков сложены лесовидными суглинками, образующими многоярусные оползневые террасы (Геология..., 1974). Содержание палинологического материала в таких осадках невелико (Величко и др., 2006), что не влияет в значительной степени на состав спорово-пыльцевых спектров морских отложений.

Ведущим фактором, определяющим состояние растительности степной зоны, является степень увлажненности климата. Изменения условий увлажнения может быть следствием, как колебаний температуры, так и динамики выпадения осадков. При интерпретации палинологических данных часто невозможно расчленить влияние температуры и осадков, и приходится ограничиваться констатацией смены условий увлажнения в сторону повышения либо понижения гумидности (Кременецкий, 1991).

По соотношению элементов, находящихся в зависимости от увлажненности – важного климатического параметра, влияющего в данном регионе на растительный покров, выделяют спорово-пыльцевые спектры двух основных типов – мезофитные (лесостепные) и ксерофитные (степные) (Исагулова, 1978). Наиболее физиономичны палинокомплексы мезофитного типа, в структуре которых значительный процент (30-40%, иногда и выше) принадлежит пыльце древесных пород. Спорово-пыльцевые спектры ксерофитного типа часто характеризуются довольно бедным и однообразным составом пыльцы ксерофильных трав и кустарничков. Содержание древесной пыльцы в них колеблется от 0 до 5-10%. Спектры мезофитного типа отражают гумидные климатические условия, а ксерофитные – аридные. Существуют также спектры переходного типа.

### *3.4 Методы климатических реконструкций*

Определение количественных характеристик климата позднего и среднего голоцена проводилось с использованием информационно-статистического метода В.А. Климанова (1976), в основе которого лежит математическая связь субфоссильных спорово-пыльцевых спектров с современными климатическими условиями.

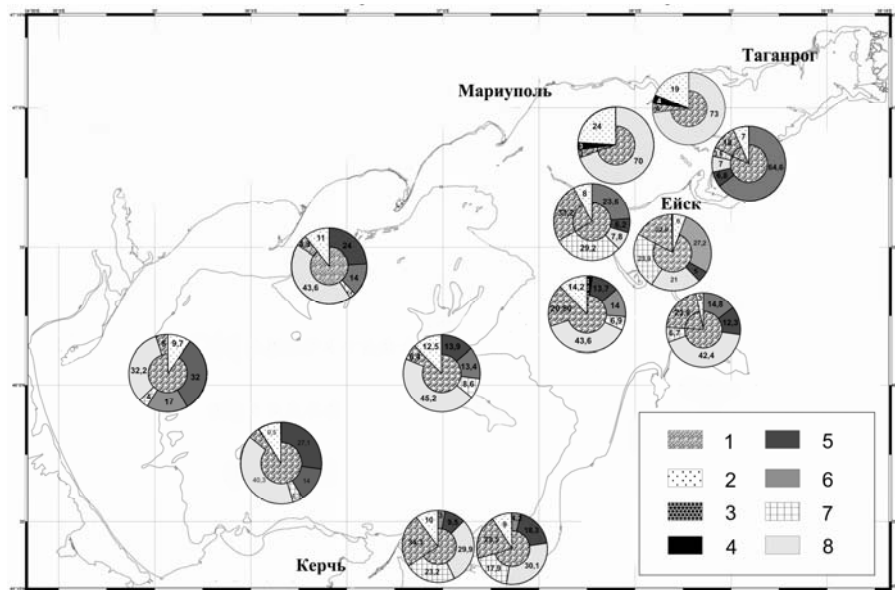
## Глава 4. Результаты исследований современных спорово-пыльцевых спектров Азовского моря и Приазовья

В главе дается описание состава современных спорово-пыльцевых спектров из образцов почв побережья и поверхностного слоя донных осадков Азовского моря.

В ходе исследования были привлечены собственные данные по изучению современных континентальных отложений, поверхностного слоя донных осадков, а также обобщены опубликованные ранее материалы о составе спорово-пыльцевых спектров Таганрогского залива (Исагулова, 1978). Кроме того, были использованы литературные данные по составу спор и пыльцы в поверхностном слое донных осадков акватории Азовского моря (Вронский, 1976; Исагулова, 1978) (рисунок 2).

### 4.1 Образцы почв побережья

Спорово-пыльцевые спектры поверхностных проб континентальных отложений всех изученных образцов отражают распространение степных и луговых формаций и ограниченное развитие древесной растительности на побережье. Содержание пыльцы древесных пород не превышает 20%, а в большинстве случаев они представлены единичными пыльцевыми зернами.



1 – травы, 2 – древесные, 3 – споры, 4 – переотложенные формы, 5 – сложноцветные, 6 – полынь, 7 – злаки, 8 – маревые

Рисунок 2 – Сравнение спорово-пыльцевых спектров побережья и поверхностного слоя донных осадков Азовского моря

Результаты исследования поверхностных проб континентальных отложений побережья Азовского моря показали, что состав и соотношение основных компонентов спектров хорошо согласуется с видовым составом и структурой окружающих степных сообществ. Такие характеристики, как доминирование в спектрах пыльцы полыни, маревых и злаков, низкое содержание пыльцы древесных пород (не выше 20%, а чаще единично), высокое таксономическое разнообразие пыльцы разнотравья, адекватно отражают распространенные на побережье разнотравно-дерновиннозлаковые степи, а также полынно-маревые сообщества.

#### 4.2 Поверхностный слой донных осадков

Результаты проведенных исследований донных осадков Азовского моря показали, что распределение палинологического материала по всей площади достаточно равномерно. Отличие наблюдается лишь в восточной части акватории.

