

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В. ЛОМОНОСОВА

*На правах рукописи*

**Тюнин Никита Алексеевич**

**История развития рельефа дельтовой области р. Кубани в  
позднеледниковье и голоцене**

1.6.14 – Геоморфология и палеогеография

**ДИССЕРТАЦИЯ**  
на соискание ученой степени  
кандидата географических наук

Научный руководитель:  
доктор географических наук,  
доцент Т.А. Янина

**Москва — 2024**

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕЛЬЕФООБРАЗОВАНИЯ.....	11
1.1. Общее географическое положение.....	11
1.2. Тектоника и сейсмичность дельтовой области Кубани и окрестных участков.....	15
1.3. Геологическое строение и литология дельтовой области Кубани и окрестных участков.....	19
1.4. Климат дельтовой области Кубани и окрестных участков.....	27
1.5. Гидрография дельтовой области Кубани и прилегающих районов.....	29
1.6. Почвы дельтовой области Кубани и окрестных участков.....	37
1.7. Флора и природные зоны дельтовой области Кубани и окрестных участков.....	38
1.8. Животный мир дельтовой области Кубани и окрестных участков.....	39
1.9. Человек и его влияние на дельтовую область Кубани и окрестные участки.....	40
1.10. Геоморфология дельтовой области Кубани и окрестных участков.....	42
ГЛАВА 2. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ДЕЛЬТОВОЙ ОБЛАСТИ КУБАНИ.....	69
2.1. Этап накопления общегеографических сведений (VI в. до н.э. – нач. XVIII в.).....	69
2.2. Этап академических экспедиций: зарождение местной геоморфологии, палеогеографии, геологии, археологии (сер. XVIII - нач. XX вв.).....	76
2.3. Этап преимущественно инженерно-строительных исследований (1920-40-е гг.).....	79
2.4. Этап преимущественно специализированных исследований (1950-80-е гг.).....	80
2.5. Этап частных детальных исследований (с 1990-х гг.).....	81
2.6. Значение истории изучения для будущих исследований.....	83
ГЛАВА 3. МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	84
3.1. Методика работ.....	84
3.2. Материалы работ.....	95
ГЛАВА 4. ИССЛЕДОВАНИЯ КЛЮЧЕВЫХ УЧАСТКОВ ДЕЛЬТЫ: РЕЗУЛЬТАТЫ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ.....	99
4.1. Результаты полевых геоморфологических исследований.....	99
4.2. Описание древних береговых баров и интерпретация данных.....	109

4.3. Описание и интерпретация кернов скважин ручного бурения.....	120
4.4. Описание и интерпретация кернов скважин машинного бурения.....	132
4.5. Заключение по главе.....	150
ГЛАВА 5. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА ДЕЛЬТОВОЙ ОБЛАСТИ КУБАНИ В ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЪЕ И ГОЛОЦЕНЕ: РЕКОНСТРУКЦИЯ.....	154
5.1. Уровень Азово-Черноморского бассейна и рельеф дельтовой области Кубани в антскую (ранненовозвксинскую) стадию (26,6-19,3 тыс. лет назад).....	156
5.2. Уровень Азово-Черноморского бассейна и рельеф дельтовой области Кубани в еникальскую и поздненовоэвксинскую стадии (19,3-10,7 тыс. л. н.).....	162
5.3. Уровень Азово-Черноморского бассейна и рельеф дельтовой области Кубани в бугазскую стадию (10,7-8,7 тыс. л. н.).....	168
5.4. Уровень Азово-Черноморского бассейна и рельеф дельтовой области Кубани в витязевскую / древнеазовскую стадию (8,7-7,9 тыс. л. н.).....	170
5.5. Уровень Азово-Черноморского бассейна и рельеф дельтовой области Кубани в каламитскую / среднеазовскую стадию (7,9-6,8 тыс. л. н.).....	171
5.6. Уровень Азово-Черноморского бассейна и рельеф дельтовой области Кубани в джемтинскую / казантипскую стадию (6,8-2,6 тыс. л. н.).....	173
5.7. Проблема фанагорийской регрессии.....	181
5.8. Уровень Азово-Черноморского бассейна и развитие дельтовой области Кубани в нимфейскую / новоазовскую стадию (2,3-0,4 тыс. л. н.).....	185
5.9. Дельтовая область Кубани с XVII в. по 2024 г.....	191
5.10. Будущее дельтовой области Кубани.....	197
5.11. Авторские результаты и их интерпретация в сравнении с ранее опубликованными данными. Направления будущих исследований.....	198
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	208
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	212
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	231

## **ВВЕДЕНИЕ**

**Актуальность исследования.** Дельты рек – специфические морфологические ландшафты, отличающиеся высокой скоростью седиментации и изменчивости. Дельта Кубани – одна из крупнейших дельт России (3-я) и Европы (2-я). Несмотря на высокую заболоченность и заозеренность, территория привлекает значительное население. Причина тому – высокое плодородие дельтовых почв и, в первую очередь, локальный избыток влаги. Это сделало дельту Кубани «рисовой житницей» России. Также здесь собирают значительные урожаи фруктов, винограда; высокие показатели вылова рыбы. Дельта Кубани и ее окрестности – важный в географическом плане район, расположенный между Северным Кавказом и Предкавказьем, черноморским побережьем Кавказа и Крымом. Изучение геолого-геоморфологической истории развития дельты дает представление о её развитии в ближайшие десятки – сотни лет и на больший срок, помогает принять меры по предотвращению развития неблагоприятных процессов в береговой зоне, на поймах рукавов, в водоёмах и пр.

**Объект исследования:** рельеф дельтовой области Кубани. **Предмет исследования** – её палеогеоморфологическая история развития в позднеледниковье и голоцене. «Дельтовая область Кубани» – пространство, затронутое кубанским дельтообразованием в позднеледниковье и голоцене. Данный период отражает развитие устьевой области Кубани, связанное с переходом от низкого положения базиса эрозии – уровня Понта – в поздневалдайское время к высокому положению в голоцене.

**Цель исследования** – реконструкция истории развития рельефа дельтовой области Кубани в позднеледниковье и голоцене.

### **Основные задачи:**

1. Обобщение общегеографических сведений об изучаемой территории, установление роли компонентов ландшафта в рельефообразовании;
2. Обзор истории исследования дельтовой области от античной эпохи до современности;
3. Анализ, интерпретация и обобщение авторских результатов полевых и лабораторных исследований, геоморфологического и палеогеографического картографирования по дельтовой области Кубани с целью уточнения палеогеоморфологической истории развития ключевых участков дельты Кубани;
4. Палеогеоморфологические реконструкции для дельтовой области Кубани на различные хроносрезы.

**Фактический материал, личный вклад автора.** В основу работы положены материалы натурных исследований диссертанта в составе 4-х экспедиций НИЛ новейших

отложений и палеогеографии плейстоцена в 2016, 2018, 2019, 2021 гг и результаты их аналитического изучения. В работе использованы различные опубликованные литературные, картографические материалы, а также аэрофото- и космоснимки. Автор активно участвовал в полевом геоморфологическом (24 маршрута, 66 точек) анализе по ключевым участкам (с учетом их обзорности, типичности или уникальности, доступности) и фациально-литологическом анализе разрезов и кернов с фото- и видеосъемкой, отборе образцов (687 образцов и 115,78 м разрезов) *in situ* из стенок шурфов, карьеров, древних береговых валов и из кернов скважин ручного и машинного бурения на комплексный палеогеографический анализ. В камеральных условиях автором выполнены гранулометрический (более 100 образцов) и карбонатометрический (165 образцов) анализы. Подготовка образцов для их изучения другими методами (малакофаунистическим, геохронологическим) также выполнена автором. Результаты всех анализов проинтерпретированы автором в контексте данной работы.

**Методология и методика.** Методологически работа зиждется на системном подходе (геосистема устьевой области Кубани). Повсеместно применяется анализ и синтез, преобладает индуктивный подход (от частных гипотез к общим реконструкциям), также применяется палеогеографическое моделирование (реконструкции), метод аналогий (актуализм), статистические (гранулометрический, карбонатометрический, малакофаунистический, геохронологические) методы. Методически данная работа опирается на концепции: М.В. Ломоносова о взаимодействии внутренних и внешних сил в процессе рельефообразования (эндо- и экзогенные процессы); сопряженного палеогеографического анализа К.К. Маркова (синтез результатов различных методов); актуализма Ч. Лайеля (неизменность сущности процессов); эволюционных циклов В. Дэвиса (эрозионно-аккумулятивные циклы в дельте); морфологических комплексов И.С. Щукина (соответствие факторы – процессы – формы рельефа); геоморфологических уровней К.К. Маркова – В.И. Мысливца (грядовый, дельтовый, шельфовый); И.П. Герасимова и Ю.А. Мещерякова о геотектурах, морфоструктурах и морфоскульптурах (геоморфологическое районирование); Ю.Г. Симонова о региональном геоморфологическом анализе (программа исследований, выявление морфоструктур и особенностей морфолитогенеза); Н.И. Маккавеева о единстве процессов в разных звеньях речного бассейна (от низовьев Кубани до взморий); В.П.Зенковича – О.К.Леонтьева о развитии профиля морских береговых зон (выравнивание за счет транзита и аккумуляции терригенного материала).

Авторский вклад в естественно-научные методы отражен в предыдущем разделе. При полевых исследованиях проведена DGPS-съемка (В.Р. Беляев) и съемка с

квадрокоптера (Д.В. Семиколенных). Радиоуглеродное датирование сцинтиляционным методом выполнено в НИЛ геоморфологических и палеогеографических исследований полярных регионов и Мирового океана Санкт-Петербургского Государственного Университета и методом ускорительной масс-спектрометрии (УМС) в НИЛ радиоуглеродного датирования и электронной микроскопии Института Географии РАН. Выполнено датирование методом оптико-стимулированной люминесценции (Датский технический университет, Рисё, Дания), малакофаунистический анализ (НИЛ новейших отложений и палеогеографии плейстоцена, географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова).

Проведен анализ и синтез опубликованных источников и материалов авторских исследований. На их основе автором проведены физико-географическое районирование (по рельефу, гидрологии, растительности и пр.) и картографирование, геоморфологическое районирование (до мезоформ по морфологии, возрасту, генезису рельефа, тектоническому строению на основе концепции Щукина и др.) и картографирование (общее и частное по комплексам рельефа), морфоструктурный (по тектоническому и геологическому строению, эндогенному рельефу) и морфоскульптурный (по типичному экзогенному рельефу в масштабе мезоформ) анализы (на основе концепции Герасимова-Мещерякова), палеогеоморфологические реконструкции (по современному и древнему рельефу, результатам палеогеографических методов на основе концепций Лайеля, Дэвиса и др.) и картографирование, составлен прогноз дальнейшего геоморфологического развития (на основе геоморфологических, гидрологических, климатических, тектонических трендов с учетом концепций Лайеля, Дэвиса и др.). С учетом геоморфологической позиции построены геологические разрезы и профили, гипсометрические профили. Для нужд картографирования использованы ГИС-программа QGIS 2.8.3 и SAS.Planet, для графического оформления разрезов и профилей – сервис Strater 4 и др.

**Научная новизна.** Для рельефа дельтовой области Кубани установлены соотношения факторы-агенты и факторы-условия – процессы – генетические комплексы рельефа и их взаимосвязи, влияние каждого фактора на дельтоформирование. Отобрана и изучена информация по истории исследования дельтовой области. Она применена в авторских реконструкциях. Впервые выполнена палеогеоморфологическая интерпретация для отдельных участков, составлены региональные реконструкции для различных хроносрезов позднего валдая и голоцена. Предложены авторские решения ряда палеогеографических вопросов.

**Теоретическая и практическая значимость.** Результаты диссертационной работы будут полезны геоморфологам, палеогеографам, ландшафтоведом, физико-географам, подробно изучающим кубанскую дельту и регион Понто-Каспия, а также всем желающим ознакомиться с рельефом дельты и моделью ее формирования. Исследование, как в общетеоретическом (пример применения различных концепций и методов, анализа и интерпретации разнородных данных), так и познавательном (фактология, различные гипотезы и пр.) плане, может быть использовано в учебных курсах, связанных с геоморфологией и палеогеографией региона. Среди графической части работы интерес представляют различные физико-географические, геоморфологические и палеогеоморфологические картографические изображения, составленные автором на дельтовую область Кубани. Данные палеогеографических и палеогеоморфологических реконструкций, а также прогностические тезисы могут быть использованы для выработки разносрочных стратегий развития региона, его сельского хозяйства и транспортной инфраструктуры.

**Предмет защиты. Основные защищаемые положения.**

1) Дельтовая область Кубани – полихронная геоморфологическая система высокого ранга, включающая 9 полихронных генетических комплексов рельефа: псевдовулканический грязевой (подводный), эоловый, склоновый, флювиально-морской, плавнево-лиманно-лагунно-озерный, биогенный, антропогенный, аллювиально-морской береговой (надводный и подводный), морской шельфовый – образованных в результате взаимодействия разных факторов-агентов и факторов-условий.

2) В азовской дельте Кубани древние береговые валы имеют возраст второй половины голоцена: гряда Жестерковская сформирована 5,34-5,04 тыс. л. н., гряды Климова и Цибина – 3,05-2,84 тыс. л. н., Слободкинский 1-й вал – 2,37-2,00 тыс. л. н.; 5-4 тыс. л. н. имела место проградация дельты Казачьего Ерика-Переволоки; Пригибский-Гривенский район на правом берегу Протоки является частью старой дельты Кубани.3) В позднеледниковое и голоценовое время территория западной части Таманского полуострова не теряла связи с континентальной частью Азово-Черноморья

4) В истории развития рельефа дельтовой области Кубани выделяются четыре основных этапа, связанных с положением уровня Азово-Черноморского бассейна: (1) узкой долины (27-19 тыс. л.н.) с устьем в верховьях Кубанского подводного каньона (Черное море) при низком (-90 м) уровне бассейна; (2) «железинско-азовской» дельты (19-10,7 тыс. л.н.) при транзитном (-90...-20 м) уровне бассейна; (3) азово-черноморской дельты (10,7-6,8 тыс. л.н.) при транзитном (-16..-3 м) уровне бассейна; (4) азово-черноморской дельты (с 6,8 тыс. л.н.) при современном уровне бассейна.

**Степень достоверности.** Радиоуглеродное и ОСЛ-датирование, малакофаунистический анализ выполнены аккредитованными организациями, признанными в научном сообществе. Высокая степень достоверности обеспечивается сходимостью данных полевых и лабораторных анализов по авторским материалам, как между собой, так и с опубликованными результатами других исследователей по тем же и смежным участкам – что подтверждает релевантность авторских палеогеоморфологических интерпретаций.

**Апробация работы.** Основные результаты диссертационного исследования доложены автором на международных конференциях «Ломоносов» (Москва, 2017), «Меридиан» (Курск, 2017), «Where East meets West: Pontocaspia, the historical dimension of the evolution of a unique biodiversity» (Ростов-на-Дону, 2017), «Всероссийском совещании по изучению четвертичного периода» (Москва, 2017), «MARESEDU» (Москва, 2018), «LoessFest» (Волгоград, 2018), «Дельты рек России» (Ростов-на-Дону, 2018), «Марковские чтения» (Москва, 2020), «Пути эволюционной географии» (Москва, 2021), «Экзолит» (Москва, 2020, 2021, 2022).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 13 научных работ, из них 4 статьи в рецензируемых изданиях (журналах) из списка Scopus, WoS и RSCI, 1 статья в прочих изданиях (журналах), 8 статей в сборниках и материалах всероссийских и международных конференций. Во всех работах вклад автора является определяющим. Постановка научных задач, проведение исследований, анализ и интерпретация полученных результатов, предоставление их в печать осуществлялось непосредственно соискателем.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, списка источников и приложений. Общий объем – 252 страницы (основной текст – 227 страниц), содержит 21 таблицу, 124 рисунка, 19 приложений. Список литературы включает 240 наименований, в том числе 16 на иностранных языках.

**Благодарности.** Автор глубоко признателен своему научному руководителю д.г.н. Т.А. Яниной за всестороннюю помощь и поддержку в проведении исследования, своему бывшему научному руководителю к.г.н. **В.И. Мысливцу** и к.г.н. Я.А. Измайлову за консультации; В.А. Дикареву, к.г.н. Д.В. Семиколенных, Д.М. Лобачевой, к.г.н. В.Р. Беляеву, А.В. Поротову, Ю.В. Рымару, коллективу ООО «ГРИС» (г. Темрюк) за помощь в проведении полевых исследований; коллективам лабораторий датирования за геохронологический анализ. Премного благодарен коллективу НИЛ новейших отложений и палеогеографии плейстоцена и отдельно к.г.н. Р.Р. Макшаеву и к.г.н. Р.Н. Курбанову за помощь в полевых и лабораторных исследованиях. Большое спасибо коллективу кафедры

геоморфологии и палеогеографии и, особенно, внутренним рецензентам д.г.н. С.И. Болысову и к.г.н. В.Р. Беляеву за помощь в корректировке диссертационной работы.

Диссертационная работа выполнена при поддержке проекта РФФИ 20-35-90067.

### **СПИСОК ОСНОВНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**В журналах Scopus, WoS, RSCI, а также в изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.6.14:**

1. Свиточ А.А., Магрицкий Д.В., Поротов А.В., Макшаев Р.Р., Тюнин Н.А., Семиколенных Д.В, Дикарев В.А., Клювиткина Т.С. Строение и развитие основных геоморфологических структур голоценовой дельты р. Кубани // Геоморфология. – 2019. – 4. – С. 77–87 (*Scopus, IF = 0.21 (SJR)*).

2. Тюнин Н.А. Развитие приустьевое участка реки Протока (дельта Кубани) в последние 3 тыс. лет // Естественные и технические науки. – 2021. – № 3 (154). – С. 116–123 (*5-летний импакт-фактор РИНЦ 0,067*).

3. Тюнин Н.А. Долина Старой Кубани (створ Белый – Джигинка) в позднем валдае и голоцене // Естественные и технические науки. – 2022. – 10. – С. 115–121. (*5-летний импакт-фактор РИНЦ 0,067*).

4. Тюнин Н.А., Беляев В. Р., Лобачева Д. М., Семиколенных Д. В. Дельта Казачьего Ерика-Переволоки (устьевая область Кубани) в голоцене // Вестник Московского университета. Серия 5: География. – 2022. – № 6. – С. 140-148 (*Scopus, IF = 0.26 (SJR)*).

#### **Статьи в иных рецензируемых журналах:**

5. Тюнин Н.А. Дельта Кубани: с древнейших времен до начала XX века // Природа. – 2020. – № 08. – С. 48–62 (*5-летний импакт-фактор РИНЦ 0,166*).

#### **Публикации в материалах конференций:**

6. Дикарев В. А., Тюнин Н.А. Побережье Керченского и Таманского полуостровов в условиях изменения уровня моря // Всероссийская научная конференция Моря России: исследования береговой и шельфовой зон (XXVIII береговая конференция) 21 – 25 сентября 2020 года. – ФГБУН ФИЦ МГИ г. Севастополь: 2020. – С. 262–264.

7. Тюнин Н.А. История развития участка главного узла разветвления дельты Кубани // Пути эволюционной географии – 2021. Выпуск 2. Материалы II Всероссийской научной конференции, посвященной памяти профессора А.А. Величко (Москва, 22-25 ноября 2021 г.). – Т. 2. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт географии Российской академии наук, 2021. – С. 410–412.

8. Тюнин Н.А. К литологии отложений дельты Казачьего Ерика-Переволоки (Ахтанизовские лиманы, дельта Кубани) // Экзолит - 2022. Литология осадочных

комплексов фанерозоя и докембрия. Годичное собрание (научные чтения). Москва, 15-16 июня 2022 г: Сборник материалов / Под ред. Ю. В. Ростовцевой. – МАКС Пресс М: 2022. – С. 136–138.

9. **Тюнин Н.А.** К литологии отложений озера Яновского (Ахтанизовские лиманы, дельта Кубани) // Экзолит - 2022. Литология осадочных комплексов фанерозоя и докембрия. Годичное собрание (научные чтения). Москва, 15-16 июня 2022 г: Сборник материалов / Под ред. Ю. В. Ростовцевой. – МАКС Пресс М: 2022. – С. 134–136.

10. **Тюнин Н.А.** Новые данные по джеметинско-нимфейским береговым барам азовской дельты Кубани // Актуальные проблемы палеогеографии плейстоцена и голоцена: Материалы Всероссийской конференции с международным участием Марковские чтения 2020 года / Отв. редакторы Н. С. Болиховская, Т. С. Клювиткина, Т. А. Янина. – Нет. – Географический факультет МГУ Москва: 2020. – С. 421–425.

11. **Тюнин Н.А.,** Мысливец В. И. История развития устьевой области Кубани в последние 20 тысяч лет // Материалы международной молодежной научной конференции Дельты рек России: закономерности формирования, биоресурсный потенциал, рациональное хозяйствование и прогнозы развития. – Издательство ЮНЦ РАН Ростов-на-Дону: 2018. – С. 102–108.

12. **Тюнин Н.А.,** Мысливец В. И. Позднеледниковый морфолитогенез северо-восточной части Черноморской котловины // Экзолит - 2021. Актуальные проблемы литологии: задачи и решения. / Под ред. Ю. В. Ростовцевой. – Москва: ООО МАКС Пресс, 2021. – С. 176–178.

13. **Тюнин Н.А.,** Семиколенных Д. В. Толща современных дельтовых отложений реки Кубань (приустьевой участок правого рукава) // Экзолит – 2020. Литологические школы России. Годичное собрание (научные чтения), посвященные 215-летию основания Московского общества природы. Москва, 25-26 мая 2020 г. Сборник научных материалов. – Москва: ООО МАКС Пресс, 2020. – С. 212–214.

# ГЛАВА 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕЛЬЕФООБРАЗОВАНИЯ

## 1.1. Общее географическое положение<sup>1</sup>

**Общее положение.** Дельтовая область Кубани (14,7 тыс. км<sup>2</sup>; рис. 1.1) [Блажний, 1954; Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010] расположена в Краснодарском крае, между Азовским и Черным морем (занимая часть их шельфа), в западном Предкавказье. В пределах описываемой территории конфигурация кубанской дельты в последние 27 тыс. лет неоднократно менялась.

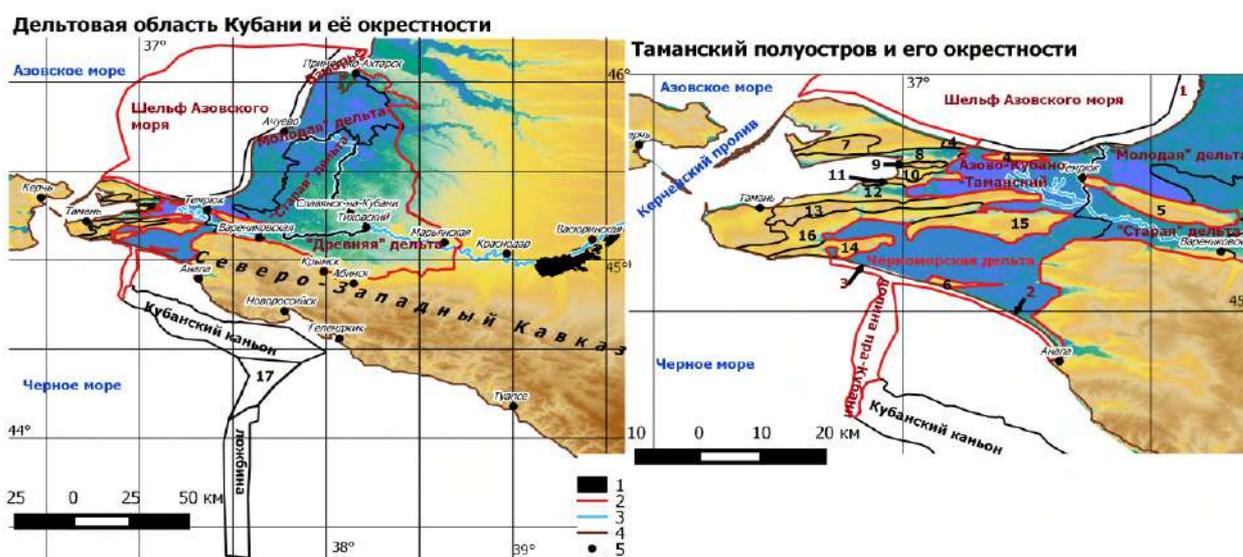


Рисунок 1.1. Общее положение дельтовой области Кубани и ее окрестностей (основного района исследований). Б и В. выполнены автором (CorelDraw X7; Google MyMaps; QGIS 2.8.3). Условные обозначения к Б и В. ЦМР srtm30 (м): 1 – <0; 2 – 0-2; 3 – 2-5; 4 – 5-10; 5 – 10-20; 6 – 20-50; 7 – 50-100; 8 – 100-200; 9 – 200-500; 10 – 500-1000; 11 – >1000. Другие обозначения: 1 – Краснодарское водохранилище; 2 – граница дельтовой области; 3 –

<sup>1</sup> При подготовке данного раздела диссертации использованы следующие публикации, выполненные автором лично или в коллективе, в которой, согласно положению о присуждении учёных степеней в МГУ, отражены основные результаты, положения и выводы исследования:

**Тюнин Н.А.** Дельта Кубани: с древнейших времен до начала XX века // Природа. – 2020. – № 08. – С. 48–62.

**Тюнин Н.А.** К литологии отложений дельты Казачьего Ерика-Переволоки (Ахтанизовские лиманы, дельта Кубани) // Экзолит - 2022. Литология осадочных комплексов фанерозоя и докембрия. Годичное собрание (научные чтения). Москва, 15-16 июня 2022 г: Сборник материалов / Под ред. Ю. В. Ростовцевой. – МАКС Пресс М: 2022. – С. 136–138.

**Тюнин Н.А.** К литологии отложений озера Яновского (Ахтанизовские лиманы, дельта Кубани) // Экзолит - 2022. Литология осадочных комплексов фанерозоя и докембрия. Годичное собрание (научные чтения). Москва, 15-16 июня 2022 г: Сборник материалов / Под ред. Ю. В. Ростовцевой. – МАКС Пресс М: 2022. – С. 134–136

**Тюнин Н.А.** Развитие приустьевое участка реки Протока (дельта Кубани) в последние 3 тыс. лет // Естественные и технические науки. – 2021. – № 3 (154). – С. 116–123

**Тюнин Н.А.,** Беляев В. Р., Лобачева Д. М., Семиколенных Д. В. Дельта Казачьего Ерика-Переволоки (устьевая область Кубани) в голоцене // Вестник Московского университета. Серия 5: География. – 2022. – № 6. – С. 140-148.

Кубань и её рукава; 4 – береговая линия морей; 5 – населенные пункты. Обозначения районов, 1-3 в дельтовой области, 4-17 вне дельтовой области: 1 – азовское взморье; 2 – Анапская пересыпь; 3 – черноморское взморье (пра-Анапская пересыпь); 4 – Голубицкая гряда; 5 – Курчанская гряда; 6 – Благовещенская гряда; 7 – Фонталовская гряда; 8 – Ахтанизовская низменность; 9 – гряда Цымбалы; 10 – Сенновская низменность; 11 – Фанагорийская гряда; 12 – Приморская низменность; 13 – Центральная гряда; 14 – Бугазская гряда; 15 – Старотитаровская гряда; 16 – Вышестеблиевская низменность; 17 – конус выноса Кубанского каньона

Кроме нее в рамках исследования подробно рассматриваются три окрестных участка: 1) над дельтовой областью Курчанская возвышенность и возвышенности центра и востока Таманского п-ова, а также и Вышестеблиевская низменность, которые являются источником сноса для близлежащих участков дельты; 2) к югу от дельтовой области Кубанский подводный каньон на материковом склоне, его конус выноса на материковом подножии и субабиссальная ложбина (Восточно-Черноморская впадина) – транзитное и конечное звено аккумуляции наносов Кубани; 3) к западу от дельтовой области Ахтанизовско-Таманский перешеек на западе Таманского п-ова между Таманским заливом (Керченский пролив) и Бол. Ахтанизовским «лиманом» – ключевой палеогеографический район, возможное место существования гипотетических древних рукавов Кубани. Таким образом, дельтовая область Кубани находится на стыке Понто-Каспийской и Крымско-Кавказской области [Блажний, 1954; Гидрология..., 2010; Мельник, 1993; Шнюков и др., 1978].

**Надводные районы дельты и окрестных территорий.** Надводная часть (8,3 тыс. км<sup>2</sup>) состоит из современной и древней дельт Кубани. Современная дельта делится на большую азовскую и меньшую черноморскую. Азовская дельта являет собой почти равносторонний (60-70 км) треугольник с «вершинами» в Пересыпском гирле, г. Приморско-Ахтарск и Тиховском узле разветвления.

Юго-западная часть азовской дельты (к западу от Темрюка) занимает межгрядовые низменности (от -2 до +5 м БС; 0,26 тыс. км<sup>2</sup>) северо-востока Таманского п-ова (Азово-Кубано-Таманский район) с Ахтанизовскими «лиманами». Данный район окружает собой Голубицкую гряду (74,7 м; 20 км<sup>2</sup>) и с востока примыкает к Старотитаровской гряде (116,4 м; 96 км<sup>2</sup>). Основная часть азовской дельты занимает Прикубанскую низменность (0-5 м БС). Её плоская поверхность очень полого (0,05-0,1 м/км) наклонена к Азовскому морю и в разные стороны от правого рукава Протоки. Эта

низменность разделена на две неравные части Курчанской грядой (121 м; 116 км<sup>2</sup>), тянущейся от г. Темрюк на юго-восток более чем на 20 км.

По Прикубанской низменности протекают оба рукава Кубани – левый Кубань (118 км) и правый Протока (135 км) – что впадают в Темрюкский залив Азовского моря. Главный узел разветвления (5,5 м БС) находится у х. Тиховский (Красноармейский р-н), в 10-15 км выше г. Славянск-на Кубани и в 131 км ниже Краснодарского гидроузла (ГУ) [Гидрология..., 2010; Топографические..., 1989].

В азовской дельте выделяется дистальная старая (1/2-8 м БС; 1,96 тыс. км<sup>2</sup>) и проксимальная молодая (0-2/3 м БС; 2,10 тыс. км<sup>2</sup>) части. Обсохшие плавни старой дельты ограничены верхним и средним течением кубанских рукавов за исключением, по мнению автора, участка Пригибский – Гривенская на правом берегу Протоки (см. ниже). Прибрежная полоса (ширина 2/5-35/40 км) молодой дельты поделена между заболоченными плавнями и водоёмами. Здесь рукава формируют второстепенные дельты: Кубань – в восточной части Ахтанизовских «лиманов» (дельта Казачьего Ерика-Переволоки) и у Темрюка (дельта Петрушина рукава); Протока – у с. Ачуево [Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010; Симов, 1989; Топографические..., 1989].

Перешеек между Ахтанизовскими «лиманами» и Таманским заливом занят (рис. 1.1), с севера на юг: Ахтанизовской низменностью (5-15 м; 35 км<sup>2</sup>), грядой Цымбалы (114,2 м; 10 км<sup>2</sup>), Сенновской низменностью (до 40 м; 17 км<sup>2</sup>), Фанагорийской грядой (76,7 м; 22 км<sup>2</sup>), Приморской низменностью (0-10 м; 61 км<sup>2</sup>). С севера перешеек ограничивают Фонталовская (103,5 м; 41 км<sup>2</sup>), а с юга – Центральная гряда (164,0 м; 110 км<sup>2</sup>) [Благоволин, 1962; Геология..., 1968].

Черноморская дельта (0-5 м; 0,45 тыс. км<sup>2</sup>) занимает низины юго-восточной части Таманского п-ова с Кизилташскими «лиманами», между Старотитаровской грядой (116,0 м; 110 км<sup>2</sup>) и Северо-Западным Кавказом (абсолютная высота от 100-150 м у Анапы на западе до 500-700 м у восточного края дельтовой области). «Лиманы» от моря отгораживает Анапская пересыпь (до 5,6 м; 28 км<sup>2</sup>). До 1900-х гг. левый кубанский рукав впадал в Кизилташские «лиманы» (тогда Кубанский «лиман») Черного моря. Затем левый рукав перенаправил свое течение сначала в сторону Ахтанизовских «лиманов» (дельта Казачьего Ерика-Переволоки), а затем в сторону г. Темрюк. Старый черноморский рукав пересох. В 1950-е гг. по его руслу прокопан канал Кизилташского кефалевого хозяйства (ККХ). К черноморской дельте с запада примыкает Бугазская гряда (130,2 м; 47 км<sup>2</sup>), между Кизилташскими «лиманами» и Анапской пересыпью – Благовещенская гряда (32,0 м; 12 км<sup>2</sup>), между Центральной и Бугазской грядой – Вышестеблиевская низменность (10-50 м; 129 км<sup>2</sup>) [Гидрология..., 2010; Богучарсков, Иванов, 1979].