Спорово-пыльцевые спектры северной, западной, южной и центральной части моря характеризуются низкой долей пыльцы деревьев и кустарников, высоким содержанием пыльцы степных растений и соответствуют травянистой растительности побережья.

Состав спектров восточной и юго-восточной части моря по полученным данным, характеризуется наибольшим содержанием пыльцы древесных пород, а также максимальным количеством спор папоротников (Polypodiaceae). Это объясняется, очевидно, влиянием предкавказских широколиственных лесов и частичным ветровым, а также водным заносом материала.

Было выявлено, по сравнению с данными изучения донных осадков, полученными в 70-х гг XX века, в современных поверхностных спектрах происходит увеличение количества пыльцы сложноцветных с 5-7% до 32%, что может быть связано с двумя факторами. Во-первых, это служит косвенным признаком расширения посевов подсолнечника (*Helianthus annuus* L.). Во-вторых, заметное участие в формировании спектров принимает пыльца по морфологическим признакам сходная с пылью амброзии полыннолистной (*Ambrosia artemisiifolia* L.), ареал которой резко расширился в Приазовье в 70–90-х годах XX в. (Матишов и др., 2011).

В ходе проведенного исследования были выявлены несоответствия в соотношении некоторых компонентов спектров морских и континентальных отложений, заключающиеся в повышенной доле пыльцы древесных пород в морских образцах, а также присутствие в них пыльцы бореальных элементов флоры, попадающей в морские отложения вместе с речными водами, особенно таких крупных водных артерий, как Дон и Кубань (Вронский, 1976; Матишов, Новенко, 2008). Проведенный анализ спектров поверхностных донных осадков различных участков акватории позволил нам выделить долю заносной пыльцы в каждом районе моря и использовать эти материалы при

интерпретации ископаемых спорово-пыльцевых спектров (рисунок 2).

## Глава 5. Закономерности распределения пыльцы и спор в донных осадках

В главе представлено детальное описание результатов палинологического изучения всех рассмотренных колонок морских и континентальных отложений, приведены спорово-пыльцевые диаграммы и радиоуглеродные датировки. В вводной части главы приведена характеристика донных осадков и современных процессов осадконакопления в Азовском море (раздел 5.1), а также дана стратиграфия верхнеплейстоценовых и голоценовых отложений Азовского моря, обобщены литературные данные о трансгрессивно-регрессивных фазах Азово-Черноморского бассейна (раздел 5.2).

### 5.3 Результаты палинологических исследований Азовского шельфа

Спорово-пыльцевые спектры всей изученных колонок морских отложений характеризуются высокой степенью сходства. Преобладает пыльца травянистых растений. Доминанты – представители семейства Chenopodiaceae (30-40%) и рода *Artemisia* (40-50%). Содержание пыльцы злаков (Poaceae) также высоко и достигает в некоторых горизонтах 20%. Широко представлена пыльца разнотравья (Ariaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Brassicaceae). В группе пыльцы древесных пород преобладает пыльца *Pinus*, *Alnus*, *Betula*, *Quercus*, *Carpinus*. В качестве постоянных компонентов группы пыльцы древесных можно отметить *Picea*, *Corylus*, *Fagus* и *Ulmus*. Спорадически отмечена пыльца таких видов, как *Juglans* и *Tilia*, очень редко – пыльца *Hippophae rhamnoides* L.

Споры немногочисленны и представлены преимущественно лесными растениями, среди которых преобладают папоротники (Polypodiaceae). Кроме них отмечены споры сфагновых мхов и лесных плаунов. Часто в образцах присутствуют споры печеночных мхов, предпочитающих открытые субстраты, например береговые обрывы.

Спорово-пыльцевые спектры практически всех колонок содержат переотложенную неогеновую пыльцу и споры, максимальная доля которых характерна для колонок в юго-восточной части моря. Состав и соотношение компонентов спорово-пыльцевых спектров не оставались постоянными. В изученных разрезах выделены пыльцевые зоны, спектры которых относятся к ксерофитному (степному) и мезофитному (лесостепному) типам.

### 5.4 Результаты палинологических исследований Таганрогского залива (эстуария)

Спорово-пыльцевые спектры образцов колонок, отобранных в Таганрогском заливе, характеризуются низким содержанием пыльцы древесных пород 10-15% (*Pinus*, *Betula*, *Quercus*, *Ulmus*, *Corylus*, *Carpinus*), и только на глубине 60 см, ее процентное соотношение возрастает до 20%.

Помимо морских отложений, на побережье Таганрогского залива была отобрана колонка континентальных отложений античного городища Танаис, спорово-пыльцевые спектры которой отражают интервал, начиная с 1500 до 2200 лет назад. Высокая доля пыльцы травянистых растений и наличие пыльцы культурных злаков и сорных видов свидетельствует о распространении в период обитания города степной растительности, частично трансформированной деятельностью человека.