Сохранившаяся часть древней дельты (5-20 м БС; 3,51 тыс. км<sup>2</sup>) примыкает к современной голоценовой с юга и востока. Она занимает более высокие части Азово-Кубанской равнины (10-20 м) с неясно ступенчатым рельефом. «Южная» полоса древней дельты расположена между руслом рукава Кубани (от х. Тиховский до ст. Варениковская), единым руслом Нижней Кубани (от ст. Марьянская до х. Тиховский) на севере и предгорьями Северо-Западного Кавказа на юге. «Восточная» полоса – шириной (0) 15-35-км зона между верхним и средним течением Протоки и линией ст. Марьянская – Приморско-Ахтарск [Блажний, 1954; Гидрология..., 2010].

**Подводные районы дельты и окрестных территорий.** Подводная часть дельтовой области Кубани (рис. 1.1) также делится на азовскую и черноморскую. Азовская часть расположена на юго-востоке и востоке Азовского моря и включает современную авандельту и поздневалдайско-раннеголоценовую дельты. Современная авандельта (0,59 тыс. км<sup>2</sup>) – 135-км в длину полоса взморья шириной 1-2 км (до 7-15 км: подводные конусы выноса вторичных дельт и у Ахтарского «лимана») вдоль азовского берега дельты до глубин 5-7 м. Поздневалдайско-раннеголоценовая дельта (глубины 5-13 м; 5,63 тыс. км<sup>2</sup>) формировалась в котловине Азовского моря (Темрюкский залив) при низком уровне бассейна (-10..-15 м) [Гидрология..., 2010; Мамыкина, Хрусталева, 1980; Селиванов, 2001].

На ССВ Черного моря выделяется голоценовая авандельта и долина пра-Кубани. Авандельта – узкая (1,5-2 км) 35-км в длину полоса взморья по раннеголоценовому валу пра-Анапской пересыпи (0..-5 м; 60 км<sup>2</sup>). При регрессивном стоянии уровня Черноморского бассейна (около -100 м) в поздневалдайское время сток пра-Кубани не распластывался, как сейчас. Река выработала глубокую долину (дно на -80..-110 м БС) примерно по руслу черноморского рукава. Далее долина прорезалась по низменности Кизилташских «лиманов» и по черноморскому шельфу (долина пра-Кубани; от -5 до -150 м БС; 0,12 тыс. км<sup>2</sup>). Пра-Кубань впадала в Черноморское озеро в 25-30 км к югу от Анапской пересыпи, вблизи бровки шельфа. Кубанские наносы далее попадали в Кубанский подводный каньон (от -100 до -1500 м БС; 1,46 тыс. км<sup>2</sup>), в его конус выноса (от -1500 до -1800 м БС; 0,53 тыс. км<sup>2</sup>) на материковом подножии и в субабиссальные ложбины (от -1800 до -2100 м БС; 0,97 тыс. км<sup>2</sup>) на дне Восточно-Черноморской впадины [Батиметрия..., 2006; Глузов и др., 2014; Евсюков, 2005а,б; Измайлов, 2005; Карта..., 2005; Сорокин, Лукша, 2002; Шнюков и др., 1978].

## 1.2. Тектоника и сейсмичность дельтовой области Кубани и окрестных участков<sup>2</sup>

**Тектоническое строение.** Дельтовая область Кубани (рис. 1.2) находится на южной окраине Евразийской тектонической плиты. Это пограничье Скифской эпигерцинской плиты Предкавказья и Альпийско-Гималайского кайнозойского складчатого пояса. Крупные структуры вытянуты субширотно и подчинены рисунку глубинных разломов [Атлас СССР, 1983].

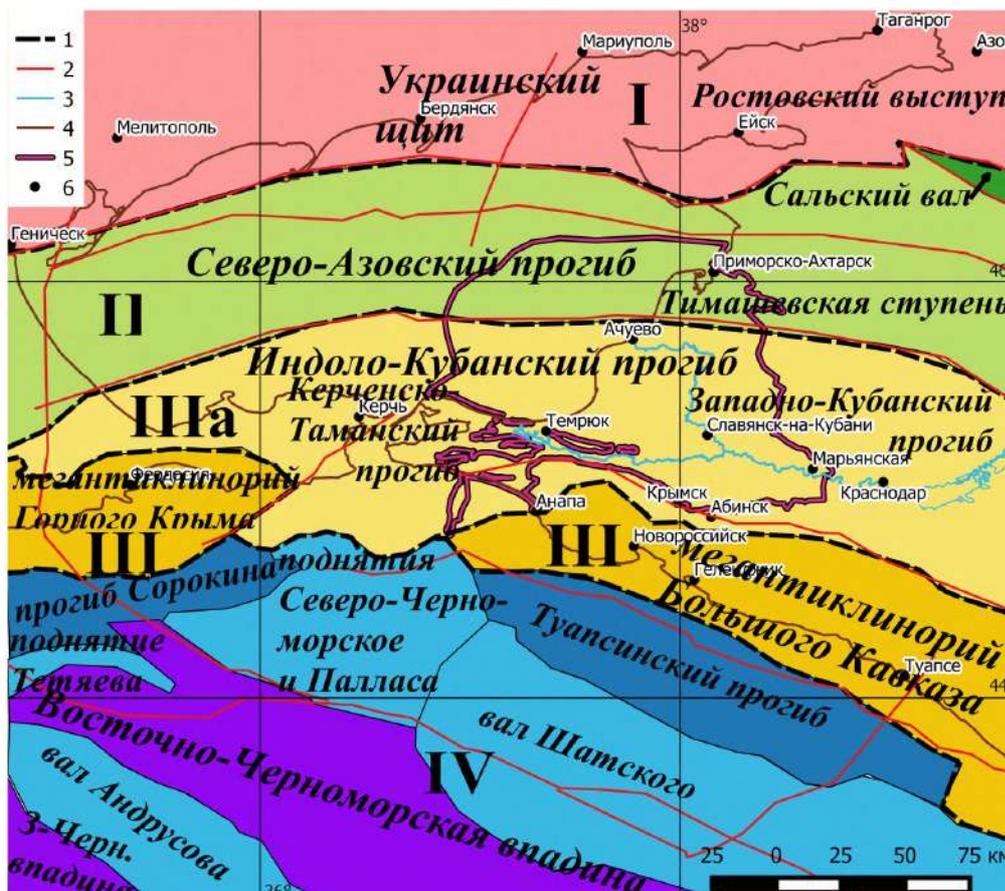


Рисунок 1.2. Тектоническая схема дельтовой области Кубани и окрестностей. Крупные тектонические структуры по [Афанасенков и др., 2007; Обзорная..., 1961], с

<sup>2</sup> При подготовке данного раздела диссертации использованы следующие публикации, выполненные автором лично или в коллективе, в которой, согласно положению о присуждении учёных степеней в МГУ, отражены основные результаты, положения и выводы исследования:

**Тюнин Н.А.** К литологии отложений дельты Казачьего Ерика-Переволоки (Ахтанизовские лиманы, дельта Кубани) // Экзолит - 2022. Литология осадочных комплексов фанерозоя и докембрия. Годичное собрание (научные чтения). Москва, 15-16 июня 2022 г: Сборник материалов / Под ред. Ю. В. Ростовцевой. – МАКС Пресс М: 2022. – С. 136–138.

**Тюнин Н.А.** К литологии отложений озера Яновского (Ахтанизовские лиманы, дельта Кубани) // Экзолит - 2022. Литология осадочных комплексов фанерозоя и докембрия. Годичное собрание (научные чтения). Москва, 15-16 июня 2022 г: Сборник материалов / Под ред. Ю. В. Ростовцевой. – МАКС Пресс М: 2022. – С. 134–136

**Тюнин Н.А.,** Беляев В. Р., Лобачева Д. М., Семиколенных Д. В. Дельта Казачьего Ерика-Переволоки (устьевая область Кубани) в голоцене // Вестник Московского университета. Серия 5: География. – 2022. – № 6. – С. 140-148.

изменениями автора. Условные обозначения. Крупные тектонические структуры: I – докембрийская Русская платформа; II – эпигерцинская Скифская плита; III – кайнозойский Альпийско-Гималайский складчатый пояс; IIIa – краевая зона; IV – мезокайнозойская Черноморская впадина. Другие обозначения: 1 – границы крупных тектонических структур; 2 – глубинные разломы; 3 – русла Кубани; 4 – современная береговая линия моря; 5 – граница дельтовой области; 6 – населенные пункты

Срединная часть Азовского моря и север молодой дельты (Тимашевская ступень) находятся в Северо-Азовском прогибе Скифской плиты. Южнее структуры Альпийско-Гималайского пояса – Предкавказские прогибы и Крымско-Кавказская область. К первым относится Индоло-Кубанский передовой прогиб миоцен-четвертичного возраста. Это западный сегмент Предкавказских прогибов, протянувшийся от предгорий Крымской Яйлы на западе, через южную часть Азовского моря и дельту Кубани, до Ставропольской возвышенности на востоке. В дельтовой области Кубани он подразделяется на Южно-Азовский прогиб (Темрюкский залив) широтного простирания и Западно-Кубанский прогиб (азовская дельта) ССЗ простирания с плавным переходом между ними. Граница Западно-Кубанского и Северо-Азовского прогибов проходит по Азово-Чебургольским разломам у южной окраины Ахтарских «лиманов» (север дельты). Западно-Кубанский прогиб асимметричен. Его северное крыло (Славянская синклиналь), широкое (до 60-70 км) и пологое, южное крыло (Адагумская синклиналь) узкое (7-20 км) и крутое. Осевая часть прогиба проходит вдоль русла рукава Кубань. На его правобережье узкая (3-7 км) Анастасиевско-Краснодарская антиклинальная зона (Курчанская гряда) СЗ простирания (с Анастасиевско-Троицким нефтегазоконденсатным месторождением) из 3-4 вытянутых в цепочку диапировых брахиантиклиналей [Атлас..., 1983; Милановский, Хаин, 1963; Национальный..., 2005-2011].

Керченско-Таманский олигоцен-четвертичный периклиналиный прогиб – суть южное расширение Индоло-Кубанского прогиба – расположен между мегаантиклинориями Горного Крыма (Феодосия) и Большого Кавказа (Анапа). Прогиб имеет субмеридиональное простирание вкрест окружающих структурам, занимая Керченский и Таманский п-ова, Керченский пролив и прилегающий черноморский шельф. Прогиб имеет 4-5 уровневую блоковую структуру. По субмеридиональным глубинным разломам выделяются западный, центральный и восточный район (1-й уровень). Дельтовая область Кубани занимает лишь восточный (Таманский) район. По центру он делится более мелким разломом на Запорожскую (западную) приподнятую и Ахтанизовскую (восточную) опущенную ступени (2-й уровень). В пределах

Ахтанизовской ступени черноморская и ахтанизовская вторичная дельта, в пределах Запорожской – Ахтанизовско-Таманский перешеек и западная часть Вышестеблиевской низменности. Граница Керченско-Таманской области со структурами Северо-Западного Кавказа проходит по Джигинско-Уташским глубинным разломам. Структуры 3-го уровня представлены субпараллельным чередованием узких (1-2 км) антиклиналей ССЗ-ЮЮВ простирания с более широкими (3-7 км) синклиналиями. На востоке Таманского п-ова с севера на юг сменяются: Голубицкая антиклиналь (окружена дельтой), Ахтанизовская синклиналь («лиманы» и дельта Казачьего Ерика-Переволоки), Карабетовская антиклиналь (Центральная гряда), Старотитаровская синклиналь (одноименный «лиман» и Вышестеблиевская низменность) в бассейне Азовского моря; Бугазская антиклиналь (примыкает к дельте), Кизилташская синклиналь (одноименные «лиманы»), Благовещенская антиклиналь (гряда) в бассейне Черного моря. На Ахтанизовско-Таманском перешейке – антиклинали Цымбалы и Фанагорийская и синклинали Ахтанизовская, Сенновская и Приморская. Антиклинальные зоны длиной до 30-40 км. Это цепочки из брахиантиклиналей (диаметр до 1,5-2 км) – 4-й уровень. На периферии синклиналей и антиклиналей отмечены микроблоки размерами в десятки-сотни метров (5-й уровень) [Благоволин, 1962; Гидрология..., 2010; Милановский, Хаин, 1963].

Материковый склон мезо-кайнозойской впадины Черного моря занят Кубанским подводным каньоном. Он пересекает с северо-запада на юг: мегаантиклинорий Большого Кавказа (верхняя часть), Туапсинский прогиб (средняя часть) и вал Шатского (нижняя часть и конус выноса). Центральная долина Кубанского каньона падает в ВЮВ направлении (осевой разлом Туапсинского прогиба). Затем ложбины материкового подножия и субабиссальной котловины поворачивает к югу (вкрест простиранию вала Шатского) и выходят к Восточно-Черноморской впадине [Геология..., 1984].

**Неотектонические движения.** Участки дельтовой области Кубани в неоген-четвертичное время испытывали опускание амплитудой: 0,5-2 км на Скифской плите; от 2 до 6-7 км в Западно-Кубанском; 5-6 км в Южно-Азовском, 4-5 км в Керченско-Таманском прогибе [Геология..., 1968; Национальный..., 2005-2011].

В настоящее время Северо-Азовский прогиб погружается со скоростью до 1-1,5 мм/год, Скифская плита – 1-2 мм/год (до 2,5 мм/год на Тимашевской ступени), Индоло-Кубанский прогиб – 2-3 мм/год. В районе Ачуевского выступа, между Протокой и Приморско-Ахтарском, максимальная скорость опускания – 4 мм/год. Для Таманского п-ова характерна разнонаправленная клавишная тектоника со скоростями до  $\pm 4-5$  мм/год, более крупные блоки – до  $\pm 1$  мм/год. Микроблоки в северной части Таманского п-ова и на

прилегающем шельфе могут иметь вертикальную амплитуду перемещения до дециметров и даже нескольких метров в отдельные годы [Атлас..., 1983; Благоволин, 1962; Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010; Измайлов, 1978; Сафронов, 1972].

Я.А. Измайлов [2013] для восточного побережья Азово-Черноморского бассейна оценивает среднюю скорость неотектонических движений за позднемиоцен-четвертичное время (последние 12 млн лет) и за неоплейстоцен (последние 774 тыс. лет) в 0,27 и 0,28 мм/год, соответственно. Амплитуда колебаний за голоцен составляет не более  $\pm 3$  м.

**Сейсмичность** территории увеличивается по направлению к Большому Кавказу: 6 баллов на Скифской плите, 7 баллов в Индоло-Кубанском, 8 баллов в Керченско-Таманском прогибе. Среди сильных землетрясений, произошедших в регионе, следует упомянуть 63 г. до н. э., III в. н. э., X в., XV в., 1793 г., 1799 г., 1833 г., 1842 г., 1926 г. [Корженков и др., 2019; Общее..., 2014; Никонов, Чепкунас, 1996].

**Влияние на рельефообразование.** Тектонические структуры дельтовой области Кубани прямо выражены в местном эндогенном рельефе (от мега- до мезоформ). Прогибы Скифской плиты и Предкавказья соответствуют плоским прибрежным низменностям и шельфовым равнинам. Окраины воздымающегося Кавказского мегантиклинория отражены холмистым рельефом. На Таманском п-ове более низкое положение Ахтанизовской ступени предопределило развитие дельтово-лагунных ландшафтов по местным синклиналям, а приподнятость Запорожской ступени воспрепятствовала затоплению синклиналей и ограничила распространение дельты Кубани на запад. Среди второстепенных структур хорошо в рельефе выражены антиклинальные зоны с брахиантиклиналями: гряды-цепочки из отдельных холмов на суше, цепочки песчаных отмелей-банок на черноморском шельфе; а также синклинали – межрядовые низменности. Осевой разлом Туапсинского прогиба способствовал развитию долины Кубанского каньона. Неотектонические опускания привели к интенсивному осадконакоплению и общему выволаживанию рельефа. Землетрясения ускоряют склоновые процессы, а при высокоамплитудных скачках создают уступы на антиклинальных грядах. Вероятно, что мощные землетрясения могут способствовать перестройке русловой сети дельты: к примеру, черноморский рукав Кубани исчезает из источников в первые века нашей эры, что, по мнению автора, можно связать с влиянием Митридатова землетрясения 63 г. до н. э. [Гидрология..., 2010; Карта..., 2005; Обзорная..., 1961; Тюнин, 2020].

### 1.3. Геологическое строение и литология дельтовой области Кубани и окрестных участков<sup>3</sup>

**Общее строение земной коры.** Мощность земной коры в дельтовой области Кубани имеет слегка повышенные значения в 38-46 км: «базальтовый» слой – 20-25 км; «гранитный» слой на шельфе Азовского моря – 20 км, а в сухопутной части дельты и на черноморском шельфе редуцирован до 4-6 км. Осадочный чехол повышенной мощности (2-12 км) имеет мезозойско-кайнозойский возраст: мощность увеличивается с севера на юг – 2-4 км в Северо-Азовском, 4-8 км в Индоло-Кубанском, 8-12 км в Керченско-Таманском прогибе. Чехол подразделяется на два структурных этажа: нижний юрско-эоценовый и верхний олигоцен-четвертичный. Нижний этаж, преимущественно турбидитного глинистого состава с многочисленными глубинными разломами, изучен слабо. Мощность олигоцен-четвертичного структурного этажа также растет к югу: Тимашевская ступень (от сотен метров до 2 км), Индоло-Кубанский (2-3 км) и Керченско-Таманский (до 6 км и более) прогибы [Благоволин, 1962; Атлас..., 1983; Геология..., 1968; Гидрология..., 2010; Милановский, Хаин, 1963; Национальный..., 2005-2011].

**Олигоцен-плиоценовые осадочные отложения.** Подошву позднекайнозойских отложений слагают вязкопластические органогенные коричневатые-серые глины майкопского яруса (олигоцен-ранний миоцен): их мощность на севере – сотни метров, в Индоло-Кубанском и Керченско-Таманском прогибах – до 2-3 км. В районе Анапы глины замещаются песками [Благоволин, 1962; Геология..., 1968; Милановский, Хаин, 1963; Никишин и др., 2010].

Миоценовые осадки (тарханский, чокракский, караганский, конкский, сарматский, мэотический ярусы) преимущественно глинистые по составу, бурые и серые, с редкими прослоями песков, песчаников, аргиллитов, мергелей и известняков (рис. 1.3). Их общая мощность в пределах шельфов – первые сотни метров, в дельте Кубани – до 600-1200 м. В среднем миоцене формировались тарханские темно-серые известковистые глины с

---

<sup>3</sup> При подготовке данного раздела диссертации использованы следующие публикации, выполненные автором лично или в коллективе, в которой, согласно положению о присуждении учёных степеней в МГУ, отражены основные результаты, положения и выводы исследования:

**Тюнин Н.А.** К литологии отложений дельты Казачьего Ерика-Переволоки (Ахтанизовские лиманы, дельта Кубани) // Экзолит - 2022. Литология осадочных комплексов фанерозоя и докембрия. Годичное собрание (научные чтения). Москва, 15-16 июня 2022 г: Сборник материалов / Под ред. Ю. В. Ростовцевой. – МАКС Пресс М: 2022. – С. 136–138.

**Тюнин Н.А.** К литологии отложений озера Яновского (Ахтанизовские лиманы, дельта Кубани) // Экзолит - 2022. Литология осадочных комплексов фанерозоя и докембрия. Годичное собрание (научные чтения). Москва, 15-16 июня 2022 г: Сборник материалов / Под ред. Ю. В. Ростовцевой. – МАКС Пресс М: 2022. – С. 134–136

**Тюнин Н.А.,** Беляев В. Р., Лобачева Д. М., Семиколенных Д. В. Дельта Казачьего Ерика-Переволоки (устьевая область Кубани) в голоцене // Вестник Московского университета. Серия 5: География. – 2022. – № 6. – С. 140-148.

мергелем. Выше с размывом залегают чокракские, караганские и конкские серые и синевато-серые глины с прослоями мергеля, у подножья Кавказа – пачка глин с известняками в кровле. Верхний миоцен выражен сарматским и мэотическим ярусом. Сарматские осадки – плотные синевато- и зеленовато-серые глины с прослоями мергеля; в предгорьях Кавказа белые и желтые известняки и ракушняки, часто песчанистые или слабглинистые, в верхнем горизонте оолитовые. Мэотический ярус – мшанковые известняки, ракушечники, глины и пески, у подножья Кавказа с галькой и конгломератами [Благоволин, 1962; Геология..., 1968; Милановский, Хаин, 1963].

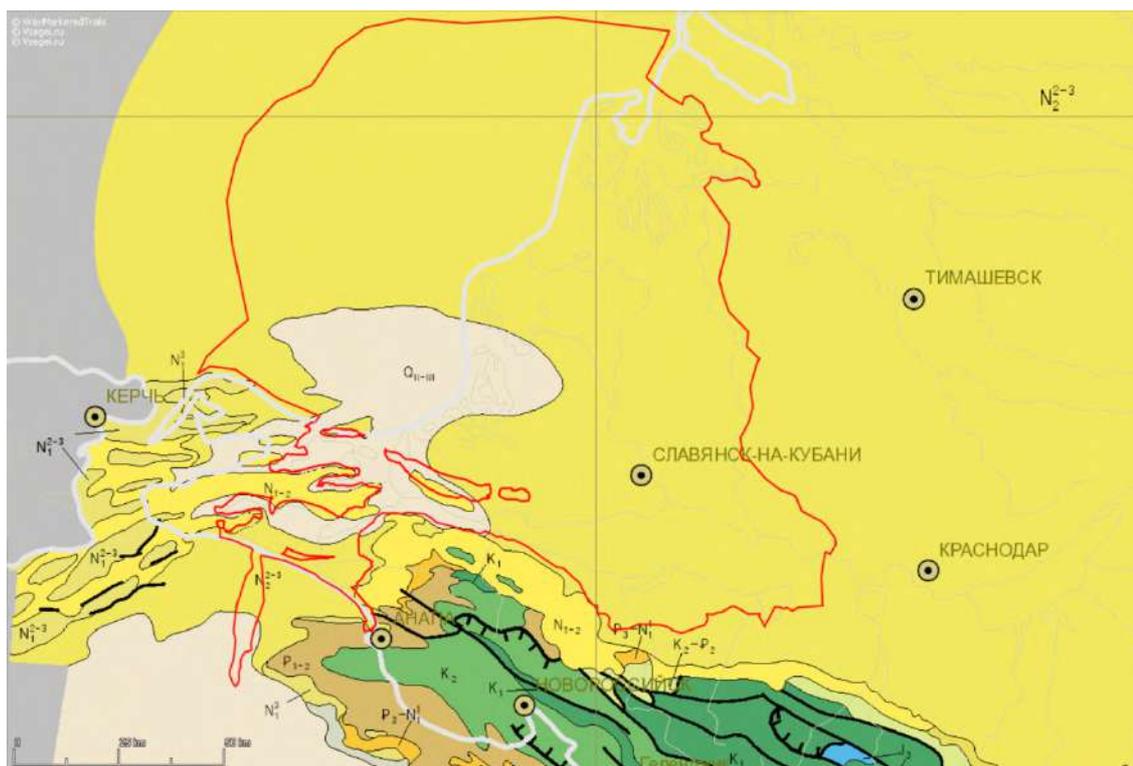


Рисунок 1.3. Дельтовая область Кубани на геологической карте дочетвертичных отложений масштаба 1:2500000 2011 г. (vsegei.ru; sasgis.org) с дополнениями автора. Условные обозначения, возраст поверхностных дочетвертичных и мощных четвертичных пород (в пределах дельтовой области Кубани и окрестных участков):  $P_{1-2}$  – палеоценово-эоценовый;  $N_{1-2}$  – неогеновый;  $N_2^{2-3}$  – плиоценовый киммерийско-куяльницкий;  $Q_{II-III}$  – средне-позднеоплейстоценовый.

Плиоценовый отдел представлен понтическим, киммерийским и куюльницким ярусом, а также таманским горизонтом. Преимущественно это пески и глины с включением раковин моллюсков общей мощностью до 1-1,5 км (Западно-Кубанский прогиб). Понтический ярус – валенциеннезиевые мергелистые глины, у Анапы – серые глинистые ракушняки и известняки. Киммерийские глины с прослоями бурого железняка

налегают на понтические осадки везде, кроме антиклинальных складок. Куяльницкие отложения разнообразны: у подножья гор это известковистые или песчанистые глины и кварцевые пески; на юго-востоке Таманского п-ова встречаются желтые и бурые глинистые пески; у Голубицкой гряды – косослоистые пески с глинистым прослоем. Таманский горизонт – сложное переслаивание песков и глин с ракушняком и конгломератом, что трансгрессивно налегает на нижележащие ярусы. Выше по разрезу длительный стратиграфический перерыв [Благоволин, 1962; Геология..., 1968; Милановский, Хаин, 1963].

**Плейстоценовые осадочные отложения** (рис. 1.4.). Гелазийско-эоплейстоценовые осадки представлены скифскими (до 100 м) красно-бурыми континентальными глинами (Скифская плита) и гурийскими морскими песками (Индоло-Кубанский и Керченско-Таманский прогибы) [Геология..., 1968; Стратиграфия..., 1984].

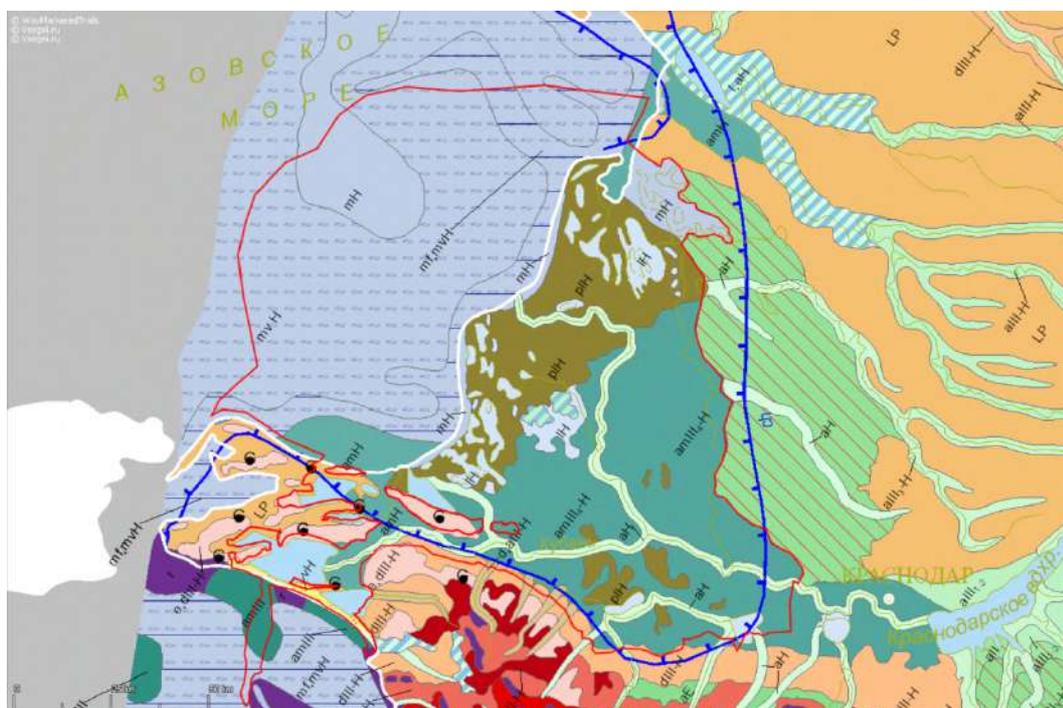


Рисунок 1.4. Дельтовая область Кубани на геологической карте четвертичных отложений масштаба 1:2500000 2011 г. (vsegei.ru; sasgis.org) с дополнениями автора. Условные обозначения. Генезис и возраст четвертичных отложений (в пределах дельтовой области Кубани и окрестных участков): r – дочетвертичный, без расчленения; LP – лёссовый плейстоценовый; amIII – дельтовый позднеоплейстоценовый; dIII-N – делювиальный позднеоплейстоценово-голоценовый; e,dIII-N – золово-делювиальный позднеоплейстоценово-голоценовый; amIII4-N – дельтовый поздневалдайско-голоценовый; aH – флювиальный голоценовый; amH – дельтовый

голоценовый; ИН – озёрный голоценовый; mН – морской голоценовый; mf,mvН – флювиально-волновой морской голоценовый; mvН – волновой морской голоценовый; pНН – болотный голоценовый; vН – эоловый голоценовый.

В неоплейстоцене происходило частое чередование морских и континентальных условий осадконакопления. Суммарная мощность неоплейстоцен-голоценовых отложений в дельтовой области – десятки метров (100-140 м на Ачуевском выступе), на шельфе – 200-400 м. Среди морских отложений неоплейстоцена выделяются ранне- и позднечаудинские пески горизонтально- и косослоистые; древнеэвксинские и узунларские пески с пропластками голубовато-серой глины, с базальными гравием и галькой; карангатские пески, конгломераты и глины. В криохроны накапливались элювиально-делювиально-эоловые бурые и красноватые лёссовидные суглинки с мощностью слоев до десятков метров, а также алевро-песчаный аллювий. В интерстадиальные потепления по кровле осадков криохронов формировались маломощные глеевые почвы. В термохроны в дельте накапливались лагунно-лиманно-озерные илы, глины, суглинки и супеси иловатые темные и сизоватые мощностью до 10-15 (20) м, а также темноцветный алевро-тонко-мелкопесчаный аллювий в руслах и на поймах рукавов; пески на шельфе. В автоморфных ландшафтах из-за постепенной криоаридизации последовательно формировались красноземные, бурые лесные и черноземные почвы. На антиклиналях сформировался постплиоценовый делювиально-эоловый суглинистый плащ (от 3-5 м по вершинам до 15-20 м по склонам) с прослоями и линзами сопочной брекчии. В Кубанском каньоне за неоплейстоцен-голоцен накопилось 450-750 м известковистых турбидитных илов, на субабиссали – серых глубоководных глин [Благоволин, 1962; Геология..., 1974; Геология..., 1968; Геология..., 1985; Гидрология..., 2010; Измайлов, 1978; Милановский, Хаин, 1963; Федоров, 1978; Шнюков и др., 1986].

**Поздневалдайско-голоценовые осадочные отложения.** Во время Последнего Ледникового Максимум (27-22 тыс. л. н.) формировались континентальные лёссовидные красновато-бурые суглинки, лишь в долине пра-Кубани – песчаный аллювий. Позднеледниковые новоэвксинские отложения в дельте Кубани фрагментарны, нигде не вскрываются и залегают на -19..-24 м БС: аллювиально-дельтовые мелкие пески и темно-серые, черные «лиманно»-морские илы с прослоями и линзами лёссовидных суглинков [Блажний, 1954; Геология..., 1974; Геология..., 1984; Гидрология..., 2010; Иванов и др., 2013; Измайлов и др., 2009; Мельник, 1993].

Мощность голоценовых отложений вне дельты (рис. 1.5.) составляет от менее 1 до 3-5 м, в дельте – 10-15 (до 20-25 м), на шельфе – до 30 метров. На устьевом взморье формируются минерально-детритовые пески; на шельфе – минерально-органогенные алевритовые и пелитовые илы; на Анапской пересыпи – перевеянные мелкие пески; на склонах гряд – суглинки легкие и средние, буро-коричневые; на вершинах гряд – алевроглинистая сопочная брекчия с примесями нефти, газа, солей, песка и дресвы неогеновых пород [Благоволин, 1962; Богучарсков, Иванов, 1979; Геология..., 1974; Гидрология..., 2010; Измайлов, 2005; Карта..., 2007; Шнюков и др., 1986].

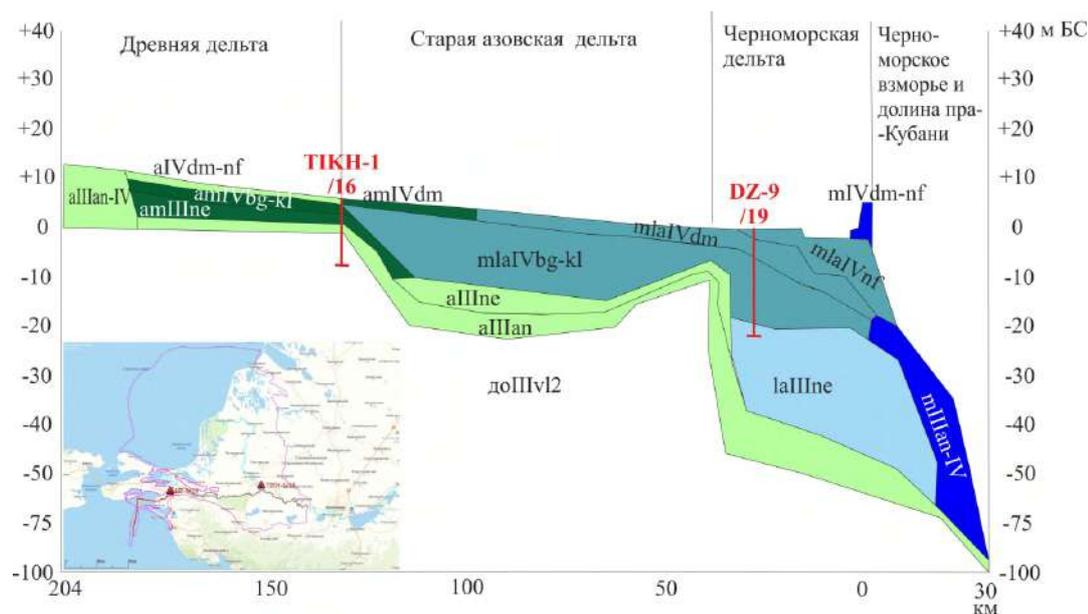


Рисунок 1.5. Продольный профиль через дельтовую область Кубани со скважинами автора (красным); выполнен автором. Условные обозначения. Генезис: а – аллювиальный; ам – аллювиально-морской; la – озерно-аллювиальный; m – морской; mla – озерно-аллювиально-морской. Возраст: доIIIvl2 – досредневалдайский; IIIan – антский; IIIIne – новозэксинский; IVbg-kl – бугазско-витязевско-каламитский; IVdm – джеметинский; IVnf – нимфейский и современный.

Голоценовые осадки Азово-Черноморского бассейна (рис. 1.6) в дельтовой области делятся (снизу вверх) на бугазские, витязевские / древнеазовские, каламитские / среднеазовские, джеметинские / казантипские, нимфейские / новоазовские и современные слои [Гидрология..., 2010].

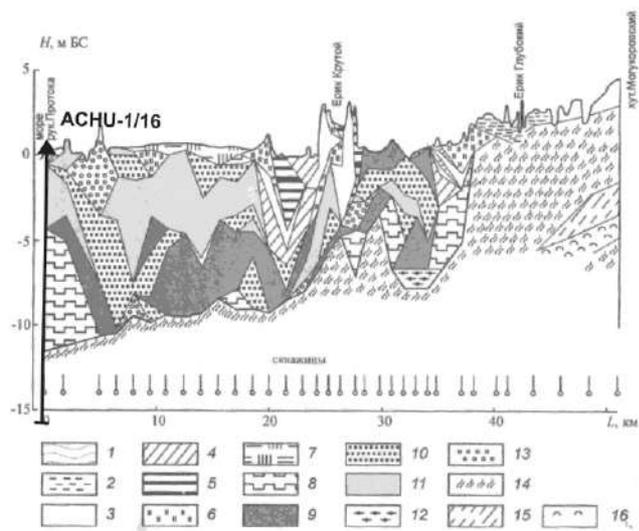


Рисунок 1.6. Геологический профиль по побережью азовской дельты (данные Плавостроя, 1930 г.) [Гидрология..., 2010, с. 29]. Отмечена авторская скважина АСНУ-1/16. Условные обозначения: 1 – современные аллювиальные глины, 2 – современные аллювиальные суглинки, 3 – современные аллювиальные супеси, 4 – современные аллювиальные пески, 5 – современные озерно-лиманские глины, 6 – современные озерно-лиманские суглинки, 7 – торф с глинами, 8 – морские глины, 9 – морские суглинки, 10 – морские супеси, 11 – морские пески, 12 – морские глины и суглинки с включением ракушечника, 13 – ракушечник, 14 – валдайские аллювиальные суглинки, 15 – валдайские аллювиальные супеси, 16 – валдайские аллювиальные пески.

Бугазские слои (10,7-8,7 тыс. л. н.) на -15 м БС – морские и озерно-лагунные песчанистые глины и суглинки (1-3 м) с каспийской (*Monodacna caspia*), средиземноморской (*Cerastoderma glaucum*, *Corbula mediterranea* и др.) и пресноводной (*Dreissena polymorpha*) малакофауной. В Азовском море отмечены только в центральной части, перекрыты речными отложениями. Встречаются минерально-детритовые пески кос и береговых баров. Витязевские / древнеазовские слои (8,7-7,9 тыс. л. н.) – переслаивание (1 м) серых и сизо-серых «лиманно»-морских глин и аллювиальных песков (рис. 1.7). В 5-18 км к востоку от азовского берега на -9..-10 м БС – погребенные ракушечники (средиземноморская фауна) древнего берегового вала. Каламитские / среднеазовские слои (7,9-6,8 тыс. л. н.) – серые аллювиальные мелкие пески, перекрыты лиманными серо-зелеными глинами и песчанистыми илами с торфом в кровле. На расстоянии до 35-43 км вглубь азовской дельты – песчано-ракушечные (средиземноморские *Chione gallina* и пр.) отложения погребенных (-3..-4 м БС) баров двух генераций: более молодая – мористее на 5-7 км (рис. 1.7) [Геология..., 1968; Гидрология..., 2010; Измайлов, 2010; Измайлов и др., 1989].

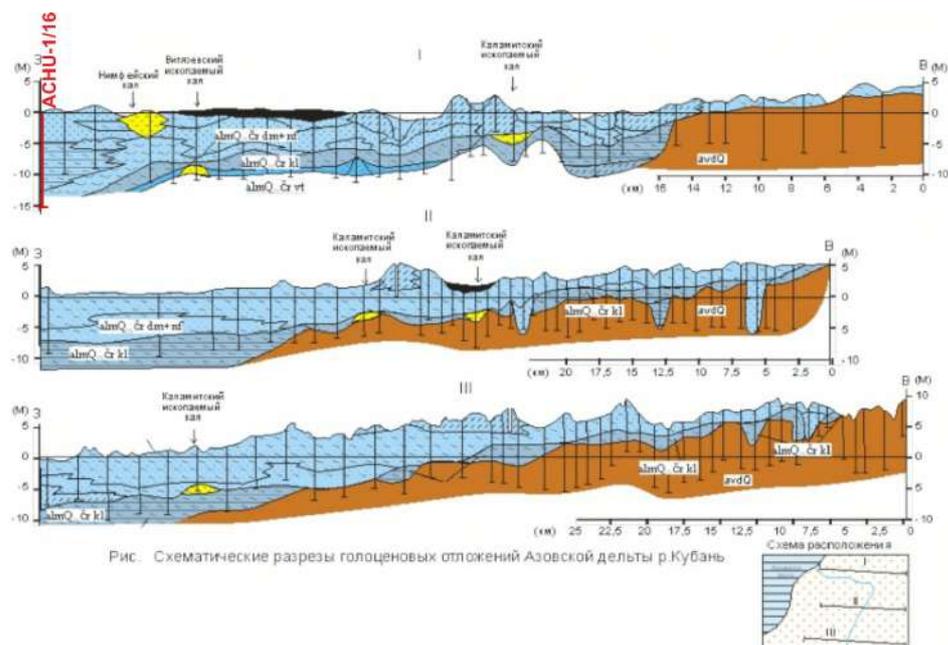


Рисунок 1.7. Поперечные профили через азовскую дельту Кубани [Гидрология..., 2010]. Отмечена авторская скважина АСНУ-1/16. Генезис и возраст: avdQ – аллювиально-эолово-делювиальный четвертичный нерасчлененный, almQ<sub>4</sub>cr vt – аллювиально-озерно-морской черноморский витязевский, almQ<sub>4</sub>cr kl – аллювиально-озерно-морской черноморский каламитский, almQ<sub>4</sub>cr dm-nf – аллювиально-озерно-морской черноморский джеметинско-нимфейский.

Джеметинские / казантипские слои (6,8-2,6 тыс. л.н.) распространены в дельте широко: морские пески бежевые, зеленоватые и голубоватые с прослоями алевритов; лиманно-лагунные серо-сизые и зеленоватые песчанистые алевриты и глины; озерные глины и суглинки серо-голубые, илы темные. Малакофауна средиземноморская (*Chione gallina*, *Cerastoderma glaucum*, реже *Bittium reticulatum*, *Abra ovata*, *Rissoa sp.* и пр.). На поверхности азовской дельты до 6 серий джеметинских / казантипских песчано-ракушечных гряд (длина до 10 км) разной ориентировки на расстоянии до 20-25 (30) км от берега. Нимфейские / новоазовские отложения (2,6-0,4 тыс. л. н.) в пределах молодой азовской и черноморской дельт – пески разнотельные, илы, глины серые и черные. Также в прибрежной части дельты (до 14 км от берега) встречено до 4 генераций серых и бежевых песчано-ракушечных баров с эвригалинной фауной моллюсков (*Cerastoderma glaucum* и пр.) [Богучарсков, Иванов, 1979; Геология..., 1968; Гидрология..., 2010; Измайлов и др., 1989; Измайлов, 2005].

**Современные отложения (0,4-0,0 тыс. л. н.).** На устьевом взморье формируются мелкозернистые кварцево-детритовые пески, глубже – алевритовые, местами пелитовые,

илы. Пляжевые осадки – бежевые, кварцево-ракушечные, мелкие-средние пески, реже темно-серые, темно-коричневые и черные иловатые пески: содержание биогенного материала от (10) 30-50% в устьях рукавов (терригенный сток) до 70-90% – вне зоны их воздействия. Вне береговой зоны лагунно-морские суглинки и глины зеленоватые, голубоватые, голубовато-серые пылеватые, иногда с тонким песком (до 10% биогенного материала); лиманно-морские тонкие (реже мелкие) пески крупнопылеватые детритово-минеральные; озерные мелкоалеврито-пелитовые суглинки, илы темные до черного; плавнево-болотные заторфованные суглинки и илы темно-коричневые, черные, местами засоленные. Русловые (русла рукавов, гирла) органогенно-кварцевые тонкие (редко мелкие) пески и супеси сменяются пойменно-дельтовыми средними и тяжелые алевритовыми суглинками (вне зоны нагонов). Гидроморфные почвы (элювий) дельты маломощны (0,2-0,5 м), по окраинам – черноземовидные почвы мощностью до 0,7-1,0 м. Техногенные отложения – нарушенный почвенный и подпочвенный слой, материал отвалов, грунтовых дамб, агроземы, мутьевые осадки каналов [Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010; Мамыкина, Хрусталева, 1980].

**Минералогический состав.** Дельтовая область Кубани относится к Крымско-Керченской терригенно-минералогической провинции. Основные минералы: роговая обманка, дистен, слюды, есть рутит, циркон, гранат, магнетит, андалузит и др. Главная питающая провинция – Керченско-Кубанская, вспомогательная – Кавказская [Иванников и др., 2003; Тримонис, 1976].

**Влияние геологического строения и литологии на рельефообразование.** Строение кристаллического фундамента и мощный осадочный чехол определяют литоморфный рельеф материковых равнин (включая шельф) в дельтовой области Кубани. Неогеновые глины, пески и известняки (крылья складок) под действием гравитации оказывают давление на майкопские разуплотненные глины (ядра и кратеры), приводя к выдавливанию последних вверх с формированием диапиров (грязевулканические холмы).

Неогеновые и плейстоценовые осадки редко вскрыты: майкопская свита – кратеры грязевых вулканов, бенчи; караганские глины – г. Мыска в Темрюке (Курчанская гряда); куяльницкие пески – склон г. Тиздар (Голубицкая гряда); древнеэвксинские глинистые пески – береговой обрыв Бол. Ахтанизовского «лимана»; плейстоценовый аллювий – террасы Кубани выше ст. Варениковской [Благоволитин, 1962; Геология..., 1968].

Основную часть рельефа составляют различные дельтовые фации новозэвксинского этапа и голоцена: древняя и старая дельты – аллювий и лимноаллювий; плавни и понижения водоёмов молодой дельты – озерно-лиманно-лагунные осадки; русла и поймы рукавов и ериков современных и отмерших – аллювий. Береговые (аллювиально-морские)

седименты слагают ПБС, пляжи, Анапскую пересыпь и азовские Вербяную и Ачуевскую косы, средне-позднеголоценовые береговые валы. Плоский и грядовый рельеф шельфа сложен прибрежно-морскими разностями голоценового возраста. В Кубанском каньоне – склоновые отложения, турбидиты в днище и пролювий на конусе выноса. Здесь по склонам могут вскрываться доголоценовые осадки [Гидрология..., 2010; Мельник, 1993].

Вспомогательную роль в рельефообразовании играют седименты грязевулканические (кратеры, реже склоны грязевых вулканов: строго говоря, вне дельтовой области); техногенные (антропогенные формы рельефа); эоловые (дюны, прежде всего, в п. Витязево на Анапской пересыпи); элювий (микрорельеф почв); биогенные (муравейники и кротовины). Растительная органика – значительная часть материала внутридельтовых осадков. Раковины моллюсков и ракушечный песок – минеральная основа (до 95-100%) береговых отложений [Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010].

#### **1.4. Климат дельтовой области Кубани и окрестных участков**

**Общая климатическая характеристика.** Климат территории сравнительно мягкий (рис. 1.8), умеренного пояса, умеренно-континентальной области (переходный к субтропическому средиземноморскому). Суммарная солнечная радиация 4600-4700 МДж/м<sup>2</sup>. Среднегодовая температура +12..+13°C. Среднемесячная температура июля +24..+25°C, января -1..+2°C. Экстремальные температуры в июле – до +40..+41°C, в январе – до -24..-33°C. Среднегодовая амплитуда температур 23-25°, максимальная – 40-45°. Суточная амплитуда температур, в среднем, 5-10°. Лето жаркое (7-18 дней с температурой выше +30°C), сухое, ясное. Безморозный период – 195-210 дней (с марта-апреля по октябрь-ноябрь). Зима пасмурная: череда оттепелей и похолоданий. Отрицательные температуры (<80 дней в году) чаще в конце декабря-феврале. Раз в 5-10 лет бывают морозы до -15..-20°C и ниже. Атмосферное давление летом 1010-1012 гПа, зимой – около 1020 гПа [Благоволин, 1962; Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010].

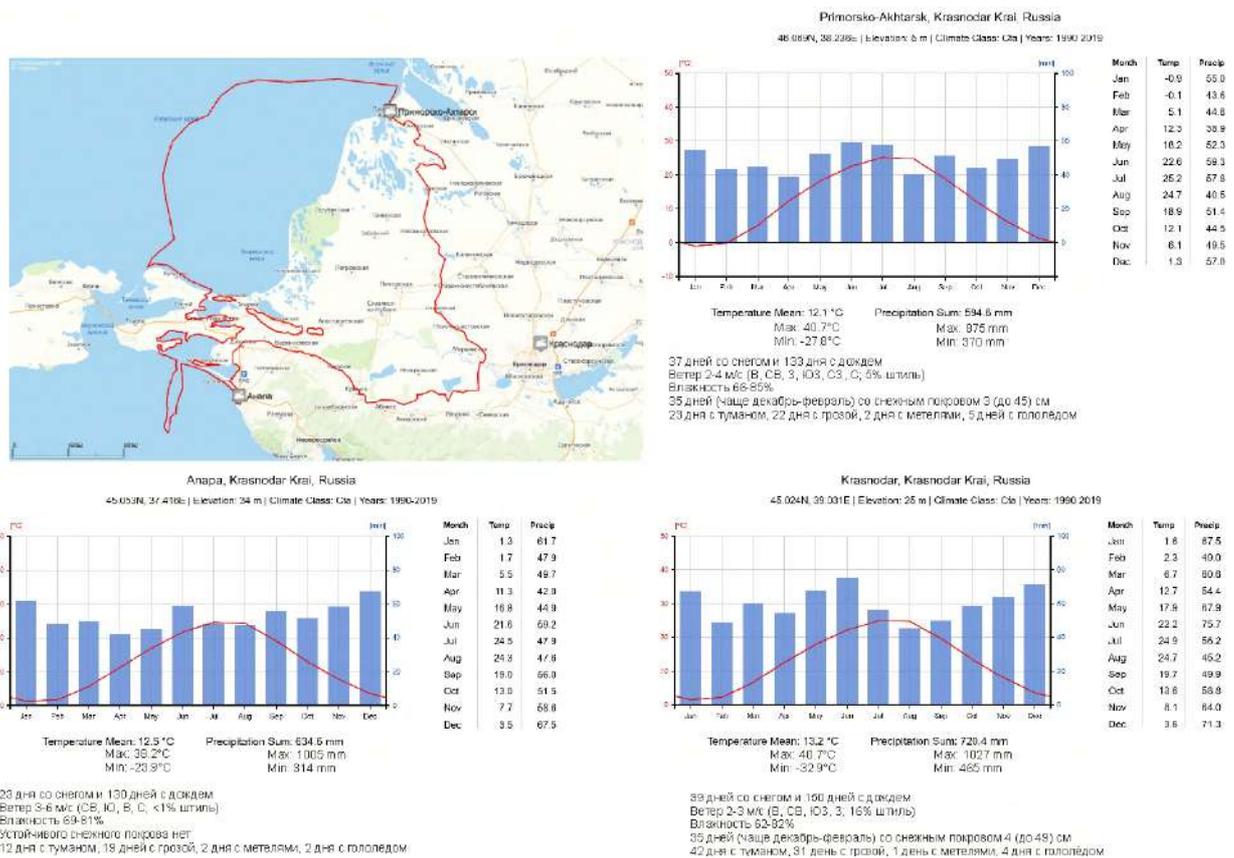


Рисунок 1.8. Климат дельтовой области Кубани (climatecharts.net; pogodaiklimat.ru; portal.esimo.ru) с изменениями автора

Местный климат семигумидный (коэффициент увлажнения 0,7-0,8). Относительная влажность летом 60-70%, зимой – 70-80%. Средняя годовая сумма осадков – 600-750 мм. В засушливые годы она сокращается до 300-500 мм, во влажные – возрастает до 850-1050 мм. Режим осадков относительно равномерный (месячные нормы по 40-70 мм), с небольшими ноябрьско-январским и майско-июльскими максимумами. Осенью и зимой случаются затяжные морозящие дожди, весной и летом – кратковременные интенсивные ливни (до 150 мм/час). Твердые осадки могут выпадать с октября по апрель, абсолютное их большинство в декабре-феврале. Из-за частых оттепелей устойчивого снежного покрова практически не формируется: норма – несколько дней в январе; в теплые годы – нет; в холодные годы – не более 2-3 недель (толщина не более 20-30 см). Преобладают ветра восточных и северо-восточных румбов, часты ветра западной четверти. Средняя скорость ветра – 2-6 м/с: несколько штормов в год с обычными скоростями 20-35 м/с и порывами до 30-40 м/с. Штили крайне редки [Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010].

Среди особых погодных явлений выделяются зимние туманы и нечастые метели, летние грозы, редкий град. Характерны засухи и суховеи, особенно на Таманском п-ове.

Они бывают каждую весну на протяжении 10-40 дней (очень редко до 80 дней). На переувлажненных дельтовых пространствах они проявляются крайне слабо. Сгонные (ветра восточной четверти) и нагонные (ветра западной четверти) явления на побережье Азовского моря случаются несколько раз в году. Пыльные бури – раз в несколько лет: только при длительной засухе и ветрах восточных румбов (прикаспийские полупустыни) [Благоволин, 1962; Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010].

**Климат и рельефообразование.** Теплый семигумидный климат дельтовой области Кубани способствует развитию флювиальных и биогенных процессов, биохимического выветривания. Ледовый покров в экстремально холодные годы усиливает абразию берегов Азовского моря. Ливневые осадки способствуют развитию оползней, ускоряют развитие МЭФ по склонам и транспорт речных наносов (увеличение водности и скорости течения рукавов). Влияние ветрового режима двояко: с одной стороны, морские бризы способствуют миграции пляжевых наносов и образованию дюн (эоловые процессы, особенно на Витязевской пересыпи); с другой стороны, штормы с учетом пологого ПБС и общей мелководности Азовского моря способствуют сгонно-нагонным явлениям (размыв берегового склона и аккумуляция валов заплеска) – уровень моря колеблется от -1,5 м (сгон) до +1,5..+2 м БС (нагон). Катастрофический нагон 1969 г. затопил прибрежную полосу азовской дельты на глубину до 15-20 км [Благоволин, 1962; Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010].

### **1.5. Гидрография дельтовой области Кубани и прилегающих районов<sup>4</sup>**

**Характеристика Азово-Черноморского бассейна.** Азовское и Черное море – это внутренние моря Атлантического океана, остаточные бассейны Восточного Паратетиса. Их связь со Средиземным (Эгейским) морем слабая, посредством узких Турецких (Черноморских) проливов, разделяющих фракийский (европейский) и анатолийский (азиатский) берег Турции. Система проливов включает в себя, при движении вонне, к юго-западу: Босфор (длина 30 км, ширина 0,7-3,8 км, глубина фарватера 13-110 м); Мраморное море (длина 120-220 км, ширина до 65-70 км, глубина средняя 250 м и максимальная 1273 м, площадь 12 тыс. км<sup>2</sup>, объём 3 тыс. км<sup>3</sup>) и Дарданеллы (длина 120 км, ширина 1,3-27 км, глубина фарватера 29-153 м).

---

<sup>4</sup> При подготовке данного раздела диссертации использованы следующие публикации, выполненные автором лично или в коллективе, в которой, согласно положению о присуждении учёных степеней в МГУ, отражены основные результаты, положения и выводы исследования:

*Тюнин Н.А.* Дельта Кубани: с древнейших времен до начала XX века // Природа. – 2020. – № 08. – С. 48–62.  
*Тюнин Н.А.,* Беляев В. Р., Лобачева Д. М., Семиколенных Д. В. Дельта Казачьего Ерика-Переволоки (устьевая область Кубани) в голоцене // Вестник Московского университета. Серия 5: География. – 2022. – № 6. – С. 140-148.

Черное море – это субокеанический бассейн: средняя глубина – 1240 м, максимальная – 2210 м. Площадь моря 422 тыс. км<sup>2</sup>: протяженность до 1160 км с запада на восток, 260-620 км с севера на юг; объем 555 тыс. км<sup>3</sup>. Крупные заливы есть лишь у западного побережья Крыма – Каламитский и Каркинитский. На северо-западном и северо-восточном побережье – более мелкие лагуны-«лиманы». Ширина шельфа до 50-60 км (на северо-западе до 250-300 км). Выход в Босфор в юго-западной части, поверхностное течение (505 км<sup>3</sup> в год) направлено в сторону Мраморного и Средиземного моря, а глубинное (345 км<sup>3</sup> в год) – в обратную. Речной сток (310 км<sup>3</sup>) обеспечивает лишь около 0,06% всего объема воды Черного моря: 65% от него – Дунай, 16% – Днепр, 4% – Риони, по 3% – Днестр, Чорох. Скорость морских течений до 0,5 м/с. Они закручиваются против часовой стрелки, объединяясь в три круговых потока: вдольбереговой, западно- и восточно-черноморский. Уровень воды около 0 м БС. Температура воды у поверхности воды у побережья Анапы – от +8..+9°C в январе-марте до +25...+26°C в июле-августе. На глубине 2000 м температура постоянная – +8,5..+9°C. Глубже 170-200 м наблюдается сероводородное заражение. Соленость вод Черного моря у поверхности около 18‰, у дна – 22-22,5‰ [Гидрология..., 2010].

Азовское море – это самое мелкое море в мире (средняя глубина – 7 м, максимальная – 14 м). Его площадь 39 тыс. км<sup>2</sup>, протяженность 200-300 км с запада на восток, 130-150 км с севера на юг; объем 290 км<sup>3</sup>. В западной части расположена лагуна озера Сиваш, почти полностью отчлененная Арабатской стрелкой; на северо-востоке Таганрогский залив – бывшая долина пра-Дона, на юго-востоке – Темрюкский залив. На северном, восточном и юго-восточном побережье много мелких лагун-«лиманов». Речной сток обеспечивает около 13% (37 км<sup>3</sup>) всего объема воды: 90% от него поставляется Доном и Кубанью. Существует водообмен в обе стороны по Керченскому проливу с преобладанием стока в Черное море. Средний уровень воды -0,4 м БС. Азовское море – самое теплое в России. Температура воды зимой 0..+3°C (неустойчивый ледовый покров каждый год); летом +26..+28°C (до +30..+32°C). В центре Азовского моря соленость 11-13‰ (15-17‰ в засушливые годы), в районе устьев рек – опускается до 5-7‰ и менее. Мутность воды высокая.

Керченский пролив соединяет Азовское и Черное моря и разделяет керченский (крымский, европейский) и таманский (кавказский, азиатский) берега. Глубина пролива 5-18 м, ширина 4-45 км; соленость – от 8 до 16‰, температура воды – от +6 до +26°C. Замерзает он лишь в крайне холодные зимы. Мутность воды относительно высока. От центральной части пролива на восток тянется расширение Таманского залива, разделяющий две лопасти Таманского п-ова. На северо-западной лопасти (Динской п-ов)

коса Чушка (длина 15 км), в южной части которой Порт Кавказ и паромная переправа. На юго-западной лопасти – станица Тамань и Керченский мост, частично построенный по острову Тузла, лежащему в проливе.

**Характеристика бассейна реки Кубань.** Кубань начинается на юго-западном склоне Эльбруса. Начало реки в месте слияния (1342 м БС) Учкулана и Уллукама (истоки ручьев на леднике на 4540 м БС). Кубань типичная транзитная река: в верхнем течении – горный водоток, в среднем – полугорная, в нижнем – равнинная степная река. Длина реки составляет 870 км (906 км от истока Уллукама): последние 118 км течения (по левому рукаву) приходится на ее дельту. Средний уклон – 1,53 м/км; в дельтовой области – 0,069 м/км; в современной дельте – 0,049 м/км. Площадь бассейна Кубани – 57,9 тыс. км<sup>2</sup>. Он резко асимметричный, левосторонний: все крупные притоки (Теберда, Бол. Зеленчук, Уруп, Лаба, Белая и пр.) стекают с Большого Кавказа; справа – в среднем и нижнем течении (ниже впадения р. Невинка) лишь незначительные ручейки [Гидрология..., 2010].

Кубань имеет смешанный режим питания: ледниково-дождевой с участием подземного. Кубань в вершине дельты отличается слабым весенним половодьем (маломощный снежный покров), переходящим в длительный летний паводок (таяние ледников и ливни), и осенне-зимней меженью (рис. 1.9). Среднемесячный расход в вершине дельты – от 248 м<sup>3</sup>/с в январе до 708 м<sup>3</sup>/с в июне; среднее значение – 538 м<sup>3</sup>/с (норма годового стока 14,4 км<sup>3</sup>). Минимальные зафиксированные суточные расходы – 13-23 м<sup>3</sup>/с (1939, 1979 гг.), максимальные – 1100-1500 м<sup>3</sup>/с (1954, 1960, 1980 гг.). Количество осадков в бассейне реки от 1000-1500 мм/год в горах до 400-500 мм на равнине. Годовой твердый сток выше Краснодарского вдхр. составляет около 8 млн тонн. Мутность воды в горах – 50-100 г/м<sup>3</sup> (скальные грунты), ниже (размыв лёссов) – около 700 г/м<sup>3</sup> (более 1500 г/м<sup>3</sup> в летний паводок) [Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010].

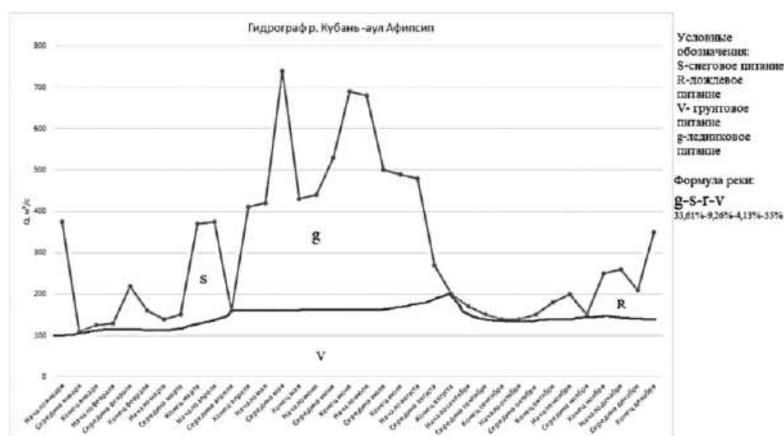


Рисунок 1.9. Гидрограф реки Кубань в нижнем течении (у аула Афиписип) [Жочетова, Игнатенко, 2020, с. 491]

В низовьях Кубани перед Краснодарским ГУ (247-й км) в 1973 г. было сооружено Краснодарское водохранилище. Его длина 45 км, ширина 3-13 км, глубина до 18 м, площадь 420 км<sup>2</sup>, объем 2-3 км<sup>3</sup>. Это ловушка для 90-95% твердых наносов, раньше поступавших в дельту. За последние 50 лет водохранилище за счет интенсивной аккумуляции аллювия Кубани и ее притока р. Белой потеряло более трети полезного объема [Гидрология..., 2010].

**Естественная гидросеть дельтовой области Кубани** (подробнее приложение 1). К естественной гидросети (рис. 1.10-1.12) [Гидрология..., 2010; Топографические..., 1989] дельты р. Кубани относятся водоёмы (озера, лагуны, лиманы), гирла, рукава, протоки, ерики, внешние водотоки, ручьи, грунтовые воды. «Лиманы» дельты Кубани находятся в прибрежной 10-30-километровой полосе. «Лиманы» – местное название любых крупных водоёмов кубанской дельты. Однако настоящими лиманами, по определению В.Т. Богучарского и А.А. Иванова [1979], являются только затопленные эстуарии рек, впадающие в бесприливное море. Таких водоёмов в пределах дельты крайне мало. Значительное количество «лиманов» – это лагуны. Лагуна, по И.С. Щукину [1980], мелководная часть моря, отшнурованная от него пересыпью или баром и соединяющаяся с ним посредством узкого пролива. Вода в лагунах обычно солоноватая, иногда горько-солёная [Богучарский, Иванов, 1979]. Больше всего в устьевой области Кубани внутрдельтовых пресноводных озёр, потерявших связь с морем. Некоторые «лиманы» полностью заполнились речными наносами и превратились в заболоченные низинные поверхности – плавни. В их пределах сохранилось большое число коротких ериков, соединяющих отдельные водоемы друг с другом и с морем. С морем некоторые «лиманы» соединяются протоками-гирлами

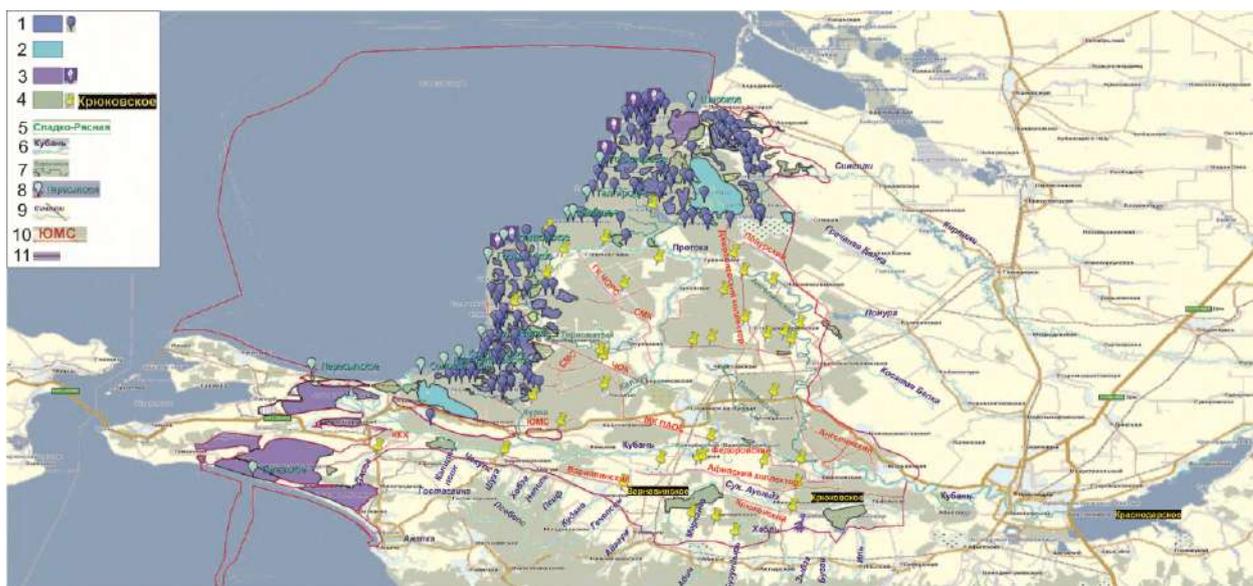


Рисунок 1.10. Гидросеть дельтовой области Кубани (GoogleMyMaps; CorelDrawX7;

sasgis.org). Выполнен автором. Условные обозначения: 1 – озёра; 2 – лиманы; 3 – лагуны; 4 – пруды и водохранилища; 5 – мокрые плавни; 6 – Кубань и её рукава; 7 – ерики Кубани; 8 – гирла; 9 – другие реки; 10 – основные каналы; 11 – граница дельтовой области Кубани.