## **Глава 6 Реконструкция растительности и климата в Азовском бассейне в голоцене**

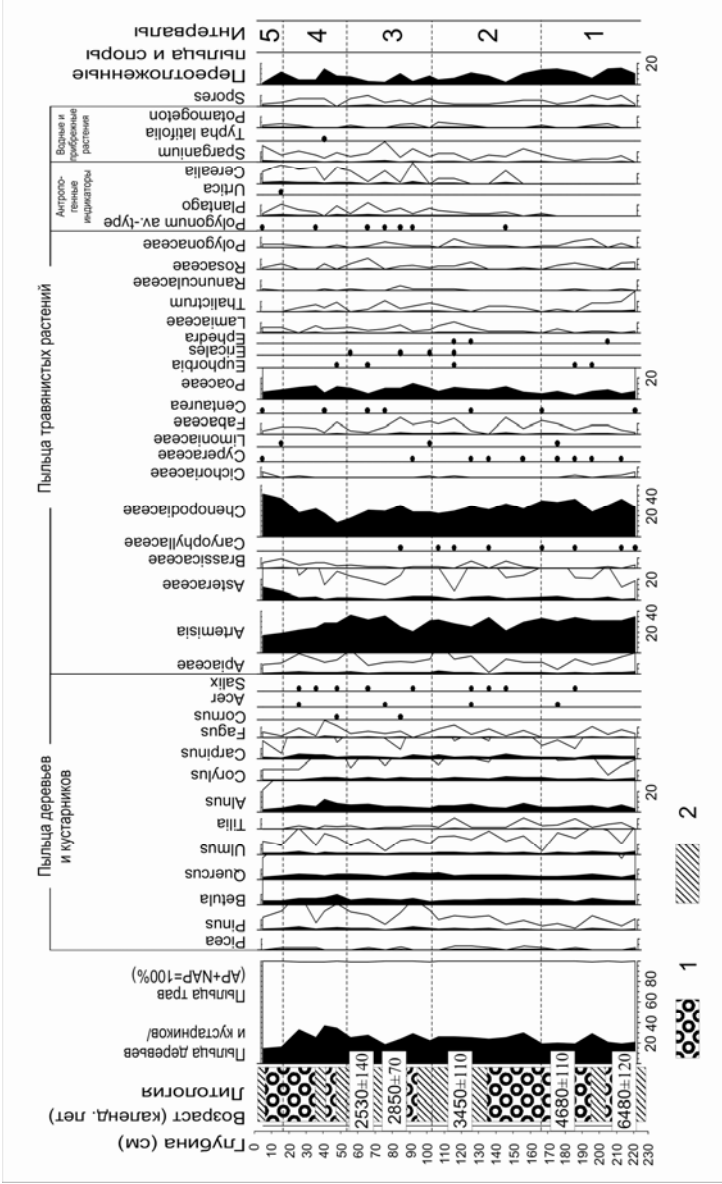
В главе приведены результаты реконструкции изменений растительного покрова и климата Восточного и Северо-Восточного Приазовья в голоцене.

### *6.1 Динамика растительности в голоцене*

Для бореального периода голоцена (10000-9000 кал. лет назад) в Северном Приазовье были распространены степные ландшафты, широкое развитие получили леса в долине Дона и его притоков (Борисова, 2011).

Согласно результатам изучения морских отложений Азовского моря в атлантический период голоцена (9000-5000 кал. лет назад) в Приазовье была распространена степная растительность с участием галофитных сообществ на побережье. Доля древесной растительности была невелика. По данным спорово-пыльцевого анализа колонки 155 и колонки 1 (рисунок 3) в течение атлантического периода голоцена можно выделить две относительно кратковременные фазы, имеющие возраст 8500-8000 и 6200-5700 кал. лет назад, спектры которых характеризуются увеличением содержания пыльцы древесных пород. Возможно, в эти временные интервалы происходило увеличение площади ольхово-березовых пойменных и байрачных лесов, в состав которых в виде примеси входили широколиственные породы (дуб, вяз, клен и др.), а также сосновых боров на высоких террасах Дона.

Отложения Азовского моря, соответствующие суббореальному периоду голоцена (5000-2500 кал. лет назад) представлены в колонках 1 (рисунок 3) и 155, отложения колонок 86 и 97 включают его позднюю фазу (положение колонок см. рисунок 1). Данные палинологического анализа морских отложений позволяют реконструировать фазу увеличения доли древесной растительности побережья в раннем суббореале в период 4300-4000 кал. лет назад. В раннем суббореале (примерно 5500-4000 кал. лет назад) в результате похолодания и увлажнения климата в лесостепной области Восточно-Европейской равнины происходило максимальное продвижение лесной растительности на юг, вплоть до бассейна Среднего Дона (Спиридонова 1991; Novenko et al., 2012), что, вероятно, также нашло свое отражение в спорово-пыльцевых спектрах морских отложений Азовского моря в результате привноса материала водами р. Дон.



1 - раковинный ил, 2 - глинистый ил  
 Рисунок 3— Спорово-пыльцевая диаграмма колонки 1 (AP+NAP=100%)

В среднем суббореале (4000-3100/3200 кал. лет назад) по данным изучения морских отложений выделяется фаза иссушения климата. Пыльца деревьев и кустарников в спектрах отложений колонки 155, сформировавшихся в среднем суббореале, присутствует в ничтожных количествах, что свидетельствует об установлении неблагоприятных условий для существования интразональных лесных сообществ в этот период.

Одновременно в спектрах отмечается значительное обеднение состава разнотравья, увеличение доли пыльцы маревых, полыни и злаков, что указывает на широкое распространение ксерофильного варианта бедноразнотравно-злаковых (ковыльно-типчачковых) степей и засоленных грунтов в Северном Приазовье. К.В. Кременецкий (1997) отмечает почти полное исчезновение сосновых боров на песчаных террасах в нижнем течении Дона и Северского Донца в рассматриваемый период.

Сопоставление полученных результатов спорово-пыльцевого анализа морских отложений с палинологическими данными континентальных отложений разных районов побережья, показывает, что несмотря на некоторую несогласованность в определении продолжительности и хронологических рамок сухих и влажных фаз в голоцене Приазовья, большинство авторов приходят к выводу о распространении ксерофитной растительности, по крайней мере, в интервале 4000-3500 кал. лет назад (Герасименко, 1994, 1997; Кременецкий, 1997, 1999; Борисова, 2011).