Всего в дельте 665 водоёмов площадью более 0,1 га, из них 265 площадью более 10 га. Их относят к трём массивам – северному (к северу от Протоки): Ахтарско-Гривенские «лиманы»; центральному (между Протокой и Кубанью): Черноерковско-Сладковские (север), Жестёрские (центр), Куликовско-Курчанские (юг) «лиманы»; и южному (к юго-западу от рукава Кубань): Ахтанизовские (северные) и Кизилташские (южные) «лиманы».

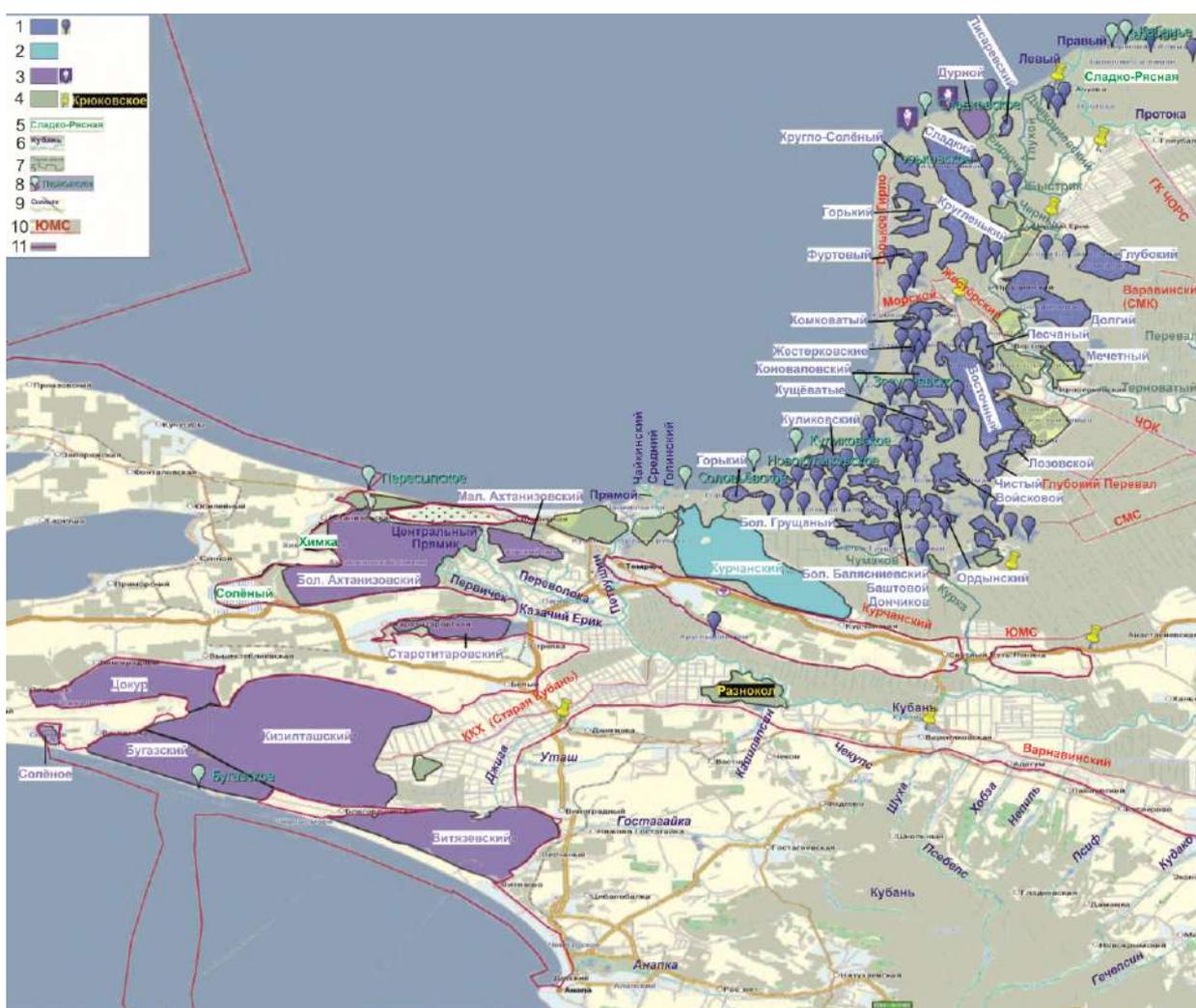


Рисунок 1.11. Гидросеть южного и центрального массива «лиманов» в дельте Кубани (GoogleMyMaps; CorelDrawX7; sasgis.org). Выполнен автором. Условные обозначения: см. рис. 1.10.

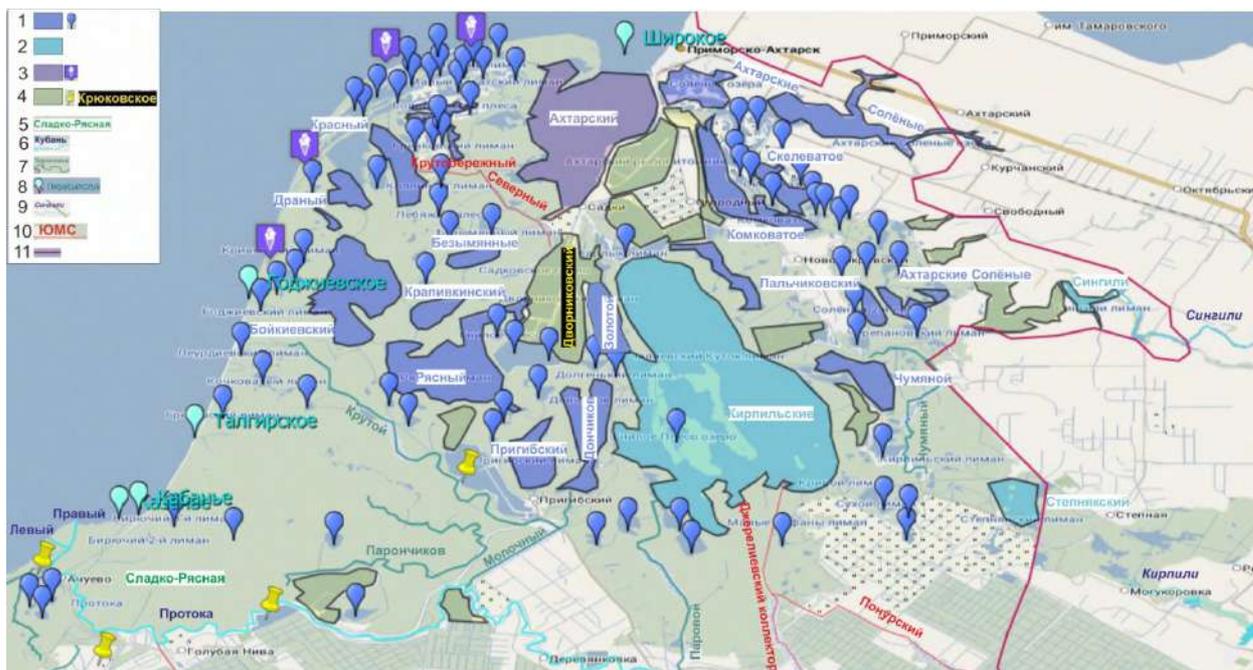


Рисунок 1.12. Гидросеть северного массива «лиманов» в дельтовой области Кубани (GoogleMyMaps; CorelDrawX7; sasgis.org). Выполнен автором. Условные обозначения: см. рис. 1.10.

Древняя дельта охватывает течение Кубани от п. Белозерный у ст. Марьянская (180 км от устья; урез 12,5 м БС) до Тиховского ВГУ (118-й км) по правому берегу и до ст. Варениковской (45-й км) по левому [Карта..., 1985; Топографические..., 1989].

В нижнем течении (118-й км) единое русло реки Кубань разветвляется на два сопоставимых дельтовых рукава («отдельное русло реки со всеми свойственным ему особенностями морфологического строения» [Чеботарев, 1978]). Здесь построен Тиховский вододелительный гидроузел (ВГУ), открытый в 2005 г. на месте Раздерского (Тиховского) узла разветвления. Высота уреза в узле около 5,5 м БС [Топографические..., 1989]. Левый рукав Кубань течет к югу, правый – река Протока к северу. Сооружения Тиховского ВГУ размещены в вершине дельты на искусственном острове в русле, который соединен дамбой с правым берегом [Административная, 1958; Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010].

В 3 км ниже Тиховского ВГУ левый рукав Кубань меняет направление течения с южного на западное, в 25 км от устья – на северное. В Переволокском узле разветвления (18,3 км от устья; +0,6 м БС) рукав Кубань разделяется на Казачий Ерик (слева) и главный Петрушин рукав (справа). Казачий Ерик перегружен аллювиальными наносами. Параллельно течению по старому руслу прокопан канал Переволока. В 14,5 км от истока Казачий Ерик разделяется на левый ерик Прямик и правый ерик Центральный. Наносы

последнего ныне полностью отчленили Мал. Ахтанизовский «лиман» от остальной группы.

В Вербинском узле разветвления (1,6 км от устья; 0,0 м БС) рукав Петрушин расходуется на левый Прямой и правый Голинский рукав. Последний делится на Чайкинский (левый) и Средний (правый) рукава [Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010; Карта..., 1985; Топографические..., 1989; Чалов, 2015].

Длина главного правого рукава – р. Протока – 135,5 км. До х. Бараниковского (135,5-105 км от устья) река течет на север, затем резко поворачивает у ст. Гривенская (63 км) к западу. В Ачуевском узле разветвления (1,7 км; -0,3 м БС) Протока делится на два рукава: Левый и Правый. Расстояние между устьями Петрушина рукава и Протоки – 55 км по прямой и 62 км вдоль побережья (loadmap.net; Google Earth) [Топографические..., 1989; Гидрология..., 2010; Чалов, 2015].

Среди крупных ериков в древней дельте расположены Ангелинский (длина 116 км), Полтавский (37 км) к востоку от Протоки и параллельно ей. Между Кубанью и Протокой – Курка и Чумаков (в сумме 27 км), Терноватый (42 км); Черный (11 км), Бирючка (12 км), Глухой (13 км), Быстрик (8 км), Дьякониевский (14 км). К северу от Протоки – Парончиков (25 км), Молочный (9 км), Крутой - Вырвихвост (24 км), Паровой (24 км), Чумяный (15 км).

На периферии в дельтовую область впадают реки Анапка, Гостагайка, Джига (черноморский бассейн); Сингили, Кирпили, Гречаная Балка, Понура, Косатая Балка (Азово-Кубанская равнина); кавказские реки: Иль, Бугай, Зыбза, Сухой Аушедз, Хабль, Бугундырь, Мерчанка, Абин, Адагум, Гечепсин, Кудако, Псиф, Непиль, Хобза, Псебепс, Шуха, Чекупс, Капиляпсин с Чеконом. По дну МЭФ на склонах антиклинальных гряд действует русловая сеть временных водотоков – ручьев, возникающих лишь в водообильные периоды (период снеготаяния, после ливневых дождей) (textual.ru) [Гидрология..., 2010; Рычагов, 2006].

Зеркало грунтовых вод в дельтовой области Кубани залегает неглубоко (до 2-3,5/4 м), в молодой дельте – чаще на глубине 0,5-1,5 м. Под вершинными поверхностями диапировых гряд, господствующих над дельтой, глубина залегания грунтовых вод может достигать 10-20 м и более [Богучарсков, Иванов, 1979].

**Искусственная гидросеть** (рис. 1.10-1.12). Во внешней части дельты находятся десятки прудов для рыборазведения. Для рисовых полей и прудов с 1920-30-х гг. сооружено несколько систем оросительных, водоотводных и опреснительных каналов. Воду левого рукава (р. Кубань) используют: 1) Петровско-Анастасиевская оросительная система (ПАОС) в привершинной части дельты; 2) Южная магистральная система (ЮМС)

в районе Курчанского лимана; 3) канал Кизилташского кефалевого хозяйства (ККХ) в черноморской дельте. Воду правого рукава (р. Протока) используют: 1) Чебургольский оросительный канал (ЧОК) в районе Жестёрских «лиманов»; 2) Северный магистральный канал (СМК) в районе Куликовских «лиманов»; 3) Черноерковская оросительная система (ЧОРС) в районе Черноерковско-Сладковских «лиманов». На правобережье древней дельты: Ангелинский канал (169-й км Кубани – Ангелинский Ерик); Джерелиевский коллектор (150-й км Кубани – Мал. Кирпильский лиман); Понурский канал (р. Понура – Джерелиевский коллектор). На левобережье древней дельты: Крюковское вдхр. (площадь 40 км<sup>2</sup>, глубина 3,2 м, объём 0,111 км<sup>3</sup>, НПУ 14,4 м); Крюковский сбросной канал (Крюковское вдхр. – Варнавинское вдхр.); Варнавинское вдхр. (площадь 42,5 км<sup>2</sup>, глубина 1,5-2 м, объём 0,16 км<sup>3</sup>, НПУ 9,2 м); Варнавинский сбросной канал (Варнавинское вдхр – 49-й км рукава Кубань); Афипский коллектор (бывш. Аушедз); Федоровский канал (от 155-го км Кубани к западу) (water-rg.ru) [Гидрология..., 2010; Карта..., 1985; Топографические..., 1989].

**Роль водных объектов в рельефообразовании.** Испарение с поверхности Азово-Черноморского бассейна обеспечивает достаточно влажный климат и соответствующий набор экзогенных геоморфологических процессов на территории. Морские воды – среда обитания солоноватоводных беспозвоночных (*Cerastoderma glaucum* и др.), раковины которых во-многом слагают современные и древние береговые отложения. Морские водные массы участвуют в развитии берегового комплекса рельефа, транспортируя наносы в рамках береговой абразии (больше на участках пляжей неполного профиля в азовской дельте, в Приморско-Ахтарске, пригрядовых сегментах Анапской пересыпи), аккумуляции (особенно, на Анапской пересыпи), вдольберегового потока (от Темрюка в обе стороны, и от Анапы на запад). При нагонах они глубоко проникают в молодую азовскую дельту, меняя конфигурацию водоёмов и плавней. Морская вода – важная составляющая турбидитных осадков, спускающихся по дну Кубанского каньона.

Стоячая вода лагун, лиманов и озер мало участвует в рельефообразовании: лишь при сильных ветрах она осуществляет слабую аккумулятивную и абразионную работу по берегам. Кубанские гирла – особые объекты с точки зрения рельефообразования: их вода переносит седименты, как в сторону моря за счет гравитации, так и в сторону дельтовых водоёмов при встречном ветре. Вода постоянных водотоков осуществляет основную эрозионно-аккумулятивную работу (наиболее активно в голоценовой дельте) в руслах и на пойме, транспортируя влекомые и взвешенные твердые наносы с образованием характерного пойменного-руслового рельефа (больше выражен в едином русле Кубани, в

верхнем и среднем течении двух главных рукавов). Воды временных водотоков транспортируют наносы с привершинных поверхностей гряд к их подножию, осуществляют глубинную и боковую эрозию в МЭФ (особенно, на Северо-Западном Кавказе, грядах Центральной, Старотитаровской, Курчанской и пр.)

Высокий уровень грунтовых вод приводит к подтоплению территории (особенно, в черноморской и молодой азовской дельтах), что предопределяет образование дельтовых водоёмов, ускорение процессов заболачивания и биогенной аккумуляции. Это напрямую сказывается на эволюции дельтовых пространств: от водоёмов к мокрым и сухим плавням. В искусственных водных объектах процессы рельефообразования ослаблены, но по ним идет транспорт и аккумуляция аллювия и тонкодисперсного материала с рисовых полей [Рычагов, 2006].

### 1.6. Почвы дельтовой области Кубани и окрестных участков

**Общая характеристика почв.** Для дельты Кубани характерны глинистые и суглинистые, реже супесчаные и песчаные азональные почвы (рис. 1.13). В «лиманно»-плавневой зоне распространены болотные и лугово-болотные почвы. По днищам пересохших водоёмов и вдоль берегов – солончаки, на пляжах и дюнах – зачаточные почвы. Луговые и лугово-черноземные почвы, луговые агроземы (до 10-12% гумуса) развиты в старой и древней дельтах. На террасированном левобережье рукава Кубань развиты южные черноземы, на тектонических диапировых грядах – почвы каштановые засоленные автоморфные и склоновые. На дне водоёмов и на устьевых взморьях образуются глеевые аквазёмы (гумус до 3,5%). В основной части шельфа и на глубоководье почвы, как таковые, не формируются [Благоволин, 1962; Богучарсков, Иванов, 1979; Водно-болотные..., 2000; Гидрология..., 2010; Одноралов, 2013; Ткаченко и др., 2019].

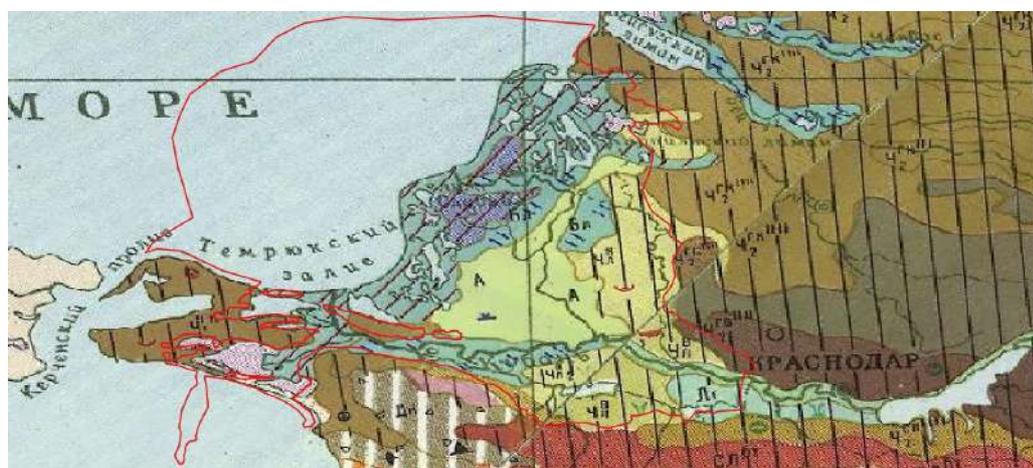


Рисунок 1.13. Почвенный покров дельтовой области Кубани и окрестных участков по фрагменту [Почвенная..., 1988] с дополнениями автора. Условные обозначения (в

пределах дельтовой области): А – аллювиальные; Бл – лугово-болотные; Лг – пойменно-луговые; Ц<sup>В</sup> – чернозёмы выщелоченные; ЦГК – чернозёмы гумусово-карбонатные; Чл – лугово-черноземные

**Роль почвы в рельефообразовании.** Почва слабо влияет на рельефообразование. Хотя комковатая структура черноземных и аллювиальных почв благоприятствует эрозии, плоский рельеф и увлажненность грунтовыми водами практически сводят её влияние на нет. Лишь при боковой эрозии ериков и рукавов и эрозии МЭФ размытые почвы попадают в водные объекты и ускоряют их заиливание и цветение (много гумуса), что ускоряет обмеление, заболачивание и постепенное превращение водоёмов в плавни (прежде всего, в молодой азовской дельте) [Богучарсков, Иванов, 1979].

### 1.7. Флора и природные зоны дельтовой области Кубани и окрестных участков

**Общая характеристика растительности.** В древней и старой дельтах естественная растительность практически не сохранилась – подавляющая часть территории распахана под поля пшеницы, сои, гречихи, кукурузы, винограда и ягодно-плодово-овощные сады («Сад-Гигант» и др.) (ekolog.org). Ранее в древней дельте (рис. 1.14) произрастали разнотравно-типчако-ковыльные степи, в старой дельте – луго-степи: типчак, мятлик, люцерна, ковыль, подорожник, полынь.



Рисунок 1.14. Растительность дельтовой области Кубани (pandia.ru) и окрестных участков с дополнениями автора. Условные обозначения (в пределах дельтовой области): 5 –

предгорные остепненные луга и луговые степи, большей частью распаханые; 6 – распаханые пространства из-под разнотравно-злаковых степей; 7 – распаханые пространства из-под разнотравно-злаковых степей; 10 – плавни и лугово-болотные комплексы, местами распаханые; 11 – солончаковатые и болотно-солончаковатые луга; 13 – распаханые пространства лугов, вышедших из затопления; 15 – дубовые леса с преобладанием дуба летнего.

Редки рощи из вяза, ясеня и дуба (больше всего в древней дельте). По поймам растут тополь, ольха, яблоня, ежевика, дикий виноград, черемуха. В молодой дельте естественные ландшафты сохранились лучше. По водоёмам растут кувшинки, ряска, рдесты, уруть, роголистник и др. Иногда по берегам (Ахтанизовские «лиманы») встречаются тополи и ивняк. По мокрым плавням отмечаются высокие (1-2,5 м) заросли ивняков, тростников, осоки, камыша, рогоза. На солончаках растут солеросы, лебеда, сарсазан и др. галофиты. На песках побережья – псаммофиты (колосняк песчаный и др.). В старой дельте господствуют рисовые поля [Гидрология..., 2010; Водно-болотные..., 2000]. Синклинальные низины Таманского п-ова сильно распаханые: ковыльные и ковыльно-бородачевые сухие степи сохранились фрагментарно. Ближе к берегу и по холмам наблюдается полынно-солянковая флора полупустынь. В морях у поверхности воды фитопланктон – диатомовые и динофитовые водоросли. На глубоководье Черного моря – красно-бурые водоросли (blackmore.ru) [Благоволин, 1962].

**Роль растительности в рельефообразовании** – фиксация почв, сдерживание темпов эрозии, абразии (прирусловые валы, фитогенные берега) и склоновых процессов (гряды). В плавнях растительные остатки – главный компонент торфа, литооснова рельефа болотных кочек (больше в молодой азовской дельте). Морская флора вносит незначительный вклад в осадконакопление на дне. Красно-бурые водоросли – узколокально препятствуют эрозии мутьевых потоков и склоновым процессам в Кубанском подводном каньоне [Гидрология..., 2010; Шнюков и др., 1978].

### **1.8. Животный мир дельтовой области Кубани и окрестных участков**

**Общая характеристика.** На субэзральных пространствах господствуют млекопитающие – больше всего норных и роющих животных: мышей-полёвок, кротов, сусликов, зайцев-русаков, корсаков, енотовидных собак; – есть кабаны, летучие мыши-вечерницы, норки. Среди пресмыкающихся преобладают ужи, прыткая ящерица и степная гадюка; среди птиц – дрофа, краснозобая казарка, орлан-белохвост; среди насекомых – муравьи, стрекозы, комары. По берегам морей и водоёмах – много водоплавающих птиц: гусей, уток, крякв, бакланов, чаек, выпей, цапель, куликов, лебедей, поганок. На обрывистых берегах Таманского п-ова гнездятся ласточки. Среди водных

млекопитающих встречаются выдра, ондатра, водяная полёвка; среди пресмыкающихся – морская и болотная черепаха, ужи, прыткая ящерица; много гидрофильных насекомых – плавунцы, водолюбы, нимфалиды, белянки, парусники, стрекозы; присутствуют круглые черви пиявки. В пресноводных водоёмах нередки брюхоногие моллюски-прудовики (wetlands.oopt.info). В морских водах – медузы, кладоцеры, коловратки и копеподы. В азовских водах – несколько видов средиземноморской (сердцевидка зеленая, мидия средиземноморская, биттиумы и др.) и пресноводной малакофауны (перловицы и др.). На рубеже плейстоцена и голоцена встречались каспийские моллюски рода дидакна. В Черном море кроме азовских видов есть рапаны, устрицы, гребешки. Среди рыб в Азовском море – бычки, тарань, окуневые, осетровые, хамса, тюлька и пр. В Черном море – кроме них есть акулы-катраны, кефаль, камбала, ерш, – а также млекопитающие: дельфины-афалины и белобочки, белобрюхий тюлень и морская свинья. Семигудный климат predetermined разнообразие бактерий-аэробов. В Черном море на глубине более 150-170 м из-за сероводородного заражения есть только хемосинтезирующие бактерии-анаэробы (blackmore.ru) [Гидрология..., 2010].

**Роль животного мира в рельефообразовании.** Все животные пассивно участвуют в биогенной седиментации. На осушенных пространствах старой и древней дельты норные и роющие животные и муравьи создают нанорельеф нор, вывалов, кротовин, сусликовин, муравейников. Во внешней части дельты и на морском дне рельефообразующая деятельность животных минимальна, но на побережьях – максимальна: раковины моллюсков служат основой пляжевых наносов и форм, современных и древних баров, пересыпей. Птицы и беспозвоночные участвуют в сортировке пляжевых наносов. Первые создают выемки ласточкиных гнезд по береговым уступам (Голубицкая гряда, Благовещенский останец) [Гидрология..., 2010; Шнюков и др., 1978].

### **1.9. Человек и его влияние на дельтовую область Кубани и окрестные участки**

**Человек и рельеф до XVIII в. н.э.** Первые *Homo erectus* появились на Тамани (стоянка Кермек у п. Пересыпь) в гелазии (2,1 млн. л.н.). Рельеф с/х полей возникает в ходе неолитической революции (6,5 тыс. л.н.). Переход к производящему хозяйству поспособствовал имущественному расслоению и возникновению курганного обряда захоронения – десятки курганов (высота первые метры, диаметр десятки метров) знати майкопской культуры (6-5 тыс. л. н.) бронзового века. Еще больше курганов оставило античное (VI в. до н. э. - IV в. н. э.) греко-варварское (боспорское) население. Тогда же возникла строгая система с/х наделов и дорожная сеть, палеорельеф которых хорошо

просматривается на аэрофотоснимках. От Киммерийского оборонительного вала (I в. до н.э.) на Ахтанизовской низменности остались искусственные холмы. Некое выражение в рельефе имеют развалины турецких крепостей (XVII-XVIII вв.) [Воронов, 1983; Кулаков, 2013; Трифонов, 2004; Щелинский, 2013, 2018].

**Человек и рельеф в XIX-XXI вв.: прямое влияние.** Начало периода интенсивного освоения связано с установлением российского владычества (1774-1791 гг.). Вскоре сюда переселились казаки. В XIX в. основным занятием была рыбная ловля – прокапывались каналы. С 1920-30-х гг. освоение интенсифицировалось: ведется распашка и осушение, мелиорация территории, раскопки под строительные нужды и археологические изыскания, возникают небольшие карьеры, конусо- и грядообразные отвалы, терриконы, кучи строительного мусора. Для с/х нужд вырыты или зарегулированы многочисленные спрямленные, редко забетонированные русла оросительных каналов длиной до 20-30 км, шириной до 20-30 м, глубиной до 2-2,5 м. С 2005 г. вода распределяется в Кубань и Протоку Тиховским ВГУ с учетом погодных условий и с/х нужд, их берега (кроме низовий) обвалованы искусственными дамбами. Есть берегозащитные сооружения: бетонная волноотбойная стенка высотой 1,5-2 м на пляже ст. Голубицкой; дамба (длина 15 км, высота до 1,5 м) у дороги на Вербяной косе из навалов глыб песчаника-ракушечника. Во внешней части азовской дельты есть рыбные пруды и Ачуевский рыбоконсервный завод. Внутренние участки дельты последние 80-90 лет почти полностью используются под рисовые поля (около 2/3 российского урожая) и плодово-овощные сады («Сад-Гигант»), посевы винограда, пшеницы, кукурузы. Здесь образовались микрорельеф агрозёмов, ускорился плоскостной смыв. По окраинам дельты и на Тамани – транспортные пути, связывающие Предкавказье и Северный Кавказ с переправами через Керченский пролив и Крымом. Ныне в дельтовой области Кубани и окрестностях проживают 661,6 тыс. чел. (2021). Плотность населения на периферии выше. Изучаемая акватория практически нетронута человеком, кроме участков дна Кубанского подводного каньона, где проложен оптоволоконный кабель Одесса-Батуми [Водно-болотные..., 2000; Гидрология..., 2010; Селиванов, 2001].

**Человек и рельеф в XIX-XXI вв.: косвенное влияние.** Прокопка каналов в XIX и XX вв. привела к перераспределению воды и деградации водотоков и к кратному сокращению их количества; ускорила заболачивание и пересыхание некоторых водоёмов с превращением в плавни (к примеру, Чебургольские «лиманы» на правом берегу Протоки на рубеже XIX-XX вв. обратились в Сладко-Рясную плавню; Ахтарские «лиманы» сократили площадь вдвое). В 1850-60-е гг. были прокопаны каналы по старому ерику Курка и по одному из сухих русел у Ахтанизовского «лимана». Вероятно, это ускорило

перераспределение стока левого кубанского рукава от Кизилташских «лиманов» (Черное море) в сторону Ахтанизовского «лимана» (Азовское море). Флювиальные процессы в черноморской дельте практически прекратилось. Ахтанизовский «лиман» из-за крайне интенсивного осаднения аллювия за следующие 50 лет обмелел в 2-3 раза и разделился на два (а к концу XX в. на три) отдельных водоёма: в юго-восточной части возникла дельта Казачьего Ерика - Переволоки. С 1973 г. в чаше и нижнем бьефе Краснодарского вдхр. задерживается подавляющее большинство твердых наносов, что вызывает в дельте дефицит наносов и эрозию. Скорость выдвигания вторичных дельт замедлилась с 5-7 до 1-2 м/год, а вне их начался размыв берегов со скоростями 1-3 м/год [Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010; Данилевский, 1869].

### **1.10. Геоморфология дельтовой области Кубани и окрестных участков<sup>5</sup>**

**Крупнейшие формы рельефа, морфоструктуры и морфоскульптуры.** Дельтовая область Кубани и ее окрестности находятся в пределах планетарной формы рельефа материк Евразия. Территория находится на стыке двух субпланетарных форм (рис. 1.15): равнинно-платформенного пояса Северной Евразии (I) на севере и пояса гор и субокеанических котловин Евразии (II) на юге. В пределах первой субпланетарной формы выделяется мегаформа пластово-аккумулятивной равнины (А) Предкавказья на Скифской эпигерцинской плите (её западная часть) с макроформой Азово-Кубанской низменности (а) на суше и макроформой равнины центральной части Азовского моря (б). В пределах второй субпланетарной формы расположена мегаформа плиоцен-четвертичных гор и предгорных равнин Большого Кавказа (Б) на олигоцен-четвертичном мегаантиклинории (её западная часть) с макроформами Кубано-Приазовской низменности (в),

---

<sup>5</sup> При подготовке данного раздела диссертации использованные следующие публикации, выполненная автором в коллективе, в которой, согласно положению о присуждении учёных степеней в МГУ, отражены основные результаты, положения и выводы исследования:

Свиточ А.А., Магрицкий Д.В., Поротов А.В., Макшаев Р.Р., **Тюнин Н.А.**, Семиколенных Д.В., Дикарев В.А., Клювиткина Т.С. Строение и развитие основных геоморфологических структур голоценовой дельты р. Кубани // Геоморфология. – 2019. – 4. – С. 77–87.

**Тюнин Н.А.** Дельта Кубани: с древнейших времен до начала XX века // Природа. – 2020. – № 08. – С. 48–62.

**Тюнин Н.А.** К литологии отложений дельты Казачьего Ерика-Переволоки (Ахтанизовские лиманы, дельта Кубани) // Экзолит - 2022. Литология осадочных комплексов фанерозоя и докембрия. Годичное собрание (научные чтения). Москва, 15-16 июня 2022 г: Сборник материалов / Под ред. Ю. В. Ростовцевой. – МАКС Пресс М: 2022. – С. 136–138.

**Тюнин Н.А.** К литологии отложений озера Яновского (Ахтанизовские лиманы, дельта Кубани) // Экзолит - 2022. Литология осадочных комплексов фанерозоя и докембрия. Годичное собрание (научные чтения). Москва, 15-16 июня 2022 г: Сборник материалов / Под ред. Ю. В. Ростовцевой. – МАКС Пресс М: 2022. – С. 134–136

**Тюнин Н.А.**, Беляев В. Р., Лобачева Д. М., Семиколенных Д. В. Дельта Казачьего Ерика-Переволоки (устьевая область Кубани) в голоцене // Вестник Московского университета. Серия 5: География. – 2022. – № 6. – С. 140-148.