Материалы палинологического изучения озерных отложений Крыма также свидетельствуют о значительной аридизации климата региона в среднем суббореале (Суббето и др., 2009). В этот же период на Керченском полуострове степи приобрели облик современных сухих степей, близких к полупустыням с большим участием ксерофитов и галофитов (Мацкевой, Пашкевич, 1973).

Состав и соотношение основных компонентов спорово-пыльцевых спектров отложений позднего суббореала, вскрытых в нескольких колонках из различных участков моря (86, 97, 155) (рисунок 1), позволяют нам реконструировать фазу увлажнения климата (3200-2500 кал. лет назад), в течение которой интразональные лесные сообщества восстановили свои позиции, а степные ценозы приобрели более мезофитный облик.

Согласно опубликованным данным изучения континентальных отложений, увлажнение климата в позднесуббореальную фазу в Северном Приазовье и на юге степной зоны Восточно-Европейской равнины привело к расширению площадей лесов в долинах Днепра и Дона (Кременецкий, 1991; Kremenetski et al., 1999; Борисова, 2011). В Нижнем Подонье происходило распространение лугово-разнотравных сообществ, а злаковые степи отступили на юго-восток. Некоторое увлажнение климата в бассейне Азовского моря на границе суббореала и субатлантика отмечал В.А. Вронский (1971).

На территории Восточного Приазовья в позднем суббореале была



распространена степная растительность, близкая к современной (Мищенко, 2004). На юго-восточном побережье, на Таманском полуострове увлажнение климата приводило к распространению лесостепного типа растительности. Отличительной чертой лесостепи, развитой на территории Тамани в интервале 3400-2900 кал. лет назад, было господство в составе преобладавшей степной и лугово-степной растительности разнотравно-злаковых сообществ (Болиховская и др., 2002).

К субатлантическому времени (2500-0 кал. лет назад) относится формирование новоазовских отложений, которые хорошо изучены и вскрыты большинством колонок: 43, 44, 45, 79, 81, 31, 133, 73, 161, 86, 185, 27, 97 (рисунок 1). Подробность отбора образцов и хорошая сохранность материала позволила получить детальные реконструкции.

Спорово-пыльцевые спектры морских отложений позволяют реконструировать в начале субатлантического периода (2500-1800 кал. лет назад) ксерофитную фазу, отличающуюся распространением на побережье разнотравно-злаковых и полынно-маревых степей. Солончаковые сообщества в сочетании с галофитными лугами занимали засоленные понижения. В начале этого периода происходит распространение поселений в дельте Дона, которые впоследствии исчезают.

Период около 1800-1500 кал. лет назад выделен в отложениях различных участков моря и характеризует еще один временной интервал увеличения доли древесной интразональной растительности, что указывает на некоторое увлажнение климата. В Северном Приазовье в пойменных и байрачных лесах преобладали береза, ольха и дуб, доля сосны была невелика. Расширение площадей березовых и широколиственных лесов в долине Нижнего Дона в этот период отмечает также К.В. Кременецкий (1997) по данным палинологического анализа отложений разреза Раздорское-1. В начале рассматриваемого периода вновь появляются поселения в дельте Дона. Привлекая данные из континентальных отложений античного городища Танаис, можно отметить, что в спектрах, сформировавшихся в период 1500-1600 лет назад, наблюдается наиболее высокое содержание пыльцы древесных пород, главным образом за счет пыльцы сосны. Здесь же отмечается и разнообразие пыльцы лиственных пород. В более поздних слоях (около 1400 лет назад) пыльца древесных пород практически отсутствует. Полученные результаты могут указывать на расширение пойменных и притеррасных лесов в растительном покрове в окрестностях поселения на ранней стадии его существования и тем самым отражая общие закономерности динамики растительности в бассейне Нижнего Дона.

В спорово-пыльцевых спектрах колонок, расположенных на востоке и юго-востоке Азовского моря, увеличение доли пыльцы дуба, граба и орешника в отложениях, накопившихся в интервале 1800-1500 кал. лет назад, может свидетельствовать о расширении площадей предкавказских широколиственных дубовых и дубово-грабовых лесов, в настоящее время

почти уничтоженных хозяйственной деятельностью человека. Возрастание доли ольхи и березы может быть сигналом развития пойменных лесов р. Кубань.

На протяжении последних 1500 лет в Приазовье сформировался современный облик степных сообществ при климатических условиях, близких к современным.

В спорово-пыльцевых спектрах морских отложений, соответствующих возрасту 600-500 кал. лет назад происходят заметные изменения, отражающие трансформацию растительного покрова. Резкое увеличение пыльцы древесных пород в спектрах колонок северной части Азовского моря, видимо, отражает некоторое похолодание климата, при котором происходит расширение площади пойменных лесов в долинах крупных рек. Эта фаза похолодания и увлажнения климата может быть интерпретирована, как проявление в Приазовье Малого ледникового периода, глобального похолодания, отмечавшегося в Северном полушарии (Палеоклиматы..., 2009).

### *6.2 Изменения климата*

Для северо-восточной части акватории Азовского моря характерен очень быстрый темп осадконакопления в последнее столетие (Матишов и др., 2009). Вследствие чего мы имеем возможность реконструировать климатические характеристики с временным разрешением примерно в десять лет и сравнить результаты расчетов с данными наблюдений метеостанций. Определение основных климатических характеристик, таких как средние температуры июля и января, среднегодовые температуры и суммы годовых осадков при использовании информационно-статистического метода, выявило их сходство с инструментальными наблюдениями в пределах ошибки метода. Кроме того, было выполнено тестирование информационно-статистического метода с использованием пыльцевых спектров поверхностных проб побережья. Результаты тестирования показали, что этот метод применим для описания климатических условий аридных территорий.

Изученные нами разрезы морских отложений позволяют реконструировать изменения климата, начиная с атлантического периода голоцена.

Согласно выполненным реконструкциям, атлантический период выделяется как наиболее ксерофитная стадия в Приазовье. На протяжении большей части периода были зафиксированы значения среднегодовых температур достигавшие 8-12 °С. Средние температуры января превышали -5°С, средние температуры июля составляли около 25°С. Осадков выпадало около 550 мм в год. Возможно, около 6000 кал. лет назад произошло некоторое кратковременное похолодание климата, но это заключение требует дальнейших исследований.

Значительное похолодание наблюдалось в начале суббореального

периода (около 5000 кал. лет назад). Средняя температура января опускалась до  $-11^{\circ}\text{C}$ , средняя температура июля была  $20^{\circ}\text{C}$ , среднегодовая температура составляла  $4-6^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовое количество осадков, возможно, возрастало до 600 мм.

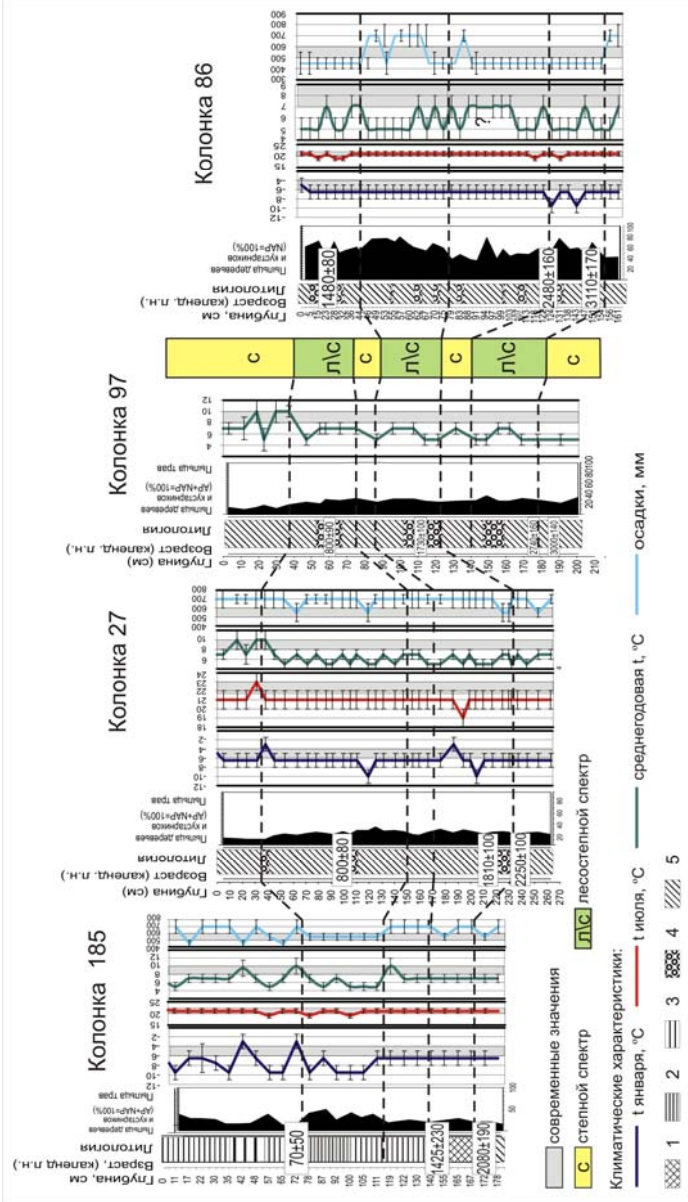
Фаза повышения средних температур января до  $-4-6^{\circ}\text{C}$  отчетливо прослеживается в середине суббореального периода (4000-2800 кал. лет назад).

Климатические характеристики конца суббореального периода (2800-2500 кал. лет назад) были восстановлены по данным отложений колонки 86 (юго-восточная часть моря) (рисунок 4). Согласно палинологическим данным, в этот интервал происходило расширение площадей интразональных лесных сообществ. Средние температуры января колебались от  $-8$  до  $-11^{\circ}\text{C}$ , средние температуры июля находились в интервале  $18-20^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовые температуры также принимали значения ниже современных показателей и составляли примерно  $4-6^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовое количество осадков оставалось в пределах 400-500 мм, что при существенном похолодании приводило к значительному увлажнению территории за счет уменьшения испарения.

История развития климата Приазовья в субатлантическом периоде голоцена, реконструированная по данным колонок 185, 86 и 27, включала в себя три теплых и сухих этапа (2500-1800, 1500-650, 150 – настоящее время лет назад, калиброванная шкала). Среднегодовые температуры в эти периоды составляли  $8-12^{\circ}\text{C}$ , средние температуры января превышали  $-5^{\circ}\text{C}$ , средние температуры июля были в интервале  $20-22^{\circ}\text{C}$ . В северной части Приазовья, согласно реконструкциям, по материалам колонки 185 в год выпадало 500-600 мм осадков, на юго-востоке побережья - 400-500 мм (расчеты по данным колонки 86) (рисунок 4). Неблагоприятные для распространения лесной растительности климатические условия препятствовали развитию байрачных лесов.