**Тюнин Н.А.**, Мысливец В. И. Позднеледниковый морфолитогенез северо-восточной части Черноморской котловины // Экзолит - 2021. Актуальные проблемы литологии: задачи и решения. / Под ред. Ю. В. Ростовцевой. – Москва: ООО МАКС Пресс, 2021. – С. 176–178.

Керченско-Таманской области (г; только восток), равнины южной части Азовского моря (д; только восток); и мегаформа субокеанической мезо-кайнозойской котловины Черного моря (В; только северо-восток) с макроформами материкового склона (е) на стыке Кавказского мегаантиклинория и Туапсинского прогиба и макроформы материкового подножия и дна периферии субокеанической впадины (ж) на вале Шатского. В пределах каждой макроформы выделяется по несколько мезоформ. В общем, на изучаемой территории расположено форм рельефа: планетарных – 1, субпланетарных – 2, мегаформ – 3 (2 в дельтовой области), макроформ – 7 (5 в дельтовой области), мезоформ – 31 (14 в дельтовой области).

В самой дельтовой области только два типа литоморфных морфоструктур: аккумулятивных субгоризонтальных равнин на молодой плите (север) и аккумулятивных субгоризонтальных равнин в предгорных прогибах (центр и юг). На окрестных участках выделяются морфоструктуры складчатых диапировых холмогорий (гряды Таманского п-ова и Курчанская гряда), эрозионных наклонных равнин (со сбросовыми уступами) материкового склона (Кубанский каньон), субгоризонтальных эрозионно-аккумулятивных равнин материкового подножия и подобных же равнин субокеанической котловины.

Среди морфоскульптур в самой дельтовой области встречаются аллювиальная (древняя и старая дельта), лиманно-лагунно-озерно-аллювиально-морская (черноморская и молодая азовская дельты), аллювиально-морская (взморья), морская (шельфы), эоловая (Анапская пересыпь), псевдовулканическая (подводные вулканы Темрюкского залива). В окрестностях доминируют псевдовулканическая морфоскульптура (гряды), эоловая (низменности на западе Таманского п-ова), турбидитно-морская (Кубанский каньон и ниже).

К широко распространенным генетическим типам и комплексам рельефа в дельтовой области относятся: флювиальный, флювиально-морской, озерный, лагунный, береговой, шельфовый. На окрестных участках: тектонический (диапировый), эоловый, псевдовулканический, турбидитный. Локально встречаются склоновый, биогенный, антропогенный типы и комплексы [Свиточ и др., 2019].

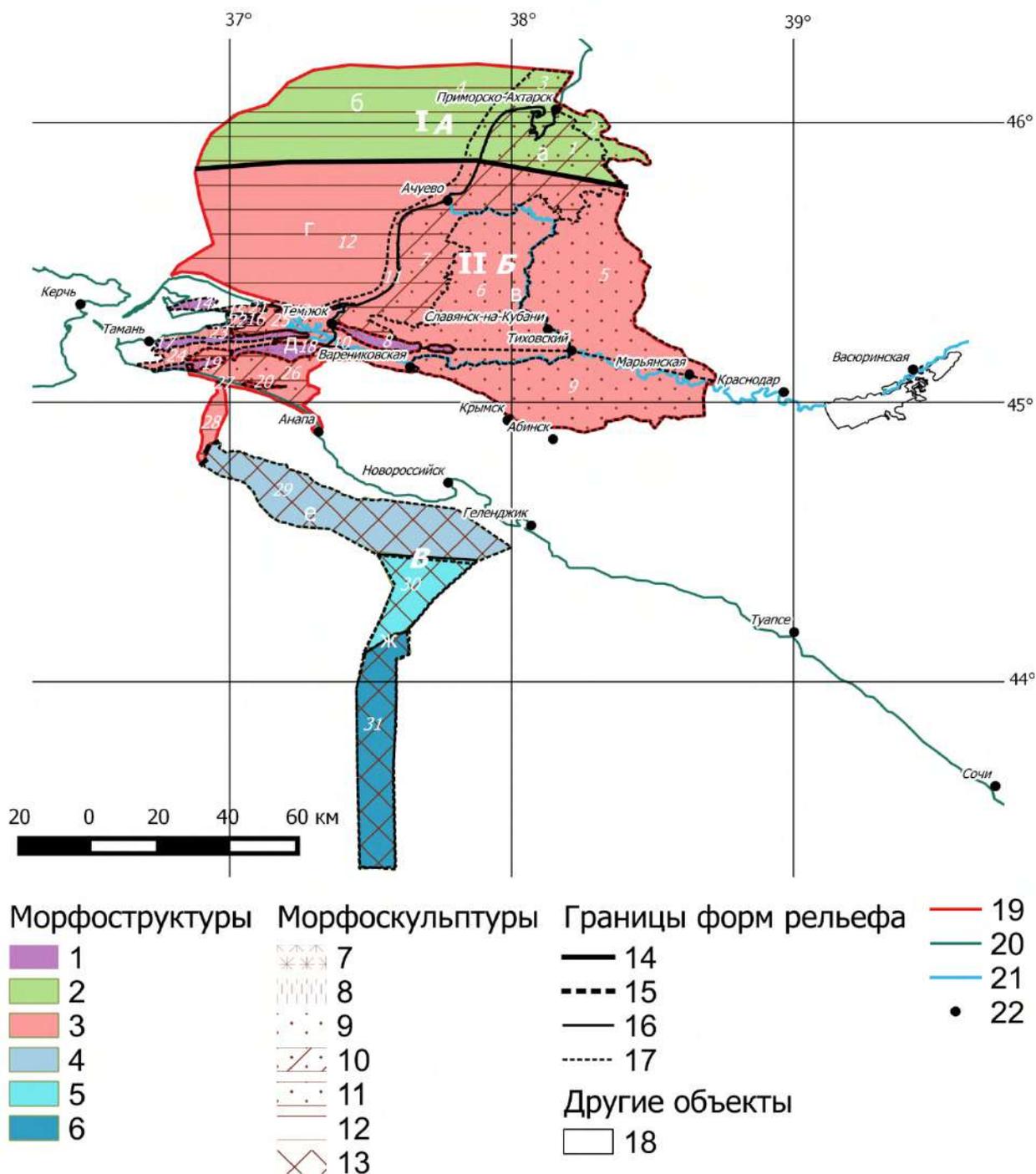


Рисунок 1.15. Морфоструктуры и морфоскульптуры в дельтовой области Кубани и окрестностях. Выполнен автором. Условные обозначения. Тип морфоструктуры: 1 – складчатые (диapiroвые) холмогорья в межгорном прогибе; 2 – аккумулятивные (в т.ч. шельфовые) субгоризонтальные равнины на молодой плите; 3 – аккумулятивные (в т.ч. шельфовые) субгоризонтальные равнины предгорных прогибов; 4 – эрозионные наклонные равнины со сбросовыми уступами на материковом склоне; 5 – эрозионно-аккумулятивные субгоризонтальные равнины материкового подножия; 6 – эрозионно-аккумулятивные субгоризонтальные равнины субокеанической впадины.

Преобладающий тип морфоскульптуры: 7 – псевдовулканическая; 8 – эоловая; 9 – аллювиальная; 10 – лиманно-лагунно-озерно-аллювиально-морская; 11 – аллювиально-морская; 12 – морская; 13 – турбидитно-морская. Границы форм рельефа: 14 – субпланетарных форм; 15 – мегаформ; 16 – макроформ; 17 – мезоформ. Другие объекты: 18 – Краснодарское водохранилище; 19 – граница дельтовой области; 20 – современная береговая линия морей; 21 – русла Кубани; 22 – населённые пункты.

Формы рельефа: I..II – субпланетарные; А..В – мегаформы; а..ж – макроформы; 1..31 – мезоформы. I – равнинно-платформенный пояс Северной Евразии: А – пластово-аккумулятивная равнина Предкавказья на Скифской эпигерцинской плите: а – Азово-Кубанская низменность на Тимашевской ступени Скифской плиты: 1 – плоская средне-позднеголоценовая низменность севера молодой дельты (-1..+3 м); 2 – плоская, местами террасированная, поздневалдайско-среднеголоценовая низменность запруточного участка древней дельты (+5..+12 м); б – равнина центральной части Азовского моря в Северо-Азовском прогибе: 3 – грядово-ложбинное позднеголоценовое азовское взморье (северный участок) (-5..0 м); 4 – плоская поздневалдайско-голоценовая равнина востока Азовского моря (-13..-5 м);

II – пояс гор и субокеанических котловин Евразии: Б – плиоцен-четвертичные горы и предгорные равнины на мегаантиклинории Большого Кавказа: в – Кубано-Приазовская низменность в Западно-Кубанском предгорном прогибе: 5 – плоская, местами террасированная, поздневалдайско-среднеголоценовая низменность восточного участка древней дельты на восточном крыле Славянской синклинали (+5..+20 м); 6 – плоская ранне-среднеголоценовая низменность основной части старой дельты в центре Славянской синклинали (+2..+8 м); 7 – плоская средне-позднеголоценовая низменность основной части молодой дельты на западном крыле Славянской синклинали (0..+3 м); 8 – холмистая плиоцен-четвертичная Курчанская гряда по Темрюкско-Анастасиевско-Краснодарской антиклинали (+30..+120 м, до 121,7 м); 9 – плоская, местами террасированная, поздневалдайско-среднеголоценовая низменность на южном участке древней дельты на востоке Адагумской синклинали (+5..+20 м); 10 – плоская ранне-среднеголоценовая низменность южной части старой дельты на западе Адагумской синклинали (0..+10 м); г – равнина южной части Азовского моря в Индоло-Кубанском предгорном прогибе: 11 – грядово-ложбинное позднеголоценовое азовское взморье (южный участок) (-5..0 м); 12 – плоская поздневалдайско-голоценовая равнина юго-востока Азовского моря (-13..-5 м); д – равнина Керченско-Таманской области, керченского и притаманского шельфа в Керченско-Таманском периклинальном прогибе: 13 – холмистая плиоцен-четвертичная Голубицкая гряда (+50..+70 м, до 74 м) на

Голубицкой антиклинали; 14 – холмистая плиоцен-четвертичная Фонталовская гряда (+40..+100 м, до +113 м) на Фонталовской антиклинали; 15 – холмистая плиоцен-четвертичная гряда Цымбалы (+40..+100 м, до +114 м) на антиклинали Цымбалы; 16 – холмистая плиоцен-четвертичная Фанагорийская гряда (+15..+40 м, до +76 м) на Сенновско-Ахтанизовской антиклинали; 17 – холмистая плиоцен-четвертичная Центральная гряда (+30..+140 м, до +164 м) на Карабетовской антиклинали; 18 – холмистая плиоцен-четвертичная Старотитаровская гряда (+50..+100 м, до +116 м) на Старотитаровской антиклинали; 19 – холмистая плиоцен-четвертичная Бугазская гряда (+40..+110 м, до +130 м) на Бугазской антиклинали; 20 – холмистая плиоцен-четвертичная Благовещенская гряда (+15..+25 м, до +34 м) на Благовещенской антиклинали; 21 – плоская четвертичная Ахтанизовская низменность (+2..+30 м) на западе Ахтанизовской синклинали; 22 – плоская четвертичная Сенновская низменность (+5..+40 м) на Сенновской синклинали; 23 – плоская четвертичная Приморская низменность (+2..+20 м) на Приморской синклинали; 24 – плоская четвертичная Вышестеблиевская низменность (+10..+50 м) на Старотитаровской синклинали; 25 – плоская позднеголоценовая низменность Кубано-Азово-Таманского района (-2..+3 м) молодой дельты на востоке Ахтанизовской синклинали; 26 – плоская средне-позднеголоценовая низменность черноморской дельты (-3..+5 м) на Кизилташской синклинали; 27 – грядово-ложбинное средне-позднеголоценовое черноморское взморье (-10..0 м); 28 – плоская поздневалдайско-голоценовая притаманская равнина (-150..-10 м) с почти невыраженной долиной пра-Кубани;

В – субокеаническая мезо-кайнозойской котловина Черного моря: е – материковый склон на стыке мегаантиклинория Большого Кавказа и Туапсинского прогиба: 29 – четвертичный Кубанский подводный каньон V- и U-образного поперечного профиля (-1500..-50 м); ж – материковое подножие и дно периферии субокеанической впадины в северо-восточной части Черного моря на валу Шатского: 30 – пологоволнистый четвертичный конус выноса (-1800..-1500 м) Кубанского подводного каньона; 31 – блюдцеобразная четвертичная Кубанская субабиссальная ложбина (-2100..-1800 м).

**Флювиальный комплекс рельефа.** Главным флювиальным процессом выступает пойменная аккумуляция. Она дополняется боковой и глубинной эрозией ериков и рукавов. Флювиальный генезис (рис. 1.16) [Гидрология..., 2010; Топографические..., 1989] имеет древняя дельта, микрорельеф которой не сохранился, в ее пределах две-три плохо выраженные террасы на левобережье Кубани.



Рисунок 1.16. Флювиальный рельеф дельтовой области Кубани (CorelDrawX7; GoogleMyMaps; QGIS 2.8.3; sasgis.org). Выполнен автором. Условные обозначения: 1 – пойма Кубани; 2 – Кубань и её рукава; 3 – ерики; 4 – другие реки; 5 – граница дельтовой области; 6 – гирла; 7 – старицы; 8 – острова; 9 – осерёдки; 10 – побочни; 11 – малые ерики и протоки.

Плоский рельеф голоценовой дельты осложнен понижениями русел и прирусловыми валами пойм рукавов (высота уменьшается от 1,5-2 м до 0,5-1 м к морю) и ериков (0,2-0,5 м), современных и пересохших. Глубина вреза рукава Кубань – 1,5-3,5 м (4,5 м), Протоки – 1,5-3 м (4 м), ериков – 0,7-1,5 м (2 м). Энергия руслового потока больше тратится на боковую эрозию, что приводит к сильному блужданию рукавов и ериков. Руслу основных рукавов представляют собой чередование плёсов и перекатов, с побочными (верхнее и среднее течение), осередками (длина 150-350 м). Пойменные острова редки (длина 700-1500 м на Кубани, до 800 м по рукавам). Поймы незаметно переходят в практически плоскую поверхность дельты или позднеголоценовых «межлиманных» понижений (ширина от 100-200 м до 2-3 км) (riverdelta.ru) [Гидрология..., 2010; Карта..., 1985].

Среди флювиальных палеоформ: погребенная долина пра-Кубани под Кизилташскими «лиманами» и таманским шельфом с глубиной палеовреза до 80-100 м и гипотетические пра-долины азовских рукавов поздневалдайско-раннеголоценовой кубанской дельты на шельфе [Шнюков и др., 1978; Щербаков и др., 1979].

**Подкомплекс МЭФ.** По склонам диапировых гряд, Северо-Западного Кавказа и на Вышестеблиевской низменности (вне дельтовых пространств) выделяется подкомплекс (рис. 1.17) [Благоволин, 1962; Топографические..., 1989] малых эрозионных форм (МЭФ): борозды и промоины; овраги береговых склонов и уступов, и склонов диапировых гряд; балки. Борозды (особенно, на южном склоне г. Борисоглебская Фанагорийской гряды), промоины (больше на грядах Цымбалы и Фонталовской, глубина до 1-1,5 м) и их конусы выноса развиты по крутым склонам гряд. Овраги редки: встречаются по абразионным берегам, более в приморской части Кизилташского «лимана» (бедленд отвершков в верховьях, суглинистый псевдокарст, часто устьевые обрывы), и по склонам Центральной и Старотитаровской гряд. Балки (длина до 3-4 км, ширина от 120 до 250-300 м) распространены по склонам гряд (более на Центральной, Фонталовской, Старотитаровской, юго-восточном склоне Курчанской, на Северо-Западном Кавказе) и на Вышестеблиевской низменности: более всего материала в дельту поставляют балки Центральной гряды в Бол. Ахтанизовский «лиман», балки Вышестеблиевской низменности в «лиман» Цокур (Кизилташские «лиманы»), балки Курчанской гряды и Северо-Западного Кавказа в южную часть дельты. Эоплейстоцен-голоценовые балки отличаются отвесными бортами, плоским террасированным задернованным днищем, вогнутым продольным профилем, плоскими конусами выноса. В ложа плиоцен-четвертичных балок дополнительно врезаны V-образные овраги длиной 0,5-1 км

при ширине 50-70 м и глубине до 15-18 м с МЭФ второго порядка по склонам [Благоволин, 1962].



Рисунок 1.17. Малые эрозионные формы по грядам и Вышестеблиевской низменности в районе дельтовой области Кубани на основе (CorelDrawX7; GoogleMyMaps; QGIS 2.8.3; sasgis.org). Выполнен автором. Условные обозначения: 1 – тектонические диапировые гряды (на схеме: 1 – Курчанская; 2 – Голубицкая; 3 – Фонталовская; 4 – Цымбалы; 5 – Фанагорийская; 6 – Центральная; 7 – Старотитаровская; 8 – Бугазская; 9 – Благовещенская); 2 – Вышестеблиевская эоловая низменность; 3 – балки; 4 – овраги; 5 – Кубань и её рукава; 6 – граница дельтовой области.

**Флювиально-озерный, лагунный и флювиально-морской (в т.ч. лиманный) комплексы рельефа.** Флювиально-морской (в т.ч. лиманный) рельеф дельты возникает в результате речной и морской аккумуляции, а также эрозии и абразии. Флювиально-озерный рельеф возникает из-за неравномерности дельтовой аккумуляции (озера в понижениях) и дорабатывается озерными процессами. Лагунный комплекс создан озерной и береговой морской аккумуляцией, второстепенное значение имеет абразия. В пространственно-временном плане эти комплексы взаимозаменяемы и изменчивы: первоначальная лагуна или лиман постепенно превращается в озеро, а затем в мокрую и сухую плавню.

Флювиально-морской генезис (рис. 1.10-1.12) имеет вся черноморская и молодая азовская дельта Кубани. К флювиально-морским микроформам (мезоформам) относятся котловины настоящих лиманов, гирла и дельты рукавов. Настоящие лиманы – Курчанский, Кирпильские, Сингили (затопленные устья ерика Курка, р. Кирпили и Сингили, соответственно): площадь понижений 50-60 км<sup>2</sup>, длина 15-18 км, ширина 3-5 км, глубина до 1,5-1,8 м. В XVIII-XIX вв. лиманов было больше. Гирла имеют неглубокие (1-2 м) русла шириной от 10 м и менее до 90 м (Пересыпское гирло); Широкое гирло (на выходе из Ахтарских «лиманов») де-факто пролив длиной более 2,5 км и шириной 2,3-2,8

км. Постоянных гирл около 13 (в кон. XIX в. было более 30). По заросшим осокой и тростником берегам гирл иногда прослеживаются прирусловые валы высотой до 0,5 м, сложенные черным алевритовым илом. Периодически нагоны вызывают возвратные течения, которые приносят отложения с морского ПБС. Дельты выдвижения отдельных рукавов (возраст не более 150-200 лет) есть у Казачьего Ерика-Переволоки, Петрушина рукава, Протоки. Дельта Казачьего Ерика-Переволоки выдвинулась в юго-восточную часть Ахтанизовского «лимана», разделив его на Бол. и Мал. Ахтанизовский, Старотитаровский «лиманы»: это треугольная в плане (длина 13-14 км, ширина до 6 км) пологоволнистая низменность (0-3 м БС) площадью около 90 км<sup>2</sup>. Дельта Петрушина рукава (-0,4..0 м БС) выдвинута до 1,5-2 км в пределы Темрюкского залива к северу от г. Темрюк: плоская низменность в виде равностороннего (1,6-1,7 км) треугольника площадью 1,5 км<sup>2</sup>. Дельта Протоки (у д. Ачуево) схожа с предыдущей: выдвинута в море на 1,0-1,5 км, площадь 0,75 км<sup>2</sup>. Рельеф вторичных дельт осложнен русловыми понижениями (глубиной до 1,5-2 м) и местами пологовыпуклыми прирусловыми валами (высота 0,5-1 м) [Блажний, 1954; Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010].

Озерные (флювиально-озерные) котловины занимают до половины территории молодой дельты: подавляющая часть «лиманов» – пресные или слабосоленые внутридельтовые озера в плоских неглубоких (до 1,5-2 м) котловинах площадью от долей до 2,6 тыс. га («лиман» Восточный). В старой дельте очень слабо прослеживаются пересохшие выположенные котловины водоёмов глубиной 0,5-1 м (реже до 2 м). Также к озерному нанорельефу относятся котловинки озёр в кратерах грязевых псевдовулканов [Богучарсков, Иванов, 1979; Шнюков и др., 1986].

Настоящих лагун, соединенных с морем гирлами, не более 1-2 десятков: на Таманском п-ове «лиманы» Кизилташские (Бугазское гирло), Ахтанизовские (Пересыпское гирло); между Кубанью и Протокой – Куликовский (Куликовское гирло), Горький и Бол. Червонный (Новокуликовское гирло), Гнилой (Зозулиевское гирло), Горький (Горьковское гирло), Сладкий (Сладковское гирло) и пр.; к северу от Протоки – Ахтарский (Широкое гирло), Бойкиевский (Годжиевское гирло), Бирючий 3-й (Кабанье гирло) и мелкие лагуны на Ачуевской косе. Крупнейшая лагунная котловина – Бугазско-Кизилташская (175 км<sup>2</sup>; глубина до 2,5 м). Берега водоемов аккумулятивные, теряются в тростниковых плавнях. У подножий гряд абразионные берега с крутыми уступами высотой до 2-3 м: южный и юго-восточный берега Бол. Ахтанизовского «лимана» (Центральная гряда) и часть побережья Кизилташских «лиманов» (у Бугазской, Старотитаровской, Благовещенской гряды) [Благоволин, 1962; Гидрология..., 2010].

**Береговой аллювиально-морской комплекс.** В береговой зоне основной процесс – аккумуляция (реже абразия) на подводном и надводном береговом склоне. Основные агенты рельефообразования – волноприбойное воздействие и вдольбереговое перемещение наносов, штормы и нагонные явления, биота, терригенный сток. Их совокупная работа создает специфический рельеф береговой зоны.

**Надводный подкомплекс рельефа.** После строительства Краснодарского вдхр. поступление влекомых наносов (лёссовые предгорья Кавказа) в дельту снизилось до 20 раз. На многих участках берега стали размываться и отступать со скоростями до 5-7 м/год. Выдвижение берегов продолжилось лишь во вторичных дельтах: до 3-5 м/год [Гидрология..., 2010; Мамыкина, Хрусталева, 1980; Селиванов, 2001].

На азовском побережье надводный береговой склон (таб. 1.1; рис. 1.18) [Гидрология..., 2010; Измайлов, 2010; Селиванов, 2001; Топографические..., 1989] обычно аккумулятивный со следами абразии (Вербяная коса и пр.): узкий (5-15 м) пляж неполного профиля с береговым баром высотой 0,7-1 м у тылового шва. Между п. Пересыпь и ст. Голубицкая прослеживается нечеткая нимфейская / новоазовская терраса на +1..+2 м БС. Также нередки аккумулятивные плавневые берега (участки вторичных дельт и др.). Абразионные (Приморско-Ахтарск и др.) и аккумулятивные пляжевые (Ачужевская коса и др.) участки единичны. Вдоль черноморского берега дельты на 46 км тянется Анапская (Бугазско-Витязевская) пересыпь (+1..+2 м БС; ширина от 150-200 м на западе до 1200-1400 м на востоке) с пляжем полного профиля (длинный пологий береговой и короткий менее пологий тыловой склон) шириной 50-70 (120) м. Слабая абразия здесь проявляется лишь на прибрежных участках Бугазской гряды и Благовещенского останца [Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010; Измайлов, 2005].

Таблица 1.1. Типы берегов в дельтовой области Кубани. Выполнена автором

Тип берега	Азовское море		Черное море		Сумма	
	км	%	км	%	км	%
Аккумулятивные пляжевые	11,2	6,1	43,0	93,9	54,2	23,6
Аккумулятивные плавневые	74,6	40,6	-	-	74,6	32,5
Аккумулятивные со следами абразии	86,9	47,3	2,8	6,1	89,7	39,1
Абразионные	10,9	5,9	-	-	10,9	4,8
<i>Итого</i>	<i>183,6</i>	<i>100</i>	<i>45,8</i>	<i>100</i>	<i>229,4</i>	<i>100</i>



Рисунок 1.18. Типы берегов и поверхностные древние береговые валы в дельтовой области Кубани (QGIS 2.8.3; sasgis.org). Выполнен автором. Условные обозначения. Типы берегов: 1 – современные абразионные; 2 – современные аккумулятивные со следами абразии; 3 – современные аккумулятивные пляжевые; 4 – современные аккумулятивные плавневые; 5 – древние береговые валы и гряды экспонированные (на картосхеме: 1 – Голубицко-Чайкинские; 2 – Большая; 3 – Долгая-Хуторская; 4 – Жестерковская; 5 – Фуртовская; 6 – Пивниевская; 7 – Климова-Садовая-Скидки; 8 – Власьевская-Груздиевская; 9 – Врангелевская; 10 – Турецкая; 11 – Боковая; 12 – Мостовьянская; 13 – Слободкинская; 14 – Казачья; 15 – Деревянковские; 16 – Шпичковская; 17 – Жестероватая; 18 – Ачуевской косы; 19 – Железная; 20 – Садковские; 21 – Опанасенкина). Другие знаки: 6 – Кубань и её рукава; 7 – граница дельтовой области.

В азовской и черноморской дельте на расстояние до 30 км от современной береговой линии распространены древние валы различных фаз средне-позднеголоценовых «трансгрессий». Валы господствуют над окружающей «лиманно»-плавневой местностью, зачастую являясь природными барьерами между водоёмами. Как и многие современные пляжевые формы древние валы и бары образовались в результате абразии берегов на определенном участке, поступлении наносов на ПБС, вдольберегового перемещения наносов, а также благодаря волновой аккумуляции. Это пляжевые и лагунно-пляжевые песчано-ракушечные гряды различной ориентировки с превышениями 1-2 м (2,5 м), шириной в метры-десятки метров и длиной до 5-7 (10-12) км. Нередко гряды прорываются руслами ериков с образованием разобщенных массивов. Чем древнее вал, тем сильнее он переработан экзогенными процессами и расплывчатее его очертания [Блажний, 1954; Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010].

Среди древних береговых баров Голубицко-Чайкинские валы на северо-востоке Таманского п-ова между ст. Голубицкая и Вербяной косой: 3-4 серии гряд высотой 0,5-1 м

на расстоянии 100-600 м от берега. Во внутренней части Жестерской группы водоёмов расположена Большая гряда (8-10 км от берега), тянущаяся на 7 км вдоль западного и северного берега Войскового «лимана». К западу от ст. Черноерковская, на восточном берегу «лимана» Восточный – Хуторская и Долгая гряды (суммарная длина 5 км, 8-9 км от берега моря). Основная часть древних валов находятся на выступе дельты между Зозулиевским гирлом и дельтой Протоки: в тыловой части с северо-востока на юго-запад протянулись гряды Казачья, Слободкинская, Мостовьянская, Климова и Садовая (с восточным ответвлением гряды Скидки), Жестерковская гряды на расстоянии до 13 км от берега. Мористее расположены, с севера на юг: Бойкова, Врангелевская, Груздиевская, Власьевская, Пивниевская, Фуртовая и прочие гряды. Я.А. Измайлов [2010] в <1 км от берега выделяет Кучугурскую гряду, а в 10-11 км – Турецкую гряду. В дистальной части молодой дельты Деревянковские на левом и Пригибские валы на правом берегу Протоки в 15-20 км от моря. К северу от р. Протока – Садковская система (бар) субмеридиональных валов (к югу от х. Садки) в районе Бол. Кирпильского и Золотого лиманов (длина 4-6 км, 18-22 км от берега), с востока на запад: Опанасенкина, Золотая, Цибина гряды. К западу от них, за Рясным «лиманом» – Железная гряда (15 км от берега). На севере дельты древние береговые бары – ближе к берегу (не более 5 км от моря): к западу от Бойкиевского «лимана» они расплывчаты; на Ачуевской косе (к западу от Ахтарского «лимана» и г. Приморско-Ахтарск) – Турецкая, Волчья, Смолиевская гряды длиной 10-15 км, расходящиеся веером из общего узла на крайнем западе косы. В 2-3 и 5-6 км от берега черноморской дельты два плохо выраженных вала неясного, возможно, морского генезиса, ориентированные вкрест простиранию антропогенно преобразованной поймы. Под азовской дельтой встречаются витязевские / древнеазовские (10-15 км от берега) и каламитские / среднеазовские (30, 35-40 км от берега) погребенные (последующая дельтовая седиментация на фоне тектонического опускания) береговые валы [Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010; Топографические..., 1989].

**Подводный подкомплекс рельефа** выражен на азовском и черноморском взморье (ПБС). На азовском взморье – авандельты Кубани и Протоки; до глубин 1,8-2,0 м, на расстоянии 300-700 м от берега прослеживаются два-три (реже один) береговых вала с превышением 0,2-0,3 (0,5 м) над соседними ложбинами. В 1,5-2 км от берега Черного моря песчаный вал раннеголоценовой пра-Анапской пересыпи с превышением 1-2 м над дном [Богучарсков, Иванов, 1979; Измайлов, 2005; Мамыкина, Хрусталева, 1980; Селиванов, 2001].

**Шельфовый морской комплекс рельефа.** На шельфе основные процессы – морская аккумуляция, сопровождаемая абразией и транзитом терригенных наносов. Притаманский шельф в прибрежной части грядово-ложбинный с перепадами высот до 5-7 м, в прибровочной части – плоский или пологоволнистый; долина пра-Кубани

практически не читается в рельефе. Азовский шельф (равнина Панова) на глубинах от 5 до 10-13 м имеет рельеф плоский пологонаклонный с редкими ложбинами и валами, напротив Ахтарского «лимана» – грядово-ложбинный с амплитудой 3-5 м [Батиметрия..., 2006; Карта..., 2005].

**Тектонический (диапировый) и грязевой псевдовулканический комплексы рельефа** возникли в результате эпейрогенических и горизонтальных тектонических движений, связанных с воздыманием Горного Крыма и Большого Кавказа, диапиризма (давление неогеновых осадков на майкопские глины) и грязевого псевдовулканизма. Над дельтовой областью Кубани господствуют плиоцен-четвертичные диапировые складчатые (брахиантиклинальные) холмисто-грядовые возвышенности (до 150-160 м БС) длиной до 20-30 км, шириной до 1,5-2 км. Вершинная поверхность гряд осложнена караваяобразными или конусовидными наверхиями холмов (мелкие брахиантиклинали). На Таманском п-ове к дельтовой области примыкают Фонталовская, Цымбалы, Фанагорийская, Центральная, Бугазская, Голубицкая, Старотитаровская, Благовещенская гряды, в центральной части дельты – Курчанская гряда (рис. 1.19) [Благоволин, 1962; Измайлов, 1978; Измайлов, 2005; Круглякова и др., 2012; Топографические..., 1989; Шнюков и др., 1986].



Рисунок 1.19. Тектонические диапировые гряды и грязевые псевдовулканы (QGIS 2.8.3; sasgis.org). Выполнен автором. Условные обозначения: 1 – тектонические диапировые антиклинальные гряды (на схеме: а – Курчанская; б – Голубицкая; в – Фонталовская; г – Цымбалы; д – Фанагорийская; е – Центральная; ж – Старотитаровская; з – Бугазская; и – Благовещенская); 2 – Кубань и ее рукава; 3 – другие реки; 4 – граница дельтовой области; 5 – грязевые псевдовулканы: 1 – Азовское Пекло (морской); 2 – Белый / хутора Белый; 3 – Благовещенский; 4 – Блевака / Ахтанизовский; 5 – Богатырь (морской); 6 – Борисоглебский; 7 – Бугазский; 8 – Высокие Могилы / Вышестеблиевский; 9 – Гирлянной; 10 – Гладковский / Карсов; 11 – Гнилой / Гефест; 12 – Голубицкий (морской); 13 –

Горелый; 14 – Джигинский; 15 – Дубовый Рынок; 16 – Каменный (морской); 17 – Камышеватский; 18 – Карabetов; 19 – Киевский; 20 – Красный Октябрь / Андреева Гора; 21 – Курчанский; 22 – Лысый / Северо-Кизилташский; 23 – Мыска; 24 – Павловский; 25 – Пекло Черноморское; 26 – Поливадина; 27 – Разнокольский; 28 – Северо-Ахтанизовский; 29 – Северо-Нефтяной; 30 – Семёновский; 31 – Семигорский; 32 – Сопка; 33 – Темрюкский (морской); 34 – Тиздар; 35 – Тиздар (морской); 36 – Усть-Чекупский; 37 – Фонталовский; 38 – Цымбалы Восточный; 39 – Цымбалы Западный / Пучина; 40 – Чиркова; 41 – Шапурский / Шопурский; 42 – Школьный; 43 – Шуго; 44 – Южно-Нефтяной; 45 – Яновский / Сенной.