Фаза распространения древесной растительности в субатлантическом периоде голоцена, продолжительностью около 300 лет (1800-1500 кал. лет назад) была выявлена в спорово-пыльцевых спектрах изученных разрезов морских отложений, расположенных, как на северо-востоке, так и на юго-востоке акватории. Палеоклиматические реконструкции показали близкие значения основных климатических характеристик и их сходную динамику. Средние температуры января составляли в среднем  $-5-8^{\circ}\text{C}$ , июля  $20-22^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовые температуры колебались довольно сильно и часто находились в интервале  $4-6^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовые суммы осадков достигали 600-700 мм, что на 100-200 мм выше современных показателей.

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений колонок 185 и 97 показали, что в период около 650-150 кал. лет назад происходили заметные изменения растительного покрова, связанные с расширением площади пойменных лесов в долине Дона и его притоков и развитие байрачных лесов в Восточном Приазовье.



1 — сильно известковистый глинистый ил; 2 — песчано-глинистый мелкоалевритовый ил; 3 — алевритово-глинистый ил; 4 — раковины моллюсков; 5- глинистый ил

Рисунок 4 — Климатические реконструкции Приазовья в позднем голоцене

Согласно проведенным расчетам, этот временной интервал характеризовался существенным похолоданием. Температуры января опускались до  $-11^{\circ}\text{C}$ , температуры июля достигали минимальных значений за весь рассмотренный период (до  $18^{\circ}\text{C}$ ). Среднегодовые температуры снижались до  $4-6^{\circ}\text{C}$ . Количество осадков составляло 500-600 мм в год (рисунок 4). Похолодание этого времени, возможно, сопоставимо с общим похолоданием на территории Северного Полушария, известным как Малый ледниковый период (Палеоклиматы..., 2009).

Климатические и ландшафтные реконструкции для последних 150 лет отражают условия близкие к современным.

### 6.3 История формирования антропогенных ландшафтов Приазовья

Помимо естественных процессов, влияющих на эволюцию растительного покрова, важную роль играет антропогенное воздействие.

Пыльца культурных злаков и сорных растений спорадически присутствует в донных отложениях, начиная с середины суббореального периода. Начиная с конца суббореального периода, индикаторы антропогенного воздействия становятся постоянными компонентами пыльцевых спектров. Заметное увеличение пыльцы этой группы растений зафиксировано в морских отложениях, сформировавшихся в период 2500-2000 кал. лет назад, что может быть связано с развитием земледелия в период Великой греческой колонизации. В спорово-пыльцевых спектрах греческого городища Танаис пыльца культурных и сорных растений была встречена в большом количестве. Максимум содержания пыльцы хлебных злаков, *Plantago*, *Polygonaceae*, *Centaurea*, *Urtica* относится к периоду 2200-2100 кал. лет назад.

Несмотря на долгое существование в Приазовье различных поселений, данные спорово-пыльцевого анализа указывают, что воздействие деятельности человека на растительность оставалось слабым вплоть до недавнего исторического времени.

Спорово-пыльцевые спектры верхних горизонтов донных отложений, возраст которых, согласно расчетам скорости осадконакопления и радиоуглеродному датированию, соответствует последнему столетию (Матишов и др., 2009), отражают существенные изменения растительности. Растет содержание пыльцы злаков, в том числе и культивируемых, гречиши, появляется пыльца конопли, возрастает роль сорных видов. В группе трав доля пыльцы полыни сокращается с 50-55% до 10-15%, при этом возрастает роль пыльцы *Chenopodiaceae*. Увеличение содержания пыльцы маревых в спорово-пыльцевых спектрах в верхних образцах колонок может быть интерпретировано как свидетельство расширения площадей почв с засоленными или нарушенными грунтами, и таким образом, отражать усиление антропогенного пресса на степные экосистемы. Полученные данные четко свидетельствуют о коренных изменениях растительного

покрова. Степные сообщества сократили свои площади, широкое распространение получили сельскохозяйственные земли (посевы пшеницы, кукурузы и подсолнечника), пастбища, территории с нарушенным почвенно-растительным покровом, селитебные земли.

#### IV. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

1. Результаты палинологического изучения субрецентных проб побережья и распределения пыльцы и спор в поверхностном слое донных осадков Азовского моря показали, что состав и соотношение основных компонентов поверхностных спорово-пыльцевых спектров дают адекватное представление о растительности близлежащих территорий, что может быть обоснованно использовано при палеогеографических реконструкциях.

2. Тестирование информационно-статистического метода палеоклиматических реконструкций, разработанного В.А. Климановым (1976) на палинологических материалах поверхностных проб побережья и донных осадков Азовского моря, показало, что этот метод применим для описания климатических условий аридных территорий и может быть использован для количественных характеристик палеоклимата в голоцене.

3. Реконструкции изменений растительности и климата атлантического периода голоцена на основе результатов изучения донных отложений Азовского моря показали, что на протяжении большей части периода в Приазовье были распространены степные ландшафты. Средние температуры января превышали  $-5^{\circ}\text{C}$ , средние температуры июля составляли около  $25^{\circ}\text{C}$ . Осадков выпадало около 550 мм в год.