Фонталовская гряда расположена на юге Динского п-ова (северо-западная лопасть Таманского): крупнейший грязевой псевдовулкан – сопка Горелая (103,5 м) на западном окончании. Между Таманским заливом и Бол. Ахтанизовским «лиманом» размещаются гряды Цымбалы (до 114,2 м) и Фанагорийская (до 76,7 м). Цымбалы – пологая гряда с тремя конусовидными холмами и отдельным массивом Северо-Ахтанизовского псевдовулкана (26,8 м). Южнее Фанагорийская гряда – пологая с тремя конусовидными холмами. Восточное окончание Фанагорийской гряды – г. Борисоглебская (64,7 м) вдаётся мысом в Бол. Ахтанизовский «лиман». Это почти правильный конус грязевого псевдовулкана диаметром 900 м с кратером диаметром 225 м. С юга таманско-ахтанизовский перешеек ограничивает самая длинная (40 км) Центральная гряда: в западной части высочайшие вершины п-ова – Карabetова (150,6 м), Комендантская (164,0 м), Чиркова (158,7 м). Это плосковершинные усеченные конуса с плоскими вершинами. К востоку вершинная поверхность гряды снижается до 40-60 м и расчленяется котловинами (глубина 20-30 м), оканчиваясь Боюр-Горой (113,1 м). От м. Железный Рог к Кизилташским «лиманам» тянется абрадируемая Черным морем Бугазская гряда (г. Поливадина; 130,2 м). Посередине она разделена котловиной озера Соленого (Кизилташские лагуны). По северному берегу Кизилташского «лимана» ее продолжает Старотитаровская гряда обособленными поднятиями (г. Камышеватая, 116,4 м). Голубицкая гряда (56,3 м) субширотного простирания (длина 12 км, ширина 0,8-1,7 км) отделяет Ахтанизовские «лиманы» от Азовского моря. Это асимметричная цепь (круче к морю) из четырех холмов (40-50 м), в т.ч. грязевой вулкан Сопка (50,4 м). Вблизи Темрюка шельф осложнен грязевыми вулканами Темрюкский и Голубицкий. Благовещенская гряда (32,0 м) длиной 11-12 км, шириной 150-800 м, тянется от Бугазского «лимана» до дельты Казачьего Ерика-Переволоки, между Витязевским и Кизилташским «лиманом». Западный отрезок (Благовещенский останец) абрадируется волнами Черного моря (Google Earth) [Благоволин, 1962; Измайлов, 1978, 2005; Топографические..., 1989; Шнюков и др., 1986].

К востоку от Кубани расположена Курчанская гряда (г. Фигура, 121,4 м): три обособленных массива, вытянутые вдоль оси Анастасиевско-Краснодарской антиклинали

с СЗ на ЮВ. Суммарная длина – 37 км, ширина 1,5-4 км. Основной массив – холмистая гряда длиной 20 км, вдоль юго-западного берега Курчанского лимана. Вершинная поверхность (110-120 м) волнистая с неглубокими (10-30 м) седловинами между холмами. Остальные три массива – отдельные изометричные или брахиморфные плосковершинные возвышения диаметром 2-3 км. Гора Мыска (72,1 м) – самый северо-западный массив: грязевой вулкан в черте Темрюка. От основного массива его отделяет поле Гнилой Горы на абсолютной высоте 20-22 м. Она представляет собой грязевое сопочное плато площадью около 1 км<sup>2</sup>. Массив к юго-востоку от основной гряды: низкий (6-7 м) и уплощенный [Благоволин, 1962; Блажний, 1954; Топографические..., 1989].

К востоку от Анапы, вдоль южной границы дельтовой области Кубани тянутся холмогорья (до 500-700 м) Северо-Западного Кавказа. Они вытянуты в неясные цепочки субпараллельных тектонических антиклинальных гряд с локальными проявлениями диапиризма и грязевого псевдовулканизма.

В дельтовой области расположены 2 грязевых псевдовулкана – подводные Темрюкский (-10 м) на шельфе и Голубицкий (-3 м) на взморье в Азовском море. Также к ней примыкают приблизительно 43 грязевых псевдовулкана (рис. 1.19) ([mud-volcano.coastdyn.ru](http://mud-volcano.coastdyn.ru)) [Гидрология..., 2010; Топографические..., 1989; Шнюков и др., 1986] на Таманском п-ове, Курчанской гряде, Северо-Западном Кавказе и в Темрюкском заливе, из них 29 могут поставлять свои наносы в дельтовую область Кубани: Северо-Ахтанизовский (23,9 м) и Блевака / Ахтанизовский (68,5 м) на гряде Цымбалы; Борисоглебский (64,7 м) на Фанагорийской гряде; Северо-Нефтяной (81,8 м) и Дубовый Рынок (57,8 м) на Центральной гряде; Белый (64,6 м) и Гирлянной (88,4 м) на Старотитаровской гряде; Бугазский (43,4 м), Поливадина (130,2 м), Лысый / Северо-Кизилташский (78,0 м) на Бугазской гряде; Благовещенский (25 м) на Благовещенской гряде; Сопка (50,4 м), Тиздар (74,7 м) на Голубицкой гряде; Мыска (72,1 м), Гнилая / Гефест (33 м), Курчанский (120,9 м), Красный Октябрь / Андреева Гора (75,4 м) на Курчанской гряде; Джигинский (106,0 м), Разнокольский (89,5 м), Усть-Чекупский (82,8 м), Шуго (131,9 м), Гладковский / Карсов (266,4 м), Павловский (109 м), Киевский (108,8 м), Семёновский (148,6 м) на холмогорьях Северо-Западного Кавказа; а также псевдовулканы Каменный, Азовское Пекло, Тиздар, Богатырь, расположенные вдоль северо-западного берега Таманского п-ова на шельфе Темрюкского залива Азовского моря, на глубинах -2...-5 м.

Грязевые псевдовулканы периодически (10-50 лет) извергаются, выбрасывая до 100 тыс м<sup>3</sup> сопочной брекчии и горячие газы. Грязевые псевдовулканы обладают своеобразным микрорельефом сальз (недоразвитые конусы высотой до 0,5-1 м), грифонов (лунки с водой), чечевиц (лепешкообразные излияния диаметром до 10-12 м), кратеров

(диаметр до 50-200 м), озер (на г. Мыска до 40-50 м). У подводных псевдовулканов при извержении образуются эфемерные острова: как например, у Голубицкого псевдовулкана в 1988 и 2008 г. (длина 40-80 м, ширина 20-50 м, высота до 2,5 м) и Темрюкского псевдовулкана в 1988 и 2007 г. (диаметр 10 м, высота 1 м). Сопочная грязевая брекчия весьма податлива эрозии – борозды и рытвины глубиной до 1,5-2 м (seaportal.ru) [Благоволин, 1962; Измайлов, Гусаков, 2013; Круглякова и др., 2012; Паромов, 2018; Шнюков и др, 1986].

**Эоловый комплекс рельефа.** Сколь существенно участие ветра в рельефообразовании, вопрос дискуссионный. Предполагалось, что плейстоценовые лёссовидные суглинки (склоновый плащ гряд) – результат осадконакопления путем эоловой транспортировки в криоаридных условиях. Но почти полное отсутствие минералов терригенной провинции Русской равнины в этом слое и следы вторичного преобразования (ископаемые почвы) подвергают сомнению «ветровую» гипотезу и скорее указывают на элювиально-делювиальный генезис. Впрочем, ветер должен играть определенную роль в переносе частиц на участках, лишенных растительности (пляжи, свежевспаханые поля и пр.), особенно в сухое время. Таким образом, в криохроны эоловая аккумуляция и дефляция в пределах дельтовой области проявлялась повсеместно, но на вторых ролях, а в термохроны – лишь узколокально. К примеру, на Анапской пересыпи по тыловому шву пляжа протягиваются цепочки современных песчаных дюн высотой 1-2 м (на востоке Витязевской пересыпи до 5-7 м), отчасти закрепленных растительностью [Благоволин, 1962; Измайлов, 1978, 2005].

Вне дельтовой области эоловый комплекс представлен (плиоцен)-четвертичными лёссовидными межгрядовыми синклинальными (рис. 1.1) низменностями (5-40 м) запада Таманского п-ова: Ахтанизовская, Сенновская, Приморская, Вышестеблиевская и др. Ширина их от 3 (реже 1-2) до 5-7 км. Для них характерна пологовогнутая поверхность с коллювиальными шлейфами по периферии. В криохроны здесь преобладает медленная эоловая аккумуляция лёссовидных осадков, в термохроны – общая денудация и выветривание [Геология..., 1968].

**Турбидитно-морской комплекс рельефа** представлен глубоководным Кубанским каньоном (тектоно-эрозионное звено); его конусом выноса и продолжением в виде субабиссальной ложбины (эрозионно-аккумулятивное звено). Кубанский каньон (рис. 1.20) [Карта..., 2005; Мельник, 1993] создан эрозией мутьевых потоков. Это сложная в плане извилисто-ломаная депрессия с общим падением на юго-восток и длиной по тальвегу (вогнутый продольный профиль) 46 км. Поперечный профиль депрессии U- или V-образный.

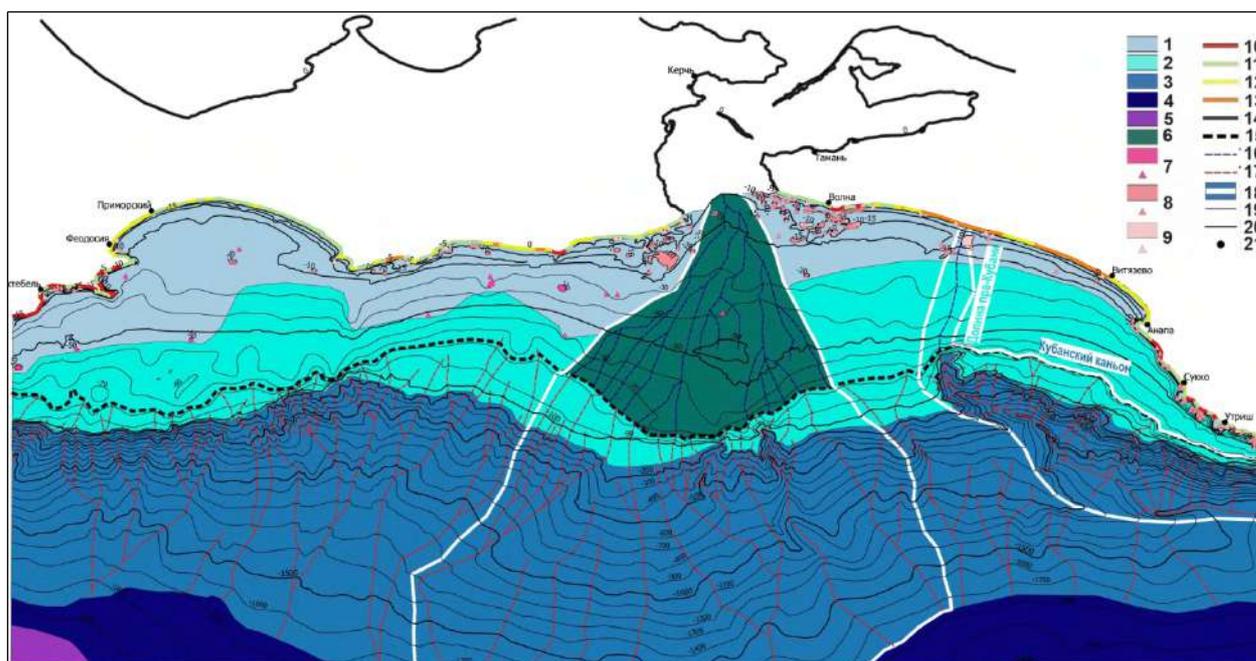


Рисунок 1.20. Долина пра-Кубани и Кубанский каньон, пра-донской сектор на геоморфологической схеме дна Черного моря от Феодосии до Анапы (CorelDraw X7; QGIS 2.8.3). Выполнен автором. Условные обозначения: 1 – равнина внутреннего шельфа пологонаклонная холмистая абразионно-аккумулятивная или плоская аккумулятивная; 2 – равнина внешнего шельфа – выпуклая аккумулятивная и эрозионно-аккумулятивная; 3 – материковый склон полого и средневогнутый тектоно-эрозионный; 4 – равнина материкового подножия пологонаклонная или слабовыпуклая тектоническая делювиально-аккумулятивная; 5 – субабиссальная равнина плоская тектоническая аккумулятивная; 6 – дельтовая равнина (пра-Дон) реликтовая, аллювиально-морская; 7 – холмы на шельфе абразионные (вершины на глубине 20 м и более); 8 – холмы на шельфе абразионные (вершины на глубине 5-20 м); 9 – холмы на шельфе абразионные (вершины на глубине менее 5 м); 10 – берега абразионные; 11 – берега аккумулятивные со следами абразии; 12 – берега аккумулятивные пляжевые; 13 – берега аккумулятивные лагунные; 14 – берега за пределами участка; 15 – береговая линия Новоэвксинского озера, регрессивная предполагаемая (25 тыс. л. н.); 16 – тальвеги (предполагаемые) позднеплейстоценовых рек (пра-Кубань) и рукавов (пра-Дона); 17 – тальвеги подводных долин; 18 – границы дельтовых областей; 19 – изобаты вспомогательные; 20 – изобаты основные; 21 – населённые пункты.

Ширина долины Кубанского подводного каньона по бровкам увеличивается с 4-4,5 км в верхнем течении до 12-15 км при выходе на материковое подножие. Ширина днища в

самых верховьях 800-1850 м, далее в верхнем и отчасти в среднем течении днище сужается до 300-500 м. В среднем и нижнем течении днище долины постепенно расширяется до 1200-1300 м. На асимметричных бортах (0) 1-4 (до 8) террас слева (левый борт круче в среднем и нижнем течении) и (0-1) 2-4 (до 8) террас справа (правый борт круче в верхнем течении). Уклон дна долины от 5 до 90 м/км, в среднем 28 м/км. Вероятнее всего, Кубанский подводный каньон транспортировал твердый сток пра-Кубани на материковое подножие и субокеаническое ложе. Эти наносы на глубине 1500-1800 м формируют пологоволнистый Кубанский конус выноса с превышениями до 20-30 м. Далее его по дну Восточно-Черноморской впадины (-2100.-1800 м) продолжает извилистая в плане блюдцеобразная субабиссальная ложбина глубиной до 10-20 м [Мельник, 1993; Сорокин, Лукша, 2002; Тюнин, Мысливец, 2021; Шнюков и др., 1978].

Склоновые, биогенные и антропогенные процессы проявляются лишь на весьма ограниченных территориях. **Склоновый тип рельефа.** Склоновые процессы обусловлены гравитационным притяжением Земли. В пределах дельтовых пространств они угнетены ввиду крайне малых перепадов высот: встречаются лишь микрооползни и микроосыпи по незадернованным склонам прирусловых валов, древних береговых баров и уступов побережий.

Склоновые процессы сильнее проявляются по тектоническим диапировым грядам. По склонам известняковым, ракушняковым и песчаниковым средней-большой крутизны формируются лишь небольшие обвало-оползни и оплывины (суглинки по коренным породам). Грязеоползневые потоки (длина 150-170 м, ширина до 40-60 м) с врезанными языками развиты по склонам псевдовулканических цирков. По очень крутым и отвесным уступам побережья развиваются обвало-оползни из небольших блоков. Часть материала транспортируется на нижние элементы склонов, где откладывается в виде прислоненных чехлов и плоских конусов выноса делювиальных шлейфов у подножья. Нижние сегменты форм в береговой зоне быстро разрушаются абразией. Оплывание развито по бортам Кубанского подводного каньона [Благоволин, 1962; Измайлов, 1978; Мельник, 1993].

**Биогенный тип рельефа.** В пределах дельтовой области идет интенсивное биогенное осадконакопление. Больше материала дают раковины моллюсков и разложение растительных остатков. К частично биогенным формам рельефа относятся береговые валы и пляжи, до 95% сложенные обломками раковин *Cerastoderma* и др. мелкодресвяно-песчаной размерности. Во внутренней части дельты, на незаливаемых поверхностях выражены зоогенные наноформы: лунки-норки грызунов диаметром 5-10 см, конусы муравейников высотой до 0,2-0,3 м, кротовины диаметром до 0,5 м и пр. [Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010].

**Антропогенный тип рельефа.** Начальное масштабное освоение территории человеком связано с колонизацией Азиатского Боспора (с VI в. до н.э.). До сих пор с воздуха просматривается система разделения греческих общин (хоры) на равные прямоугольные наделы (клеры), ранее занятые посевами пшеницы и ячменя. Античная система расселения была представлена несколькими десятками сельских поселений, дюжиной полисов (в т.ч. Фанагория на берегу Сенновской низменности). Кроме частично раскопанных археологами холмов городских поселений с их селитебно-портовой инфраструктурой осталась внушительная оборонительная система. Боспорские крепости – ныне антропогенные холмы и курганы. Наиболее грандиозно сооружение Киммерийского оборонительного вала I в. до н. э. (Ахтанизовская низменность) в виде гряды высотой 5 м, шириной 30 м и длиной 1,5 км (от Субботина ерика на восток) из четырех фрагментов, разделенных сквозными проходами (по 10 м). От Средневековья не сохранилось ничего. Кое-какие полуразвалившиеся укрепления осман заносятся аллювиальными и элюво-делювиальными отложениями. То же самое происходит с «батареями», построенными суворовскими солдатами, и бетонными ДОТаами, оставшимися от «Голубой линии», защищавшей 17-ю армию вермахта в 1943 г. [Герц, 1898; Воронов, 1983; Трифонов, 2004].

Всеобъемлющая переработка рельефа Таманского п-ова началась с установлением российского владычества (кон. XVIII в.). Кубанские казаки повлияли на перестройку рельефа Таманского п-ова и дельты Кубани в региональном масштабе. Прокопка каналов для улучшения судоходства и нужд рыболовства ускорила поворот южного рукава Кубани из Черного в Азовское море. В советскую эпоху дельта (рис. 1.21) покрылась сетью ирригационных, частично забетонированных и обвалованных (высота до 1,5-2 м) каналов (длина до 10-20 км, ширина до 20-30 м, глубина до 2-2,5 м) для орошения рисовых чеков (правый берег Кубани). Русла каналов и рукавов (кроме низовий) почти на всем протяжении обвалованы.

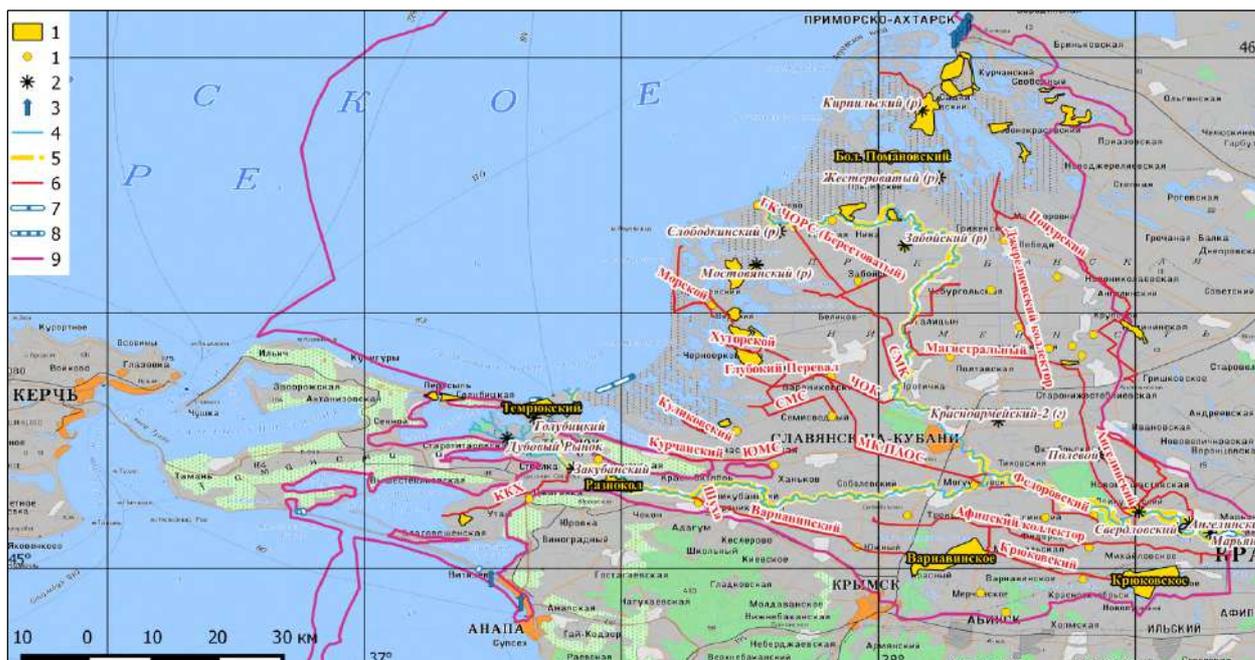
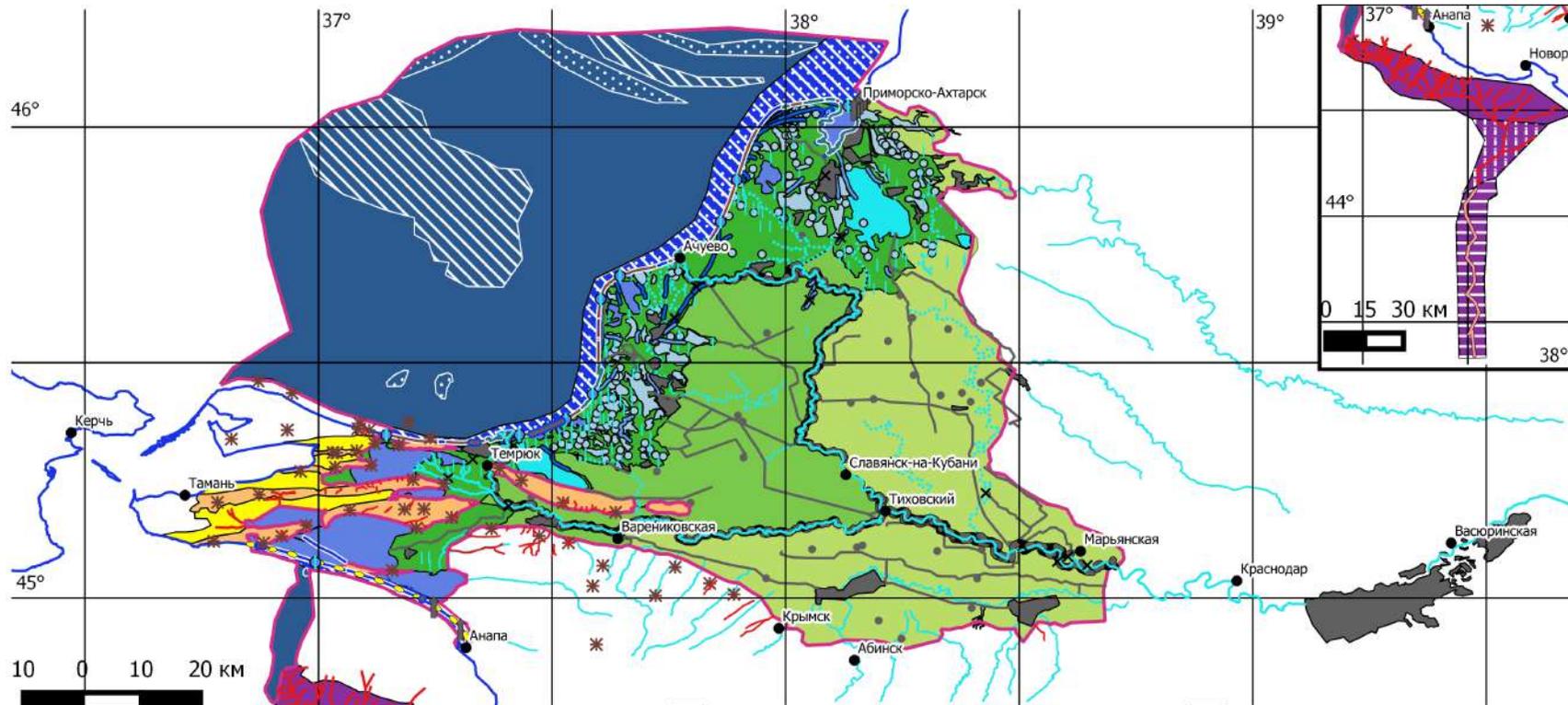


Рисунок 1.21. Основные антропогенные формы рельефа в дельтовой области Кубани (CorelDraw X7; QGIS 2.8.3; Scheme EECO Russia). Выполнена автором. Условные обозначения: 1 – пруды и водохранилища (крупные и малые); 2 – карьеры: (г) глина, (р) ракушка; 3 – мол; 4 – Кубань и ее рукава; 5 – дамбы прирусловые (Кубань); 6 – основные каналы; 7 – дамба берегозащитная; 8 – волноотбойная стенка; 9 – граница дельтовой области.

Некоторые водоемы (Разнокол, Темрюкский и др.) стали рыбопитомниками. Распашка доступных земель во внутренней части дельты сгладила естественные неровности. Городскому строительству, развитию транспортно-коммуникационной сети (в т.ч. связанных с Крымским мостом), археологическим раскопкам сопутствуют насыпи, ямы, шурфы, карьеры, отвалы и терриконы, кучи бытового и строительного мусора. Длины данных форм редко превышают десятки метров, а глубина и ширина – первые метры. На азовском побережье есть берегозащитные сооружения: бетонная волноотбойная стенка высотой 1,5-2 м на пляже ст. Голубицкой; дамба из навалов глыб (до 1,5 м) песчаника-ракушечника длиной около 15 км на Вербяной косе. В подводной части дельтовой области Кубани и Кубанском каньоне антропогенное влияние на рельеф близко к нулю [Благоволин, 1962; Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010; Селиванов, 2001; Трифонов, 2004].

**Обобщение.** Таким образом, была составлена общая морфохроногенетическая схема дельтовой области Кубани и её окрестностей (рис. 1.22).



- Псевдовулканический грязевой рельеф**
- \* 1
- Тектонический (диапировый антиклинальный) рельеф**
- 2
- Эоловый рельеф**
- 3
- 4
- Флювиальный рельеф**
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- Озерный рельеф**
- 13
- 14
- Флювиально-морской рельеф**

- 15
- 16
- Озерно-морской рельеф**
- 17
- 18
- Прибрежно-морской рельеф**
- 19
- Естественные типы современных берегов**
- 20
- 21
- 22
- 23
- Древние береговые валы**
- 24
- 25
- Шельфовый морской рельеф**
- 26
- 27
- 28
- Турбидитно-морской рельеф**

- 29
- 30
- 31
- 32
- 33
- Антропогенный рельеф**
- Ирригационные сооружения XIX-XXI вв.**
- 34
- 35
- 36
- Береговые сооружения XX-XXI вв.**
- 37
- 38
- 39
- Иные формы рельефа**
- x 40
- Иные знаки**
- 41
- 42
- 43

Рисунок 1.22. Морфохроногенетическая схема дельтовой области и смежных звеньев. Во врезке турбидитно-морской рельеф глубоководья Условные обозначения. Псевдовулканический грязевой рельеф: 1 – четвертичные пологоконические сопки и микрорельеф (-5..+122/185 м). Тектонический (диапировый антиклинальный) рельеф: 2 – плиоцен-четвертичные холмистые гряды (+15..+140 м). Эоловый рельеф: 3 – четвертичные плоские низменности (+2..+40 м); 4 – средне-позднеголоценовые цепочки пляжевых дюн (+1..+5 м). Флювиальный рельеф: 5 – средне-позднеголоценовые плоские мокрые плавни (-3..+5 м); 6 – ранне-среднеголоценовые плоские сухие плавни (0..+10 м); 7 – поздневалдайско-раннеголоценовая террасированная низменность (+5..+20 м); 8 – голоценовые блюдцеобразные долины Кубани и ее рукавов; 9 – среднеплейстоценово-голоценовые V- и U-образные долины других рек; 10 – средне-позднеголоценовые крупные ерики; 11 – позднеголоценовые малые ерики и протоки; 12 – четвертичные балки и овраги (обращенные к дельтовой области). Флювиально-озерный рельеф: 13 – позднеголоценовые крупные блюдцеобразные озерные котловины (-2..+1 м); 14 – позднеголоценовые малые планиморфные озерные котловины (-1..0 м). Флювиально-морской рельеф: 15 – позднеголоценовые блюдцеобразные и планиморфные котловины лиманов (-2..0 м); 16 – позднеголоценовые планиморфные долины гирл (-1..0 м). Озерно-морской рельеф: 17 – голоценовые крупные блюдцеобразные лагунные котловины (-3..0 м); 18 – позднеголоценовые малые планиморфные лагунные котловины (-1..0 м). Прибрежно-морской рельеф: 19 – средне-позднеголоценовый пологий грядово-ложбинный (-10..0 м); естественные типы современных берегов: 20 – аккумулятивные песчаные (0..+2 м); 21 – аккумулятивные биогенные (0..+1 м); 22 – аккумулятивные со следами абразии (0..+2 м); 23 – абразионные (0..+5 м); древние береговые валы: 24 – позднеголоценовые нимфейские крутосклонные (0..+1 м); 25 – средне-позднеголоценовые джеметинские крутосклонные (0..+2 м). Шельфовый морской рельеф: 26 – позднеплейстоцен-голоценовая пологонаклонная равнина (-5..-10/-90 м); 27 – позднеплейстоцен-голоценовая холмистые возвышения (-5..-10/-15 м); 28 – позднеплейстоцен-голоценовые корытообразные ложбины (-8..-13 м). Турбидитно-морской рельеф: 29 – четвертичный корытообразный Кубанский подводный каньон (-50..-1500 м); 30 – четвертичный пологий конус выноса каньона (-1500..-1800); 31 – четвертичная субабиссальная планиморфная ложбина (-1800..-2100 м); 32 – четвертичные тальвеги V- и U-образных долин мутьевых потоков; 33 – тальвег четвертичной субабиссальной ложбины. Антропогенный рельеф: ирригационные сооружения XIX-XXI вв.: 34 – крупные водохранилища и пруды; 35 – малые пруды; 36 – прямолинейные каналы магистральные; береговые сооружения XX-XXI вв.: 37 –

крутосклонные и отвесные дамбы и волноотбойные стенки приморские; 38 – крутосклонные дамбы приречные; 39 – бетонные молы; иные формы рельефа: 40 – ракушечные ящикообразные карьеры XX-XXI вв. Иные знаки: 41 – граница дельтовой области; 42 – современная береговая линия; 43 – населённые пункты.

В итоге, в пределах дельтовой области Кубани и окрестных участках выделяются следующие генетические комплексы и (подкомплексы) [Ананьев, Симонов, 1992] рельефа (таб. 1.2):

Таблица 1.2. Генетические комплексы рельефа в дельтовой области Кубани и на окрестных участках. Выполнена автором

<b>Генетические комплексы (и подкомплексы) рельефа</b>	<b>Факторы-агенты образования рельефа</b>	<b>Факторы-условия образования рельефа</b>	<b>Процессы</b>	<b>Формы рельефа</b>
<i>Тектонический (диапировый антиклинальный)</i>	<i>Давление твердых пород на разуплотненные глины, тектонические движения, гравитация</i>	<i>Гравитация, время (N-Q), литология отложений, климат, тектонические движения</i>	<i>Диапиризм грязевой</i>	<i>Холмистые гряды</i>
Псевдо-вулканический грязевой ( <i>наземный и подводный</i> )	Грязевой псевдовулканизм, гравитация	Время (N2-Q), литология отложений	Грязевая аккумуляция и эрозия	Псевдо-вулканы и микрорельеф
Эоловый	Ветер, гравитация	Климат, время (QIII-QIV), состав и влажность отложений	Эоловая аккумуляция и денудация, дефляция	Лёссовидные низменности, дюны
Склоновый	Гравитация, рельеф	Морфология склонов, состав отложений, климат, время (Q)	Оползание, оплывание, осыпание, обваливание	Оползни, оплывины, осыпи, обвалы
Флювиальный / флювиально-морской	Текучая вода, гравитация	Морские воды, рельеф, климат,	Флювиальная- (морская)	Дельтовая равнина, поймы

(дельтовый, малых эрозионных форм)		состав отложений, время (QIIIvl-IV) и пр.	аккумуляция, боковая и глубинная эрозия водотоков	и их микрорельеф, русла; МЭФ: балки, овраги и пр.
Плавнево-лиманно-лагунно-озерный	Стоячая вода, биота, ветер, гравитация	Погода и климат, время, грунтовые воды, морские воды, тектонические опускания, время (QIVkl-dm / nf-sv) и пр.	Биогенно -флювиально -«лиманная» аккумуляция, лагунно-морская аккумуляция и пр.	Плавневые низины и котловины водоёмов
Биогенный	Биота (растения и животные), гравитация	Климат, литология отложений, время (QIVvt-sv) и пр.	Биогенная аккумуляция и денудация	Береговые валы, муравейники, кротовины, норы
Антропогенный	Деятельность человека, гравитация	Рельеф, инфраструктура, степень освоенности, время (QIVfn-nf / sv) и пр.	Антропогенная аккумуляция и денудация	Пруды и водохранилища, каналы курганы, отвалы, карьеры, береговые сооружения
Аллювиально-морской береговой (надводный и подводный)	Морские воды (волны, штормы, сгонно-нагонные явления), вдольбереговой поток наносов, ветер, водотоки и терригенный сток	Погода и климат, состав отложений, биота, время (QIVdm-nf / sv) и пр.	Береговая абразия и аккумуляция	Пляжевые валы современные и древние, рельеф взморья
Морской шельфовый	Движения морских вод	Морфология рельефа, погода, время (QIV), терригенный	Аккумуляция, волновая абразия и эрозия, транзит	Шельфовая равнина, гряды, валы, ложбины

		сток	наносов	
<i>Турбидитно-морской (тектонический и эрозионно-аккумулятивный)</i>	<i>Мутьевые потоки, гравитация</i>	<i>Морфология рельефа, литология отложений, морская вода, время (Q)</i>	<i>Эрозия мутьевых потоков, аккумуляция в конусах выноса + склоновые и флювиальные процессы</i>	<i>Кубанский каньон и конус выноса + подводные овраги и оползни</i>

Возраст: N – неогеновый; N2 – плиоценовый; Q – четвертичный; QIIIv1 – валдайский; QIV – голоценовый; QIVvt – витязевский; QIVkl – каламитский; QIVdm – джеметинский; QIVfn – фанаторийский; QIVnf – нимфейский; QIVsv – современный

Также была составлена схема взаимодействия геоморфологических процессов и форм рельефа в дельтовой области Кубани (рис. 1.23).

Отметим, что различные звенья Кубанской долины и дельты связаны сверху вниз транзитным стоком влекомых и взвешенных наносов. В береговой зоне в сторону берега движутся наносы с подводного берегового склона, а навстречу – сток дельтовых отложений Кубани. Далее терригенный сток продолжается на шельфе. В Черном море он продолжается далее на материковом склоне, в Кубанском подводном каньоне. Здесь поток наносов обретает турбидитно-терригенный характер, поставляя седименты на дно Восточно-Черноморской впадины.

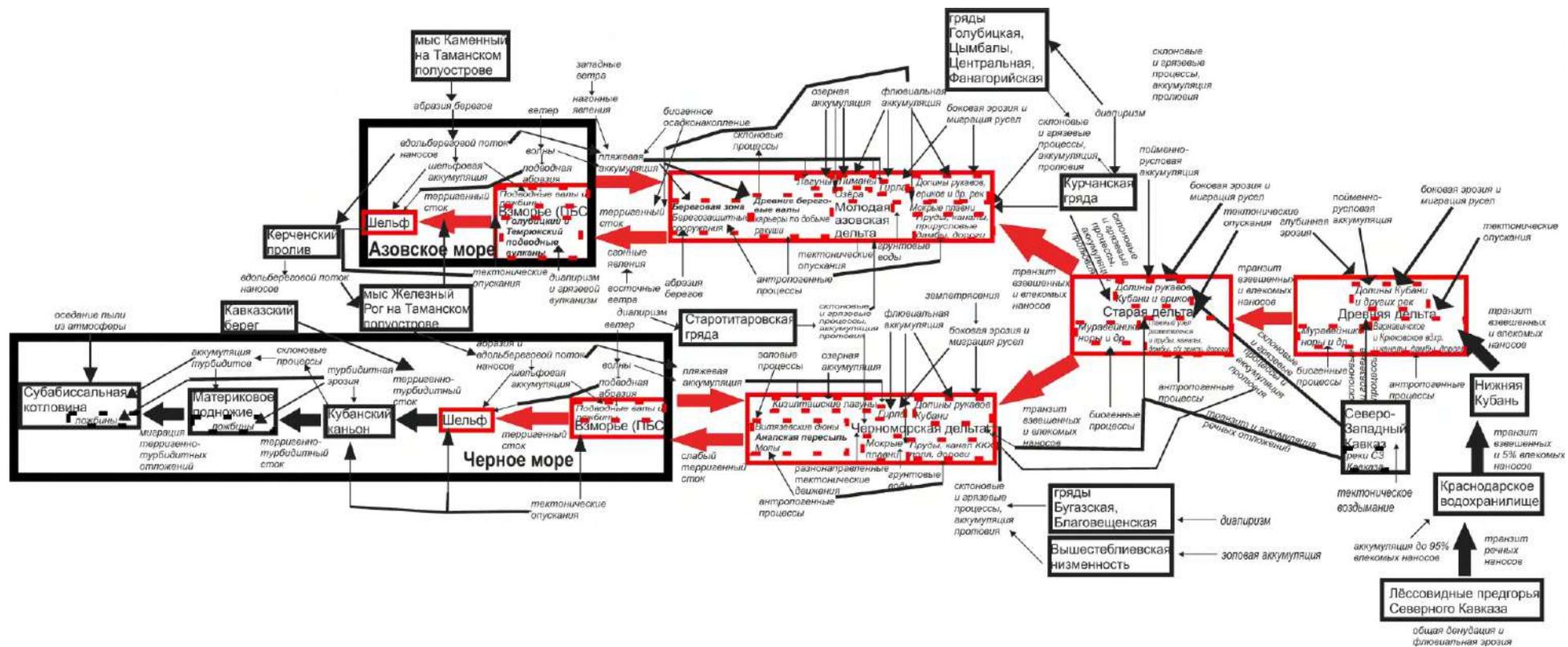


Рисунок 1.23. Основные геоморфологические процессы и формы рельефа в дельтовой области Кубани, их взаимодействие и взаимовлияние. Выполнена автором. Примечание: красным показано различные районы дельтовой области и их взаимодействие между собой.

**Роль рельефа в рельефообразовании.** В дельтовой области Кубани преобладает крайне слабо расчлененный рельеф, что сильно замедляет развитие склоновых процессов и транзит наносов. Одни процессы рельефообразования косвенно могут влиять на развитие иных. Речная (больше левый рукав) и морская аккумуляция, береговая аккумуляция и абразия поставляют материал для вдольберегового потока наносов. Биогенное осадконакопление способствуют формированию берегового рельефа пляжей (Вербяная коса), кос (Ачуевская коса и др.) и пересыпей (Анапская). Антропогенные формы рельефа (высокая степень переработки; в молодой дельте ниже) возникают при перемещении материала различных естественных типов. Дюны Витязевской пересыпи возникли благодаря эоловому переносу пляжевых осадков.

На смежных участках рельеф более расчлененный, что определяет развитие склоновых процессов и транзит наносов с прибрежной части склонов антиклинальных гряд к их подножию: по тыловым швам низменностей образуются волнистые коллювиальные шлейфы. Транзит дельтовых осадков по шельфу Черного моря и Кубанскому каньону предопределил возникновение Кубанского конуса выноса на дне Восточно-Черноморской впадины [Гидрология..., 2010; Мельник, 1993].

## ГЛАВА 2. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ДЕЛЬТОВОЙ ОБЛАСТИ КУБАНИ

История изучения дельтовой области Кубани, по мнению автора, подразделяется на пять этапов по хронологическому-тематическому принципу. На первом этапе (VI в. до н. э. - начало XVIII в. н. э.) по крупицам накапливались общегеографические сведения. На втором этапе (середина XVIII - начало XX вв.) проводились экспедиции под эгидой Российской Академии Наук. Зародилась региональная геоморфология, палеогеография, геология, археология. Раннесоветский этап (1920-50-е гг.): преимущественно инженерно-строительные исследования, геологическая разведка под постройку систем каналов. Позднесоветский этап (1950-80-е гг.): отраслевые исследования. На современном этапе (с 1990-х гг.): исследования, посвященные отдельным аспектам; возрастает роль дистанционных и ГИС-технологий. Первые два этапа более подробно в [Тюнин, 2020а].

### 2.1. Этап накопления общегеографических сведений (VI в. до н.э. – нач. XVIII в.)<sup>6</sup>

**Античность (VI в. до н.э. - V в. н.э.).** В античные времена данная территория располагалась на северном краю Ойкумены, т.е. «обитаемого мира». Местные племена (меоты) часто платили дань Боспорскому царству (480 г. до н. э. - 370 г. н. э.), владевшим обеими берегами Боспора Киммерийского (Керченского пролива). Периферическое положение региона; около 2 тыс. лет, прошедших с тех времен; утрата многих и отсутствие местных источников объясняют фрагментарность имеющихся сведений о дельте Кубани, синхронных эпохе. Прежний ландшафт, скорее всего, заметно отличался от современного.

Среди античных трудов, описавших низовья Кубани и прилегающую территорию упомянем «Объезд Земли» (164, 165) Гекатея (VI / V вв. до н. э.); «Истории о животных» (V, 19, 14) Геродота (440-е гг. до н. э.); карта Эратосфена (около 194 г. до н. э.); «Период Никомеда» Псевдо-Скимна (кон. II в. до н. э.); «Историческая библиотека» (XX, 22) Диодора (50-30-е гг. до н. э.); «География» (XI, II, 9-10) Страбона (2-я пол. I в. до н. э.); «О положении Земли» (I, 112) Помпония (40-е гг. н. э.); «Естественная история» (IV, 84 и 87; VI, 16 и 18) Плиния Старшего (77 г. н. э.); «Описание населенной Земли» (541-553) Дионисия (II в.); карта Азиатской Сарматии Птолемея (около 150 г.), «Описание земного круга» (730-733) Авиена (сер. IV в.); «Деяния» (XXII, 7, 26, 30) Аммиана (380-390-е гг.); «Космография» (A, 33) Юлия Гонория (кон. IV-V вв.); безымянная (1049-1055) «Орфическая Аргонавтика (IV-V вв.); «Грамматическое руководство» (VII, 3, 12)

---

<sup>6</sup> При подготовке данного раздела диссертации использована следующая публикация, выполненная автором лично, в которой, согласно положению о присуждении учёных степеней в МГУ, отражены основные результаты, положения и выводы исследования:

*Тюнин Н.А.* Дельта Кубани: с древнейших времен до начала XX века // Природа. – 2020. – № 08. – С. 48–62.

Присциана (около 500 г.) [Агбунов, 1987; Античное..., 2010; Гидрология..., 2010; Латышев, 1890, 1904-1906; Тюнин, 2020а].

При анализе разнородных античных (и средневековых) источников необходимо учитывать следующие искажающие факторы: 1) отсутствие прямых свидетельств: информация поступала к авторам через «вторые, третьи и пр. руки» – местных источников не сохранилось; 2) асинхронность сведений: пересказы более ранних, в т.ч. утерянных, авторов без учета трансформации ландшафтов; 3) некритический подход к подбору информации; 4) нестабильность гидротопонимики (таб. 2.1) [Галкин, Коровин, 1992; Гидрология..., 2010; Емыкова, 2016; Латышев, 1890, 1904-1906; Тюнин, 2020а].

Таблица 2.1. Старые названия Кубани и её рукавов [Тюнин, 2020а] (с изменениями и дополнениями). Названия на русском языке: достоверные и *неоднозначные*. Значение: «?» – неизвестно. Время использования: «-» – до н.э.; «+» – н.э.

Названия реки Кубань			Время использования (века)	Источники
На русском языке	На языке оригинала	Значение		
Гипанис	греч. Ὑπανίς лат. Hypanis	«конская»	(-VI) -IV... +VI	Гекатей, Эратосфен, Плиний, Аммиан, Стефан
<i>Φατ</i>	греч. Φάτης	«вода»	(-IV) -I	Диодор
Антикит	греч. Ἀντικεῖτης	«осетровая»	-I...+I	Страбон
Кораканда	лат. Coracanda	?	+I	Помпоний
<i>Сехерий</i>	лат. Secheries	?	+I	Плиний
Вардан	греч. ὑαρδανής	«бурная река»	+II (+I ...+IV)	Птолемей
Аттикит	греч. Ἀττικίτος	«аттическая?»		
Псатий	греч. Ψαθίος	«вода»		
Меоты	лат. Maeotae	«болотная»	+IV... +V	Гонорий
<i>Фасис</i>	греч. Φάσις	«фазанья?»	+IV... +V	Орфическая Аргонавтика
<i>Саранг</i>	греч. Σαραγγής	?		
Кофин	греч. Κωφῆν	от болгар. «куча, стог»	VI-VIII	Менандр
Куфис	греч. Κούφης		VIII	Феофан
Варзан	нем. Varzan	от хазар. «бурный»	VII-X	Тунманн
Укрух	греч. Ουκρουχ	?	X	Константин Багрянородный
<i>Вал</i>	греч. Βαλ	«болотная»		

Вурлик	греч. Βουρλικ	от тюрк. «пересыхающая»		
Хадир	греч. Χαδῖρ	от араб. «зеленый»		
Русиййу	араб. ويشور	«русская»	XII	Ал-Идриси, [Коновалова, 2014]
Сакир	араб. ريقس	«орошаемая / поливаемая»?		
Коппа	ит. Корра	от болгар. «куча, стог»	XIV-XV	портоланы
Куба	рус. Куба		XVII	Кн. Бол. Чертежу
Кызылташ	осман. كيزيلتاش	«краснокаменная»	XVIII	Трактат Озю и др.
Кумли-Кубань	нем. Kumli-Kouban	с тур. «песчаная Кубань»	XVIII	Тунманн
Кура-Кубань	нем. Kura-Kouban	с тур. «сухая Кубань»		
Абаза-Ирмаги	нем. Abaza-Yrmaği	с тур. «безумная река»		
Курка / Куркай / Куркуй	рус. Курка	с тур. «пересыхающая» или с адыг. «бурлящий»	XVIII-XIX	Габлиц и др.
Кара-Кубань	фр. Kara-Kouban	с тур. «Черная Кубань»	XIX	
Чорнай / Черной	рус. Чорнай / Черной	с рус. «черная»	XIX	Столистая 1804-1816 гг. и др.
Темрюкский [рукав]	рус. Темрюкский	от рус. «Темрюк»	XIX-XX	Карта, 1902 и др.

Геродот, Эратосфен, Диодор, Аммиан и Юлий Гонорий упоминают лишь про одно русло Кубани. Геродот помещает Гипанис у Боспора Киммерийского (Керченского пролива) [Гидрология..., 2010; Латышев, 1890]. У Эратосфена Гипанис впадает в Эвксин (Черное море) [Гидрология..., 2010]. Диодор упоминает битву сыновей боспорского царя у реки Фат (310 г. до н. э.). Локализация этой реки вариативна: либо это один из притоков [Алексеев, Инков, 2010], либо сама река Кубань [Мусбахова, 2015]. Аммиан помещает Гипанис у Пантикапея (Керчи) [Аммиан, 2005] – вероятно, перепутаны берега Боспора Киммерийского. У Юлия Гонория река Меоты впадает в Меотийское (Азовское) море [Латышев, 1904-1906].

Два рукава упоминаются у Страбона [Страбон, 1964], Помпония [Помпоний, 1953], в «Орфической Аргонавтике» [Мусбахова, 2015]. У Страбона Антикит впадает в озеро Корокондамитида (Таманский залив), Гипанис протекает в Синдике (черноморский рукав). Помпоний повествует, что одним руслом Кораканда впадала в Понт (Черное

море), а другим – в озеро (Азовское море, Таманский залив или малые водоёмы). В «Орфической Аргонавтике» упоминаются Фасис (Риони?) и Саранг, текущий в Меотиду.

Еще больше водотоков – у Плиния Старшего и Птолемея. Плиний Старший указывает, что р. Гипанис искусственным руслом течет в озеро Бук (Таманский залив или лиманы), а естественным в залив Корет (Темрюкский?). Вполне вероятно, что под Гипанисом здесь понимается все же Южный Буг. Также у Плиния имеется следующий отрывок (VI, 16) [Подосинов, 2018, с. 172]: «государство синдов ... и река Сехерий. Оттуда до входа в Боспор Киммерийский 88,5 миль». Сехерий идентифицируют [Гидрология..., 2010] с черноморским рукавом Кубани, впадавшим в Кизилташские «лиманы». Однако с учетом дистанции в 88,5 миль (131 км) Сехерий, по расчетам автора, локализуется в районе современного Новороссийска (р. Цемес).

Клавдий Птолемей на карте Азиатской Сарматии (рис. 2.1) изобразил Меотийское озеро (Азовское море) и среди впадающих рек: Вардан, Аттикит и Псатий с координатами их устьев [Латышев, 1890]. По вычислениям В.Г. Зубарева [2005] р. Псатий – Протока, что текла на север и впадала в Ахтарские «лиманы»; Вардан впадал в районе Темрюка; Аттикит – в районе Пересыпского гирла. Таким образом, при Птолемею, по его сведениям, Кубань всеми тремя рукавами впадала в Азовское море.

Гекатей [Шеффер, 1884] называет Тамань островом Фанагора. Дионисий [Латышев, 1890] и Авиен [Латышев, 1904-1906] говорят об острове с городами Фанагора (п. Сенной) и Гермонасса (п. Тамань). Псевдо-Скимн добавляет к ним Синдскую гавань. Присциан [Латышев, 1904-1906] указывает в Киммерийском Боспоре о-в Алопекия (Тамань или, вероятнее, Тузла), за которым Фанагория и Гермонасса. Аммиан указывает два острова: Фанагор и Гермонасса. В «Орфической Аргонавтике» упомянут остров, отделенный руслами двух потоков. Страбон упоминает остров (гипотетический о-в Гермонасса) между Антикитом, Меотидой и Корокондамитидой. Помпоний называет Тамань полуостровом, отделенным рукавами Кораканды. Плиний именует её п-овом Эон без связи с речной системой. На карте Птолемея Тамань также выглядит полуостровом.

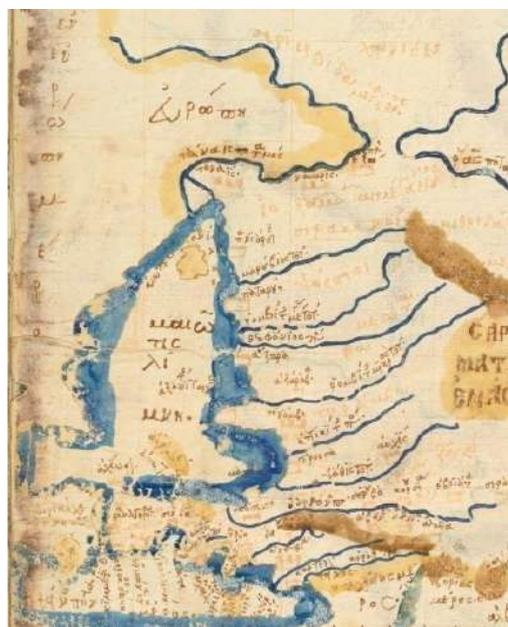


Рисунок 2.1. Фрагмент карты Азиатской Сарматии К. Птолемея [Catalogue, 1840]

Сами дельтовые пространства упомянуты лишь у Псевдо-Скимна («другой стороной остров выходит к болотам, речкам и топям») [Латышев, 1890, с. 90] и в «Орфической Аргонавтике» («плавно текущий Саранг, который с шумом посылает по земле в море полноводная Меотида чрез болотную траву») [Латышев, 1890, с. 915].

Античная палеогеография дельты Кубани ставит следующие вопросы: 1) Существовала ли дельта Кубани? 2) Сколько было рукавов? Куда они впадали: в Азовское море? Черное море? их лиманы? Таманский залив? 3) Была ли Тамань полуостровом? островом? архипелагом? 4) Существовал ли пролив (Кубанский Боспор) на месте Ахтанизовских и Кизилташских «лиманов»? 5) Был ли уровень моря ниже современного?

К востоку от Таманского п-ова дельта Кубани существовала – Псевдо-Скимн и «Орфическая Аргонавтика» явно описывают дельтовые плавни. Касательно количества рукавов и мест их впадения разночтений больше всего. Вероятно, вплоть до I-II вв. н.э. Кубань впадала в оба моря, а затем (исчезают упоминания) черноморский рукав перераспределился в сторону Азовского моря или сильно обмелел. По Птолемию азовский рукав, в античности, вероятно, имел два устья – в Ахтанизовских «лиманах» и в районе Темрюка, хотя их водность и эволюцию установить не представляется возможным. Протока тогда текла в сторону Ахтарских «лиманов». Естественная связь Кубани с Таманским заливом, несмотря на прямые указания Страбона, сомнительна (см. ниже): возможно, по Приморской низменности был прорыт канал (Плиний). Версия об архипелаге подкрепляется лишь неточным сообщением Аммиана. Скорее, Тамань была полуостровом, частично отделяемым от материка рукавами и водоёмами. О Кубанском Боспоре нет упоминаний в античных источниках. Вероятно, площадь водоёмов на востоке Таманского полуострова была больше нынешней, но существование пролива под большим вопросом (хотя многие авторы упорно называют Тамань островом). Насчёт низкого уровня моря косвенным указанием служит частое упоминание озера (во II в. до н. э. - I в. н. э.) на месте Таманского залива, даже если уровень моря был несколько ниже, то, вероятно, акватория имела вид не озера, а более отчлененного (косы), чем сейчас залива.

**Средние Века (V-XV вв. н. э.).** В эту эпоху дельта Кубани часто переходила «из рук в руки»: находилась на окраине то владений бесписьменных кочевников – гуннов (370-530-е гг.), тюрков (576-632 гг.), болгар (632-671 гг.), хазар (671-965 гг.), половцев (1204-1238 гг.), татаро-монголов (1238-1397 гг.); то оседлых государств: – Ромейской империи (530-576, около 1100-1204 гг.), русских княжеств (965-около 1100 гг.), Генуэзской Республики (1397-1475 гг.). Несмотря на письменную традицию у оседлых народов, периферийный регион привлекал крайне мало их внимания [Гидрология..., 2010].

Некоторую информацию предоставляют византийские писатели Псевдо-Арриан, Стефан, Менандр, Феофан и Константин Багрянородный [Гидрология..., 2010]. Псевдо-Арриан (VI в.) в «Объезде Понта Эвксинского» (64, 74) и Стефан (2-я пол. VI в.) дают ретроспективные сведения (I в. до н. э. - II в. н. э.) о дельте. У Стефана Кубань имеет понтийский и меотийский рукава, есть острова Фанагора и Гермонасса. Псевдо-Арриан [Латышев, 1890, с. 279, 281] пишет об одном острове между заливом Описсас или Корокондамским озером (Таманский залив) и болотами, реками и топями.

Кофин Менандра (2-я пол. VI в.) впадает в озера (лиманы?) [Жданович, 2014], а Куфис в «Хронографии» Феофана (810-е гг.) – в Меотиду (Азовское море) [Галкин, Коровин, 1992]. Константин Багрянородный (около 950 г.) в «Об управлении империей» (глава 42) располагает реку Укрух (черноморский рукав Кубани) в 18-20 милях от Таматархи (Тамани). Она служила границей между городской округой и Зихией (Черкесией). Также среди рек, впадающих с востока в Меотиду (Азовское море), император перечисляет Вал, Вурлик и Хадир. Есть ли среди них азовские рукава Кубани не известно. Там же упоминается пролив Вурлик (вероятно, Керченский пролив), что может указывать на впадение рукава Вурлик в Таманский залив Керченского пролива [Гидрология..., 2010; Константин, 1991].

Мусульманские средневековые авторы оставили неоднозначно трактуемые описания. Ибн Руста (1-я треть X в.) в «Книге драгоценных ожерелий» пишет: «Что касается Руси, то она находится на острове... Остров... занимает пространство трех дней пути: покрыт он лесами и болотами; нездоров и сыр до того, что стоит наступить ногою на землю, и она уже трясется по причине обилия в ней воды» [Хвольсон, 1869, с. 34]. В тексте нет четких указаний о местоположении острова, но описание весьма подходит азовской дельте Кубани, в которой варяги-русь могли иметь перевалочный пункт для торговли и грабежа.

Аль-Идриси в «Книге Рожера» (1154) пишет: «город Атрабзунта [Трабзон]...от него до устья реки Русиййу 75 миль. Это большая река, берущая начало с вершины горы ал-Кабк [Кавказ]. Далее она течет на север и пересекает страну ал-Ланиййа [аланов] ... Затем эта река течет на запад ... пока не впадает [в Черное море] ... Город Матраха [Тамань] ... стоит на большой реке, именуемой Сакир. Она ... рукав от реки Исил [Волги]» [Бейлис, 1984, с. 208-209]. Если река Русиййу – это Кубань или ее черноморский рукав, то расстояние от Трабзона сильно занижено. Река Сакир, вероятно, другой рукав Кубани: 1) Сакир созвучно Цокуру, одному из Кизилташских «лиманов», в которые в XIX в. впадал черноморский рукав; 2) Матраха стоит на этой реке, что явная путаница у автора, но указывает на близость устья реки и города. Сакир никак не мог быть рукавом

Исила-Волги, что отражает низкий уровень знаний о регионе и тот же уровень доверия данному источнику [Гидрология..., 2010; Коновалова, 2006].

Азово-Черноморский бассейн изображают генуэзские карты-портоланы: портолан Висконти (1318), Каталанский атлас (1375), карта Бенинказы (рис. 2.2) в Атласе Корнаро (1489), карта Черного

моря из атласа Батисты (1544) и др. Река Коппа по данным портоланов впадала в небольшой залив у селения Чичи на северо-восточном краю Таманского п-ова (Курчанский лиман). По карте Бенинказы



севернее основного устья изображено еще

Рисунок 2.2. Фрагмент карты Бенинказы из атласа Корнаро (1489) [Фоменко, 2011]

два: либо второстепенные рукава, либо гирла [Гидрология..., 2010; Фоменко, 2011].

Качество средневековых описаний, в лучшем случае, не выше античных. По указаниям Константина Багрянородного и ал-Идриси предполагаем, что, по крайней мере, с IX-X вв. черноморский рукав вновь существовал за счет очередного перераспределения стока азовских рукавов [Тюнин, 2020а].

**Османский период (XV - сер. XVIII вв. н. э.).** В русской «Книге Большого Чертежу» (1627) [Книга..., 1950] упомянута безымянная речка (Протока) в 50 верстах к югу от Кумаки (Кирпили) и еще в 60 верстах река Куба (рукав Курка). Турецкий путешественник Эвлия Челеби в «Книге путешествий» (сер. XVII в.) дает описание западной части дельты: один рукав Кубани протекал в районе крепости Темрюк-кермен, второй – впадал в залив Адахун (Кизилташские «лиманы»), поблизости от Темрюка – остров Йыланлы (Курчанская гряда или г. Мыска). На европейских картах к концу XVII в. появляются эти два рукава [Гидрология..., 2010; Челеби, 2008].

В трактате неизвестного турецкого автора о крепостях Озю и Темрюк (начало XVIII в.) указаны рукава, впадающие в Азовское море у крепостей Темрюк и Ачу (Ачуево), «остров» Минтана (азовская дельта). Между устьями рукавов указаны два действующих и множество сухих ериков. Упомянуты бухта Ришке (Курчанский лиман), река Кызылташ с ее устьем (гирло Бугаз), одноименный «лиман». В окрестностях

крепости Ачу [Ачуево] – расположены болотистые земли (плавни) на один час пути вокруг [Гидрология..., 2010].

Европейские данные куда менее точны. Француз О. де ля Мотрэ в 1728 г. описывает область Тамани и Темрюка, как «нечто вроде острова» [Мотрэ, 1974]. Карты 1-я половины XVIII в. показывают район искаженно и не точно: к примеру, на карте (1730) Г.М. Зойтера (рис. 2.3) темрюкский и черноморский рукава впадают в неизвестный пролив, отделяющий Таманский п-ов от суши [Гидрология..., 2010; Seutter, 1730].



Рисунок 2.3. Карта моря Забаш или Меотийского (Г.М.Зойтер, 1730)

В османскую эпоху главным был черноморский рукав. Устье Протоки находилось чуть южнее современного положения. Ахтанизовского и Темрюкского рукава, вероятно, не существовало, их в середине II тыс. н. э. заменяла Курка.

В целом, от первого этапа исследований остались лишь мелкомасштабные отрывочные свидетельства о соотношении «суша-море» и гидрографии дельты Кубани. Достоверность некоторых свидетельств сомнительна, трактовки неоднозначны. Лишь в XVII-XVIII вв. появляются более подробные сведения, но лишь о наиболее крупных объектах дельты Кубани [Тюнин, 2020а].

Тем не менее, нельзя не подчеркнуть, что при всей скупости сведений о дельте на первом этапе, подобные данные апостериори бесценны, так как предоставляют синхронную информацию о тогдашних палеогеографических обстановках в отличие от современных умозрительных концепций, пусть и выполненных на самом высоком научном уровне.

## **2.2. Этап академических экспедиций: зарождение местной геоморфологии, палеогеографии, геологии, археологии (сер. XVIII - нач. XX вв.)<sup>7</sup>**

Середина XVIII - середина XIX вв. 2-я половина XVIII в. время первых академических исследований и издания первых подробных карт на Таманский п-ов и дельту Кубани. И.Э. Тунманн в «Крымском ханстве» (1777) пишет: «Кубань начинает

<sup>7</sup> При подготовке данного раздела диссертации использована следующая публикация, выполненная автором лично, в которой, согласно положению о присуждении учёных степеней в МГУ, отражены основные результаты, положения и выводы исследования:

**Тюнин Н.А.** Дельта Кубани: с древнейших времен до начала XX века // Природа. – 2020. – № 08. – С. 48–62.

разделяться на рукава ... самый северный большой рукав ... Кумли-Кубань (песчаная Кубань, также Кура-Кубань и Абаза-Ирмаги [Протока]), в которую впадает маленький, еще более северный [рукав] Агантир [Ангелинский Ерик]. Южнее ... почти совсем пересоший рукав Кура-Кубань (сухая Кубань) [Курка?]. Еще далее к югу ... настоящая Кубань...частью впадает у Темрука [современный левый рукав] в Азовское море, но с наибольшей частью своих вод поворачивает к югу и впадает в Черное море [Старая Кубань]». Упоминается остров Тамань, образованный Каффинским (Керченским) проливом, Черным, Азовским морями и рукавами Кубани; остров Ачук (азовская дельта), что «к северо-востоку от Тамани и образуется Азовским морем, Кумли-Кубанью [Протокой], главным [черноморским] и Темрукским рукавом» [Тунманн, 1991, с. 88]. Собраны старые названия Кубани [Гидрология..., 2010].

П.С. Паллас в 1794 г. предположил, что Ахтанизовская низменность в прошлом была протокой Кубани, а северо-запад Таманского п-ова – островом Киммеридой. Ф.К. Маршал фон Биберштейн в 1796 г. впервые обратил комплексное внимание на палеогеографию дельты Кубани – изменчивость уровня моря, береговых линий моря и лиманов,

миграция  
русел  
дельтовых  
проток и  
рукавов  
[Античное...,  
2010;  
Тункина,  
2002].

В 1-й  
половине XIX  
в. Таманский



Рисунок 2.4. Карта острова Тамань [Hablitz, 1820].

п-ов и дельта Кубани, присоединенные к 1791 г. к России, начали интенсивно осваиваться. Для этого требовались географические знания о территории. В то же время, топографическая точность постепенно вышла на новый качественный уровень: инструментальной привязки на местности. Среди карт того времени наиболее ценными представляются Карта полуострова Таврического и около лежащих мест (1803), Большая карта Российской Империи для императора Наполеона I (1812), столитовая карта Российской империи (1816), карта П.И. Кёппена (1819), Специальная карта Западной

части Российской империи (1826-1840), военно-дорожная карта России и сопредельных стран (1837), карты из атласа Дюбуа де Монпере (1839), карты из атласа Ашика (1841). Но особой точностью, достоверностью и подробностью отличаются карта острова Тамань 1820 г. (рис. 2.4) К.И. Габлица. Береговая линия нарисована близко к реальной, отмечены основные водоёмы. У Кубани здесь основной рукав, впадающий двумя устьями в черноморский лиман. Темрюкский рукав эфемерен. Фактурно показаны плавни [Античное наследие, 2010].