4. Тренд к аридизации климата, охватывающий весь юг Восточно-Европейской равнины в суббореальном и субатлантическом периодах голоцена, не был непрерывным. История развития растительности Северного и Восточного Приазовья в течение суббореала и субатлантика включала в себя три более теплые и сухие (4000 - 3200, 2500-1800, 1500-650 кал. лет назад) и четыре относительно прохладные и гумидные фазы (4300-4000, 3200-2500, 1800-1500, 650-150 кал. лет назад). Разница средних температур января и июля, а также среднегодовых температур между более теплыми и более холодными интервалами составляла около  $2^{\circ}\text{C}$ .

5. Выделенные индикаторы антропогенных изменений растительного покрова позволили рассмотреть степень трансформации экосистем побережья в голоцене. Пыльца культурных злаков единично присутствует в донных отложениях, начиная с середины суббореального периода. Увеличение содержания пыльцы культурных злаков, а также других антропогенных индикаторов, отмечается в горизонтах, имеющих возраст 2500-2000 лет назад, что, скорее всего, связано с развитием земледелия в период существования в Приазовье греческих поселений. Поворотной точкой во взаимодействии человека и окружающей среды стал XX век. Здесь четко прослеживается начало коренных изменений растительности.

## V. СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### Идания, рекомендованные ВАК РФ для публикации материалов кандидатских диссертаций

1. Матишов, Г.Г. Динамика ландшафтов Приазовья в позднем голоцене / Г.Г. Матишов, Е.Ю. Новенко, **К.В. Красноруцкая** // Вестник Южного научного центра РАН. – 2011. – Т. 7, № 3. – С. 35-43.
2. Матишов, Г.Г. Изменения климата Приазовья в позднем голоцене / Г.Г. Матишов, Е.Ю. Новенко, **К.В. Красноруцкая** // Доклады академии наук. – 2012. – Т. 444, № 3. – С. 320-324.
3. Матишов, Г.Г. Палиноиндикация антропогенных изменений растительности Приазовья (по данным изучения донных отложений Азовского моря) / Г.Г. Матишов, Е.Ю. Новенко, **К.В. Дюжова** // Доклады академии наук. – 2013. – Т. 450, № 6. – С. 708-712.

### Прочие издания

4. **Дюжова, К.В.** Природные и антропогенные изменения ландшафтов Приазовья в голоцене по палинологическим данным / **К.В. Дюжова** // Динамика современных экосистем в голоцене: Мат. Третьей Всерос. научн. конф. (с межд. участием). – Казань: Изд-во «Отечество», 2013 – С. 147-148.
5. **Дюжова, К.В.** Результаты спорово-рыльцевого и диатомового анализа верхнеголоценовых отложений Азовского моря / **К.В. Дюжова**, Е.Ю. Новенко, Г.В. Ковалева, А.Е. Золотарева // Фундаментальные проблемы квартера, итоги изучения и основные направления дальнейших исследований: Сб. статей. – Ростов-на-Дону: ЮНЦ РАН, 2013. – С. 178-180.
6. Ковалева, Г.В. История и перспективы палинологических исследований четвертичных отложений азовского моря / Г.В. Ковалева, **К.В. Красноруцкая** // Геология, география и экология океана: Мат. Межд. науч. конф., посвященной 100-летию со дня рождения Д. Г. Панова. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2009. – С. 153-156.
7. Ковалева, Г.В. Комплексные стратиграфические исследования позднечетвертичных отложений Азовского моря / Г.В. Ковалева, А.Е. Золотарева, **К.В. Дюжова** // Динамика современных экосистем в голоцене: Мат. Третьей Всерос. научн. конф. (с межд. участием). – Казань: Изд-во «Отечество», 2013 – С. 186-189.
8. Ковалёва, Г.В. К вопросу о реконструкции палеоландшафтных особенностей Нижнего Подонья в финальный период эпохи бронзы – раннем железном веке / Г.В. Ковалева, **К.В. Красноруцкая**, М.В. Набоженко, В.В. Польшин, В.В. Потапов, И.В. Толочко // Культуры степной Евразии и их взаимодействие с древними цивилизациями. Книга 1: Мат. Межд. конф. – Санкт-Петербург. – С. 405-414.
9. **Красноруцкая, К.В.** Антропогенное воздействие на растительность Приазовья в позднем голоцене (по палинологическим данным) [Электронный ресурс] / **К.В. Красноруцкая** // Мат. Межд. молодежного науч. форума

«ЛОМОНОСОВ-2011». – М.: МАКС Пресс, 2011. – Режим доступа: [http://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov\\_2011/1180/1994\\_5812.pdf](http://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov_2011/1180/1994_5812.pdf).

10. **Красноруцкая, К.В.** Изменения природы Приазовья в период нимфейской трансгрессии [Электронный ресурс] / **К.В. Красноруцкая** // Мат. Межд. молодежного науч. форума «ЛОМОНОСОВ-2012» – М.: МАКС Пресс, 2012. – Режим доступа: [http://lomonosov-su.ru/archive/Lomonosov\\_2012/1713/1994\\_99b0.pdf](http://lomonosov-su.ru/archive/Lomonosov_2012/1713/1994_99b0.pdf)

11. **Красноруцкая, К.В.** История развития растительного покрова Приазовья в позднем голоцене / **К.В. Красноруцкая** // Степи Северной Евразии: Мат. VI Межд. симпозиума и VIII Межд. школы-семинара «Геоэкологические проблемы степных регионов» – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ», ООО «Оренбурггазпромсервис», 2012. – С. 417-418.

12. **Красноруцкая, К.В.** Палинологический анализ морских позднеголоценовых отложений юго-восточной части Азовского моря / **К.В. Красноруцкая** // Гидробиологические и экосистемные исследования морей европейского Севера: Мат. XXVIII конф. молодых ученых ММБИ, посвященной 100-летию со дня рождения М.М. Камшилова. – Мурманск: ММБИ КНЦ РАН, 2010. – С. 132-135.

13. **Красноруцкая, К.В.** Палинологический анализ позднеголоценовых отложений Азовского моря / **К.В. Красноруцкая** // VII Ежегодная научная конференция студентов и аспирантов базовых кафедр ЮНЦ РАН: Тезисы докладов. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2011. – С. 75.

14. **Красноруцкая, К.В.** Поверхностные спорово-пыльцевые спектры побережья Азовского моря / **К.В. Красноруцкая** // Изучение и освоение морских и наземных экосистем в условиях арктического и аридного климата: Мат. Межд. науч. конф. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2011. – С. 172-174.

15. **Красноруцкая, К.В.** Природно-климатическая обстановка Приазовья в позднем голоцене / **К.В. Красноруцкая** // Проблемы океанографии, биологии и освоения биоресурсов морей российской Арктики: Мат. XXX юбилейной конф. молодых ученых ММБИ, посвященной 150-летию со дня рождения Н.М. Книповича. – Мурманск: ММБИ КНЦ РАН, 2012. – С. 100-103.

16. **Красноруцкая, К.В.** Роль изучения поверхностных спорово-пыльцевых спектров для реконструкции растительности Северо-Восточного Приазовья [Электронный ресурс] / **К.В. Красноруцкая** // Мат. Межд. молодежного науч. форума «ЛОМОНОСОВ-2010» – М.: МАКС Пресс, 2010. Режим доступа: [http://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov\\_2010/05.htm](http://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov_2010/05.htm).

17. **Красноруцкая, К.В.** Характеристика спорово-пыльцевых спектров позднеголоценовых отложений Азовского моря / **К.В. Красноруцкая** // VI Ежегодная науч. конф. студентов и аспирантов базовых кафедр ЮНЦ РАН: Тезисы докладов. – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2010. – С. 57-58.

18. **Красноруцкая, К.В.** Ландшафтно-климатические реконструкции Приазовья в позднем голоцене на основе палинологических данных отложений Азовского моря / **К.В. Красноруцкая, Е.Ю. Новенко** // Проблемы современной палинологии: Мат. XIII Рос. палинологической конф. – Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2011. – Т. 2. – С. 119-123.



19. **Красноруцкая, К.В.** Палинологические спектры современных донных осадков Азовского моря как показатель растительного покрова прибрежных территорий / **К.В. Красноруцкая**, Е.Ю. Новенко // Экологическая безопасность приморских регионов (порты, берегозащита, рекреация, марикультура): Мат. Межд. науч. конф., посвященной 150-летию Н.М. Книповича. – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2012. – С. 127-129.

20. Матишов, Г.Г. Результаты комплексных стратиграфических исследований для реконструкции экологических условий Азовского моря в позднем голоцене / Г.Г. Матишов, Г.В. Ковалева, В.В. Польшин, **К.В. Красноруцкая** // Актуальные проблемы экологической геологии. Наука и образование (ЭКОГЕОЛОГИЯ – 2008): Мат. Межд. научн. конф. – Санкт-Петербург, 2008. – С. 140-142.

21. Новенко, Е.Ю. Антропогенные индикаторы в спорово-пыльцевых спектрах донных отложений Азовского моря / Е.Ю. Новенко, **К.В. Красноруцкая** // Изучение и освоение морских и наземных экосистем в условиях арктического и аридного климата: Мат. Межд. научн. конф. – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2011. – С.186-189.

22. Новенко, Е.Ю. Особенности спорово-пыльцевых спектров донных отложений Азовского моря / Е.Ю. Новенко, **К.В. Красноруцкая** // Палинология: стратиграфия и геоэкология: Сб. научн. трудов XII Всерос. палинологической конф. – СПб.: ВНИГРИ, 2008. – Т. 2. – С.176-181.

23. **Dyuzhova, K.V.** Composition of recent pollen assemblages in the Sea of Azov region (Russia) (Состав современных палинологических спектров Приазовья: Россия) / **K.V. Dyuzhova** // Pollen Monitoring Programme: Abstracts of the 9th International Meeting. – Prague, 2013. – P. 15-17.

24. Matishov, G. Paleogeography of the Sea of Azov region in the Late Holocene (reconstruction by diatom and pollen data from marine sediments) (Палеогеографические исследования Приазовья в позднем голоцене (реконструкции на основе данных диатомового и палинологического анализа донных отложений) / G. Matishov, G. Kovaleva, E. Novenko, **K. Krasnorutskaya**, V. Pol'shin // Quaternary International. – 2013. – V. 284. – P. 123-131.

25. Novenko, E. Vegetation dynamics of the Asov Sea Region in the Late Holocene (Динамика растительности Приазовья в позднем голоцене) / E. Novenko, **K. Krasnorutskaya** // Quaternary stratigraphy and paleontology of the Southern Russia: connections between Europe, Africa and Asia: Abstracts of the International INQUA-SEQS Conference. – Rostov-on-Don, 2010. – P. 109-110.

26. Novenko, E. Reconstructions of climate and environment changes of the Azov Sea region in the Late Holocene (new pollen data of marine sediments) (Реконструкции климатических и природных изменений в Приазовье в позднем голоцене: новые палинологические данные морских отложений) / E. Novenko, **K. Krasnorutskaya** // Environmental Micropaleontology, Microbiology and Meiobenthology: Proceedings of the 6th International Conference EMMM-2011. – Moscow, PIN RAS –press, 2011.– P. 206-209.