Ф. Дюбуа де Монпере составил шеститомное «Путешествие вокруг Кавказа» (1839-1843), к которому приложил Атлас из нескольких десятков карт, в т.ч., географических и геологических для дельты Кубани. Примечательно, что Фанагорию он помещает в устье Кубани. Среди путешественников 1-я пол. XIX в., оставивших описания Тамани, стоит упомянуть М. Энгельгардта и Ф. Паррота (1811 г.) и Гюо (1837 г.). Первые называли Тамань островом, а второй – полуостровом, отделяемый от континента кубанскими рукавами [Античное наследие, 2010; Гидрология..., 2010; Данилевский, 1869; Тункина, 2002].

Таким образом, в середине XVIII - середине XIX вв. были заложены основы региональной палеогеографии (П.С. Паллас, Ф.К. Биберштейн), геологии (Ф. Дюбуа де Монпере) и точной картографии (К.И. Габлиц и др.) [Тюнин, 2020а].

**Сер. XIX - нач. XX вв.** Родоначальником фундаментального изучения дельты стал Н.Я. Данилевский с его «Исследованием о дельте Кубани» (1869 г.). Этот труд ценен небывалой доселе полнотой сведений о географии, гидрологии, геоморфологии, растительном и животном мире дельты. Четко фиксируется состояние местности на 1860-е гг. Впервые определены пределы кубанской дельты и поднят вопрос о сложности проведения её восточной границы (плавный переход). Выдвинуты гипотезы о первоначальном впадении Протоки в Ахтарские «лиманы», о рукаве, впадавшем в Таманский залив, о едином прежде Ахтанизовско-Курчанском лимане, прослежена история изменения топографии дельты за предшествующие два-три века. Описаны миграция главного узла разветвления в течение XIX в. и антропогенный след в трансформации облика дельты (пересыхание лиманов из-за забитых гирл), показаны варианты эволюции лиманов, сделан верный прогноз о дальнейшем развитии Ахтанизовского лимана. Н.Я. Данилевский обозначил территорию как «дельту выполнения» и объяснил факторы и механизмы ее образования: изначально древне-Кубанский залив, отделенный от моря Кубанской косой; выполнение залива илом и его разделение на отдельные лиманы; их дальнейшее трехфазное превращение в плавни. Впервые составлен библиографический очерк о предшественниках, изучавших дельту в

XVIII - середине XIX вв. [Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010; Данилевский, 1869].

К.К. Герц обобщил археологические данные по Таманскому полуострову. Гидрографическими и гидрологическими наблюдениями, занимались Линников (1857), Д.Ф. Жиринцов (1884), В.Ю. Руммель (1900) и С.И. Багенский (1911 г.). Линников сделал первые в истории промеры глубин по Кубани и лиманам. В.Ю. Руммель впервые построил литологические колонки и сводный геологический профиль. Геологии Тамани и дельте Кубани Н.И. Андрусов посвятил статью и четыре карты (1900-е гг.): установлена схожесть геологического строения Керченского п-ова и дельты Кубани. В.В. Латышев оставил весьма полный свод античных источников о районе исследований [Андрусов, 1904; Античное..., 2010; Богучарсков, 2015; Герц, 1898; Латышев, 1890, 1904-1906; Оноприенко, 2013; Руммель, 1900; Труханович, 2008].

Таким образом, период середины XIX - начала XX вв. ознаменовался появлением первой фундаментальной работы по дельте Кубани (Данилевский), зарождением региональной гидрологии и гидрографии (Линников и др.), археологии (Герц), примечателен первым геологическим бурением (Руммель) [Тюнин, 2020a].

В течение второго этапа изучение дельты Кубани с внедрением инструментальных измерений, появлением основных научных направлений применимо к дельте, изданием первого обобщающего труда стало на твердую научную почву.

### **2.3. Этап преимущественно инженерно-строительных исследований (1920-40-е гг.)**

После Октябрьской Революции получила развитие программа по мелиорации земель дельты Кубани. Центральное управление морского и речного транспорта, Гидрометинститут Черного и Азовского морей, Плавстрой и пр. организации проводили масштабные гидрологические, гидротехнические, топографические работы. Плавстрой отвечал за сооружение систем оросительных каналов, первым из которых стал ПАОС (1929) [Гидрология..., 2010].

Палеогеографические исследования не прекращались. Среди публикаций: «Опыт восстановления рельефа Таманского полуострова применительно к эпохе Страбона и позднему времени» С.Ф. Войцеховского (1929), «Естественно-историческое описание дельты р. Кубань» Г.И. Александрова (1930). В 1949 г. была опубликована основополагающая монография «Боспорское царство» В.Ф. Гайдукевича, где в т.ч. описано палеогеографическое развитие дельты Кубани в античную эпоху. Там же затрагиваются вопросы древней топографии [Александров, 1930; Войцеховский, 1929; Гайдукевич, 1949].

В течение третьего этапа на преобладающем фоне инженерно-гидрологических изысканий также развивались палеогеографическое и историко-археологическое направление. Данный этап отражает постепенный переход от комплексно-фундаментальных к специализированным научным исследованиям с интенсификацией прикладных изысканий.

#### **2.4. Этап преимущественно специализированных исследований (1950-80-е гг.)**

После Великой Отечественной Войны на территории исследования было пробурено несколько десятков скважин глубинного бурения. Аэрофото- и позже космоснимки стали широко применяться для дешифрирования местности. Появились обобщающие работы по научным отраслям и отдельным явлениям в дельте. Выделяются следующие направления: 1) геоморфология; 2) четвертичная геология; 3) палеогеография; 4) описание берегов; 5) гидрология; 6) лимнология; 7) грязевой псевдовулканизм.

Среди геоморфологических работ выделяются труды Е.С. Блажного и Н.С. Благоволина. Е.С. Блажный [1954] первым сделал геоморфологическое районирование низовьев Кубани. В 1962 году была опубликована монография Н.С. Благоволина «Геоморфология Керченско-Таманской области»: выделены генетические типы рельефа, определен их возраст, составлена геоморфологическая карта, описана история развития рельефа, в т.ч. дельтовой части Таманского п-ова [Благоволин, 1962]. Четвертичной геологией региона занимались П.В. Федоров [1963], Ю.П. Хрусталева и Ф.А. Щербаков [1974], Л. И. Чередниченко [1979].

В 1960-70-е гг. были обозначены основные палеогеографические вопросы для дельты Кубани. Вопрос о трансгрессивно-регрессивной динамике и амплитуде голоценовых колебаний уровня Азово-Черноморского бассейна был поставлен, но до конца не разрешен. Как следствие возник вопрос соотношения суши и моря, положения береговых линий на определенных временных срезах. Не до конца выяснены количество и положение рукавов дельты Кубани в разные эпохи. Еще меньше реконструкций по палеогеографии лиманов.

Палеогеографию дельты изучали А.А. Воронов [1983], Я.А. Измайлов и др. [1989]. А.А. Воронов в «Боспоре Киммерийском» предположил, что Тамань в античное время разделялась рукавами Кубани на три острова. Я.А. Измайлов и др. первыми реконструировали положение различных голоценовых береговых линий в азовской дельте благодаря датированию древних береговых валов [Гидрология..., 2010].

Гораздо большее внимание научного сообщества было обращено на изучение колебаний Азово-Черноморского бассейна в позднеледниковье и голоцене. Здесь стоит отметить публикации Н.С. Благоволина [1960], Е.Т. Degens & D.A. Ross [1972], П.В.

Федорова [1982], Ю.И. Возовика [1982], И.П. Балабанова и Я.А. Измайлова [1988], а также монографию «Геология Азовского моря» [1974]. И.П. Балабанов и Я.А. Измайлов нарисовали сводную кривую колебаний уровня Понта за последние 20 тыс. лет, сопоставив более 200 датировок по раковинам моллюсков и ископаемым торфам.

Особенно серьезные разногласия вызвало положение уровня моря во времена древнегреческой колонизации, т.н. проблема фанагорийской регрессии, возымевшая наибольшую популярность среди исследователей: реконструкции П.В. Федорова и А.Р. Гептнера [1959], В.Д. Блаватского [1961], А.Б. Островского [1971], С.И. Варущенко [1975], К.К. Шилика [1977], И.П. Балабанова и Я.А. Измайлова [1988] и др.

В.П. Зенкович [1958] первым подробно описал азовские и черноморские берега, в том числе участки побережья дельты Кубани. В.А. Мамыкина и Ю.П. Хрусталева [1980] дополнили сведения о берегах, сделав описание и проведя районирование берегов Восточного Азово-Черноморья [Гидрология..., 2010; Богучарсков, Иванов, 1979].

Появились обобщающие труды И.В. Самойлова [1952], А.И. Симонова [1958], В.Г. Симона [1989] по гидрологии устьевой области Кубани. С.К. Троицкий [1958] первым посвятил отдельный труд лимнологии кубанской дельты, описав местные «лиманы». Его дело продолжили А.А. Иванов [1978] и М.С. Чебанов [1989]. Грязевому псевдовулканизму Керченско-Таманской области посвящена работа А.Н. Шарданова и В.А. Знаменского [1965]. Весьма подробен атлас грязевых вулканов Керченско-Таманской области Е.Ф. Шнюкова и др. [1986]. Особо отметим обобщающую работу В.Т. Богучарскова и А.А. Иванова «Дельта Кубани» [1979]. Основной упор в ней сделан на гидрологию и гидрохимию, но также есть разделы по геоморфологии и палеогеографии дельты.

Накопление обширного массива знаний о дельте Кубани на четвертом этапе привело к окончательной дифференциации научных исследований по направлениям. Впрочем, не прекращалось издание обобщающих работ по физической географии дельты. Интенсивный путь приращения знаний стал преобладать над экстенсивным.

## **2.5. Этап частных детальных исследований (с 1990-х гг.)**

В последние два-три десятилетия в научный обиход прочно вошло использование космоснимков и ГИС-технологий как эффективного средства визуализации, появились гипсометрические и батиметрические цифровые модели рельефа. В геоморфологии, палеогеографии, геoarхеологии ныне преобладает тенденция к детальному рассмотрению частных вопросов. При этом стоит отметить, что распад СССР и нехватка финансирования негативно сказались на количестве и объеме научных исследований. «Центр тяжести» сместился в сторону палеогеографических изысканий. Но также велись исследования по геоморфологии, геологии, береговым процессам, истории и археологии,

гидрологии и лимнологии дельты. Открылись возможности для всестороннего сотрудничества с иностранными коллегами.

Среди палеогеографических работ труды Ю.В. Горлова и др. [2002], А.В. Поротова и др. [2004], Е.Г. Коникова [2005], Я.А. Измайлова [2010]. Ю.В. Горлов и др. реконструировали палеогеографическую обстановку на территории Таманского п-ова во времена античности, выдвинули гипотезу Кубанского Боспора. Е.Г. Конилов изучал изменения положения береговых линий на рубеже плейстоцена и голоцена. Я.А. Измайлов продолжил исследования береговых валов в дельте Кубани.

Значительно больше исследователей все также привлекал вопрос колебаний уровней Азово-Черноморского бассейна: W. Ryan et al. [1997, 2003]; А.А. Свиточ и др. [1998]; Я.А. Измайлов и др. [2001]; Е.Г. Конилов [2005]; П.С. Димитров и др. [2005]; P.M. Dolukhanov, H.A. Arslanov [2009]; Е.Н. Бадюкова [2010]; N.V. Esin, V. Yanko-Hombach [2010]; В.В. Янко-Хомбах и др. [2011]; Т.А. Янина [2012]; Н.В. Есин и Н.И. Есин [2012]; В.И. Мысливец и др. [2015]. Интерес к проблеме фанаторийской регрессии только усилился. Ей посвящены публикации И.В. Бруяко и В.А. Карпова [1992], Ю.А. Павлидиса и Ф.А. Щербакова [1998], Ю.В. Горлова и др. [2004], Е.Г. Маева и др. [2009], E. Fouache et al. [2011], В.А. Дикарева [2011]. В целом, изучением плейстоценовой палеогеографии бассейна Понта особенно активно в последние годы занимается коллектив НИЛ новейших отложений и палеогеографии плейстоцена (МГУ) [Янина, 2012; Болиховская и др., 2014; Volikhovskaya et al., 2018; Курбанов и др., 2019, 2020; Yanina, 2020; Семиколенных и др., 2022, 2023а,б; Янина и др., 2023].

Среди геоморфологических работ следует отметить исследования притаманского черноморского шельфа Ю.Д. Евсюковым [2005]. Геоморфологии самой дельты Кубани посвящены публикации В.Н. Коротаева [2012], А.А. Свиточа и др. [2019], геоморфологию бассейна Кубани являет работа Ю.В. Ефремова и Л.И. Чередниченко [2002]. По геологии выделяется работа П.С. Димитрова и др. [2005] по Черному морю, а также геодинамические реконструкции по Таманскому п-ову Я.А. Измайлова [2013]. Берега Азовского моря с выделением их морфодинамических типов (в т. ч. в дельте Кубани) изучал А.О. Селиванов [2001].

Сведения о палеогеографии и геоморфологии региона, синхронной античной эпохе, содержит сводная историко-археологическая работа «Античное наследие Кубани» [2010]. Весьма ценен труд И.В. Тункиной [2002], представляющий подробный библиографический обзор по археологическим изысканиям на юге России в 18 - 19 вв.

Гидрологические изыскания в устье Кубани не прекратились: публикации В.Н. Михайлова [1997, 2002], В.Н. Коротаева [2002] и их совместная работа [Коротаев,

Михайлов, 2000], В.В. Сорокиной и др. [2006]. Дельтовые водоёмы изучали А.А. Мищенко и др. [1992]. Венцом гидрологических исследований стала совместная монография сотрудников МГУ им. М.В. Ломоносова и Кубанской устьевой гидрометстанции «Гидрология дельты и устьевого взморья Кубани» [2010] г. Кроме гидрологии там приведены весьма подробные очерки по геоморфологии и палеогеографии региона. Среди обобщающих работ также следует отметить всеобъемлющее исследование по геологии, палеогеографии и геоморфологии Анапской пересыпи, что принадлежит перу Я.А. Измайлова [2005].

Суммируя вышесказанное, можно отметить, что на современном этапе наряду со стремительным внедрением технологических достижений в целях изысканий продолжается дальнейшая диверсификация исследований.

## **2.6. Значение истории изучения для будущих исследований**

В целом, исследуемая территория имеет одну из самых продолжительных историй изучения (двадцать шесть столетий) на территории России. Начавшись с туманных и лаконичных описаний, изучение дельтовой области Кубани прошло все этапы, выйдя за последние 100-200 лет на высокий достоверный научный уровень.

Несмотря на богатую историю изучения далеко не все геоморфологические и палеогеографические вопросы, касающиеся дельтовой области Кубани, окончательно разрешены. Не до конца разрешенными или вовсе слабо изученными остаются вопросы: 1) о геоморфологическом и физико-географическом районировании; 2) о генетических типах рельефа и их распространенности; 3) об уровне Азово-Черноморского бассейна и его динамике, особенно в последние 7 тыс. лет, и причинах его изменений; 4) отдельно вопрос о фанагорийской регрессии; 5) о факторах современного высотного положения древних береговых линий; 6) о палеогеографии дельтовой области Кубани 25-7 тыс. л.н.; 7) о трансформации русловой сети в дельте Кубани в последние 2,5 (7) тыс. лет; 8) об интерпретации археологических и геоморфологических свидетельств положения береговых линий, рукавов, водоёмов; 9) о деградации сети дельтовых водоёмов в последние столетия и её причинах; 10) о палеогеографии ключевых участков: черноморской дельты, вторичных дельт выдвижения, отдельных древних береговых линий; 11) о релевантности гипотез: а) «большого» Кубанского залива 8-7 тыс. л. н.; б) Кубанского Боспора и о-ва Тамань; в) Таманского архипелага.

В данной работе автор попытался раскрыть суть проблем, различные мнения о них, собственную интерпретацию (см. главы 4 и 5).

## ГЛАВА 3. МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 3.1. Методика работ

**Методология.** Методологически работа зиждется на системном подходе (геосистема устьевой области Кубани). Повсеместно применяется анализ и синтез, абстрагирование и обобщение, преобладает индуктивный подход (от частных гипотез к общим реконструкциям), также применяется палеогеографическое моделирование (реконструкции), метод аналогий (актуализм), статистические (гранулометрический, карбонатометрический, малакофаунистический, геохронологические) методы.

**Методико-концептуальные основы.** Концептуальной основой работы явился ряд классических геоморфологических и палеогеографических концепций. Одна из важнейших – комплексный (сопряженный) палеогеографический анализ К.К. Маркова [Марков и др., 1976]. В рамках него, преимущественно в целях палеогеоморфологических реконструкций, используются данные полевого геоморфологического, гранулометрического, карбонатометрического, малакофаунистического, литологического, радиоуглеродного и ОСЛ-датирования. Проводится анализ и синтез результатов путем сопоставления, выявления совпадений и противоречий. Итог – интерпретация палеогеоморфологических обстановок на участках исследования.

Применяются и иные концепции. Взаимодействие внутренних и внешних сил М.В. Ломоносова: эндогенные тектоника и грязевой псевдовулканизм с одной стороны и экзогенные дельтовая аккумуляция, русловые, береговые и пр. процессы с другой стороны определяют развитие дельтовой области Кубани. Актуализм Ч. Лайеля: трансформация рельефа при неизменной (особенно, в голоцене) сущности процессов. Эволюционные циклы В. Дэвиса: влияние трансгрессивно-регрессивной динамики Азово-Черноморского бассейна на развитие дельты Кубани (эрозионно-аккумулятивные циклы, выдвигание и отступление дельты). Морфологические комплексы И.С. Щукина: соответствие факторов-агентов, факторов-условий, процессов рельефообразования и форм рельефа. Геоморфологические уровни К.К. Маркова – В.И. Мысливца – в дельтовой области: 1) шельфовый (затопленные долины, днища лагун); 2) эрозионно-аккумулятивный (дельта); 3) эрозионно-денудационный (грязевулканические гряды). Концепция И. П. Герасимова и Ю. А. Мещерякова о геотектурах, морфоструктурах и морфоскульптурах: в дельтовой области морфоструктуры аккумулятивных равнин на молодой плите и аккумулятивных равнин в предгорном прогибе, а также морфоскульптуры аллювиальная, различные дельтово-морские и шельфовая морская, эоловая и пр. Концепция Ю.Г. Симонова о региональном геоморфологическом анализе, помогавшая в построении программы исследований, выявлении морфоструктур и особенностей морфолитогенеза.

В частном порядке используются концепции Н.И. Маккавеева о единстве процессов в разных звеньях речного бассейна (связь низовьев Кубани и её дельты посредством транспорта наносов, и шире вплоть до Кубанской субабиссальной ложбины) и В.П.Зенковича – О.К.Леонтьева о развитии профиля морских береговых зон (его выравнивание за счет транзита и аккумуляции терригенного материала и др.) [Благоволин, 1962; Рычагов, 2006].

Реализация изложенных концептуальных основ исследования осуществлялась посредством применения комплекса следующих методов.

**Методы.** В 2016-2021 гг. автором в составе полевых отрядов НИЛ новейших отложений и палеогеографии плейстоцена (МГУ) были проведены экспедиционные исследования в дельте Кубани: геоморфологическое описание территории по маршрутам; бурение скважин (до 25 м) машинным и ручным способом; фациально-литологическое описание керна; послойный отбор образцов на комплексный палеогеографический анализ; обследование древних береговых валов с отбором на малакофаунистический анализ и радиоуглеродное датирование.

#### *Полевой геоморфологический*

#### *анализ.*

Геоморфологические описания (рис. 3.1) по точкам проводились по следующему плану [Лотоцкий, 2012]: 1) местоположение по GPS, на местности и по топокарте, ее абсолютная высота; 2) геоморфологическая позиция; 3) общая морфологическая характеристика рельефа (длина, ширина, высота, уклоны, характер поверхности) в радиусе 50-100 м; 4) активные геоморфологические процессы; 5) морфологические характеристики отдельных форм рельефа; 6) литология отложений (состав, цвет, влажность, плотность, включения, новообразования); 7) иные компоненты ландшафта (гидросеть, почвы, флора, фауна, человек и его влияние); 8) плановые зарисовки, продольные и поперечные геоморфологические профили; 9) естественные и искусственные обнажения (положение, высота стенки, литология), их зарисовка; 10) отбор литологических образцов и образцов малакофауны; 11) общие черты местности в пределах видимости по сторонам света; 12) фотографирование; 13) гипотеза о происхождении и развитии форм и элементов рельефа



Рисунок 3.1. Полевое геоморфологическое описание (фото Д.В. Семиколенных, 2016)

на участке. По маршруту отмечались изменения в рельефе и ландшафте. В 2021 г. проводились *съёмки с квадрокоптера* (Д.В. Семиколенных) и *DGPS-съёмка* (В.Р. Беляев).

Результаты полевого геоморфологического анализа позволяют судить о морфологии, генезисе, возрасте и эволюции рельефа на отдельных участках исследования.

**Скважины машинного бурения.** Бурение скважин проводилось ООО «ГРИС» (г. Темрюк, Краснодарский край), предоставлявшее буровые установки на базе «КамАЗа» и бригаду обслуживания. Диаметр цилиндров керна – 108 мм. Бурение производилось ударно-канатным методом (2016 г.), в случае переувлажнения – колонковым методом с комплектом обсадных труб (2016, 2019 гг.) или стаканом-грунтоносом (2021 г.).

Работа полевого отряда на скважинах машинного бурения (рис. 3.2) заключалась в следующем. 1) Подготовка рабочего места и инвентаря. 2) Отбор керна (бригада обслуживания). 3) Нарезка керна цилиндрами толщиной по 10 (реже 5 или 20) см. 4) Упаковка образца в грипเปอร์. 5) Наклеивание этикетки с глубиной забоя. Попутно составлялось фашиально-литологическое описание керна [Прошляков, Кузнецов, 1981]: 1) гранулометрической и минералогический состав, цвет, плотность, влажность; 2) характер микрослоистости; 3) включения и новообразования: размер, форма, цвет; 4) генезис; 5) отметка границ слоев; 6) фото на фоне измерительной ленты.



Рисунок 3.2. Работа на скважине КЕ-21 (фото Д.В. Семиколенных, 2021)

Материалы скважин машинного бурения позволяют реконструировать обстановки осадконакопления, палеогеографию и палеогеоморфологию ключевых участков дельты Кубани, а при экстраполяции данных историю развития рельефа отдельных районов дельтовой области Кубани (раздел 4.4).

**Скважины ручного бурения.** Ручное бурение проводилось в 2021 г. по 7 скважинам (рис. 3.3). Использовался бур Eijkelkamp (комплект из ложек пробоотборника диаметром 20 мм и длиной 30 и 50 см, 15 метровых штанг, ручки с набалдашником, держателей), а также киянка, гаечные ключи, измерительная лента, солидол. Подготовка, описание и упаковка – аналогична скважинам машинного бурения.

Материалы скважин ручного бурения позволяют реконструировать обстановки осадконакопления, палеогеографию и палеогеоморфологию различных участков Приморской низменности (раздел 4.3), а при экстраполяции данных историю развития рельефа низин-«проливов» Ахтанизовско-Таманского перешейка.



Рисунок 3.3. Работа на скважинах ручного бурения (фото Д.В. Семиколенных, 2021)

**Полевые исследования древних береговых валов.** При изучении разрезов древних береговых валов (рис. 3.4) производилось: 1) геоморфологическое описание по вышеприведенному плану; 2) отбор образцов на малакофауну и радиоуглеродное датирование (из каждого раковинного прослоя *in situ* – по 100-150 г, из песчано-ракушечных слоев – по 300-400 г материала); 3) глубина отбора от кровли разреза; 4) упаковка в грипперы. Данные исследования проводились, в основном, с целью датирования отдельных древних береговых линий, реконструкции синхронных береговых обстановок.



Рисунок 3.4. Работа на древних береговых валах (фото Н.А. Тюнина, 2018)

**Лабораторный гранулометрический анализ** подразделялся на этапы подготовки, ситования, лазерного анализа, аналитической обработки результатов.

Подготовка включала: 1) разделение образца на навески (30-50 г); 2) взвешивание (точность весов 0,01-0,02 г); 3) упаковка в грипперы; 4) подписывание с занесением данных в дневник. Далее навески высушивались при температуре 60-80° не менее 24 ч и ситовались с помощью установки-виброгрохота (30 минут). Фракции >0,1 мм рассеивались вручную через колонку сит (шкала Батурина) и по отдельности взвешивались [Константинов, Еременко, 2012].

Навески тонкодисперсного материала обрабатывались 4% раствором  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ . Гранулометрический анализ проводился на лазерном гранулометре Fritsch Analysette 22 NanoTecPlus (рис. 3.5) лаборатории математического моделирования и обработки геоморфологических данных (кафедра геоморфологии и палеогеографии географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова). Прибор состоит из блока-диспергатора и

аналитического блока. Блок-диспергатор оснащен системой подачи дистиллированной воды и слива отработанной воды. Проба в виде суспензии подается в диспергатор. С помощью лазеров производился подсчет диаметров частиц, рассчитывалась объемная доля по 102 каналам (фракциям). Аналитический блок соединен с ПК. Аналитическая обработка результатов проводилась в Microsoft Office Excel: расчёт статистических (гранулометрических) параметров (мода, медиана, квартили, децили, коэффициенты вариации, сортировки и асимметрия по Траску); составление графиков и диаграмм.



Рисунок 3.5. Лазерный гранулометр Fritsch Analysette 22 (фото Н.А. Тюнина, 2017)

Методические проблемы и ограничения: 1) допустимая ошибка сит 5-7 % (с диаметром ячеек  $<0,25$  мм – до 10-30%); 2) потеря  $<1$  мкм фракции при ситовании на виброгрохоте (неполная герметичность); 3) расход материала при пересыпании. Допустимые потери – до 5-7 %, допустимая ошибка гранулометра – до 8 %. Размер частиц отражает динамические условия, синхронные осадконакоплению [Качинский, 1958; Константинов, Еременко, 2012; Трофимов и др., 2014].

Гранулометрический анализ проводился для изучения гидродинамических обстановок, характерных для отдельных слоев по разрезам. Каждый слой отождествляется с определенной палеогеоморфологической обстановкой на определенном участке исследования.

**Карбонатометрический анализ.** Пробоподготовка: 1) 20-30 г навески; 2) сушка в сушильном шкафу (24-48 ч при  $50^{\circ}\text{C}$ ); 3) измельчение навески; 4) просеивание через сито 63 мкм; 5) отбор  $1 \pm 0,0005$  г фракции  $<63$  мкм. В стаканчик с 1 г пробой кладется магнитная мешалка, и он загружается в реакционную камеру карбонатометра КМ-04М (рис. 3.6). Из колбы с задней стороны прибора посредством ручки, шприца и системы пластмассовых трубок подается 6% раствор HCl. Кислота постепенно растворяет кальцит и доломит с образованием углекислого газа, создающего избыточное давление в реакционной камере. Содержание кальцита и доломита подсчитывается по изменению уровня избыточного



Рисунок 3.6. Карбонатометр КМ-04М (фото Н.А. Тюнина, 2017)

давления во времени и его конечному значению. Минимальное время подсчета содержания кальцита – 380 сек, доломита – 600 сек. Максимальное время измерения – 1788 сек. Предел точности – 1 мг/г. Достоверность – 5-10%. Накопление карбонатов в субаэральных условиях – свидетельство засушливости климата. В субаквальных условиях дельты рост доли карбонатов часто связан с увеличением доли раковинного детрита в отложениях, что косвенно указывает на приближение береговой линии – пляжей, выстланных раковинами моллюсков [Здобин, 2017].

**Малакофаунистический анализ.** Семиколенных Д.В. и Янина Т.А. определили состав малакофауны: их видовое разнообразие обусловлено температурой и солёностью водоёма. После определения малакофаунистического состава, промытые и высушенные образцы раковин были отданы на радиоуглеродное датирование сцинтилляционным методом (не менее 50 г материала).

**Радиоуглеродное датирование** сделано в НИЛ геоморфологических и палеогеографических исследований полярных регионов и Мирового океана СПбГУ: определены радиоуглеродные и калиброванные даты. Значения календарного возраста приведены на основании калибровочных программ OxCal 4.3 (калибровочная кривая IntCal 13) и OxCal 4.4 (IntCal 20). В лаборатории радиоуглеродного датирования и электронной микроскопии ИГ РАН (Москва) сделана одна УМС-датировка по органогенному прослою. Главная ценность радиоуглеродного метода – возможность перехода от относительного определения возраста по стратиграфическим признакам к абсолютному. Абсолютный возраст можно сопоставить, к примеру, с синхронными историческими событиями и данными иных абсолютных методов датирования.

**Датирование методом оптико-стимулированной люминесценции (ОСЛ).** Метод используется для определения возраста пород (времени, прошедшего с момента последнего прямого воздействия света), богатых кварцем и полевым шпатом. Кварц и полевой шпат – одни из самых распространенных в земной коре минералов. В любом кристалле этих минералов существуют дефекты решетки на атомно-молекулярном уровне. Если на них воздействовать солнечным светом (излучением), то эти дефекты будут оставаться не занятыми. При погребении кристаллов в осадке свободные участки (дефекты) в кристаллической решетке постепенно заполняются свободными радикалами (электронами), возникающими в результате  $\beta$ -распада радиоактивного изотопа калия-40. Чем длительнее период погребения, тем меньше свободных дефектов и больше накопленная эквивалентная доза.

Отбор материала на ОСЛ-датирование необходимо совершать в темное время суток. При экспонировании солнечный свет выбивает радикалы из узлов кристаллической

решетки, и сигнал обнуляется. Если не допустить засвечивания при отборе, то этот сигнал можно «извлечь» в лаборатории и определить возраст минерала и горной породы (время их последнего захоронения). Пробоподготовка выполнена в НИЛ новейших отложений и палеогеографии плейстоцена. Измерения люминесценции и расчеты проведены в Скандинавской лаборатории люминесцентного датирования Технического Университета Дании (г. Рисё). Надежный диапазон датирования 0,3-100 тыс. лет (по кварцу). Главное преимущество метода – датирование «немых» толщ без органики [Курбанов и др., 2020].

Проведен *анализ и синтез опубликованных источников и материалов авторских исследований*. На их основе автором проведены физико-географическое районирование и картографирование, геоморфологическое районирование и картографирование, морфоструктурный и морфоскульптурный анализы (все на основе индуктивного подхода), сделаны палеогеоморфологические реконструкции и картографирование (вдобавок на основе палеогеографического моделирования, метода аналогий и статистических методов), прогноз дальнейшего геоморфологического развития (на основе индуктивного подхода, палеогеографического моделирования и метода аналогий), построены геологические разрезы и профили, гипсометрические профили. Для нужд картографирования использованы ГИС-программы QGIS 2.8.3 и SAS.Planet и графический редактор CorelDrawX7, для графического оформления геологических разрезов и профилей, гипсометрических профилей сервис Strater 4 и др.

*Физико-географическое районирование* основывается на разделении территории по морфологическим типам рельефа (низменности, гряды и пр.), генезису (дельтовый у разных районов дельты, морской у Анапской пересыпи и шельфов, аллювиально-морской у взморий) и палеогенезису (аллювиальный у ныне шельфовых районов) рельефа, гипсометрическому положению, палеогеографии территории (древняя, старая, молодая дельта, шельфовые районы, связь с окрестными участками), общей гидрологии (морская и сухопутная части), принадлежности к бассейну (Азовского или Черного моря). Также косвенно учитывается тектоническое строение (антиклинальные гряды, синклинальные низменности), близость грунтовых вод (различные районы дельты), наличие морских (районы в Азовском и Черном море) и внутренних естественных водоёмов (черноморская и молодая азовская дельта), господствующая флора (гидрофильная в черноморской и молодой азовской дельте, псаммофильная на Анапской пересыпи и пр.). Концептуальная основа физико-географического районирования: концепции И.С. Щукина; К.К. Маркова – В.И. Мысливца (грядовый, дельтовый, шельфовый уровни); Н.И. Маккавеева (единства звеньев речного бассейна от низовьев Кубани до взморий); В.П.Зенковича – О.К.Леонтьева (транзит и аккумуляция терригенного материала).

Каждый физико-географический район обладает присущей ему как системе собственной, относительно обособленной палеогеоморфологической историей развития. Физико-географическое районирование помогло с одной стороны наметить ключевые участки исследования, с другой стороны – обобщить данные по современному геоморфологическому строению, выдвинуть гипотезы о прошлом и будущем рельефа дельтовой области Кубани

**Физико-географическое картографирование.** Применяется, как *общее картографирование* по различным характеристикам ландшафтов (см. выше), так и *тематическое* – тектоническое по строению, геологическое по возрасту и генезису слоев, гидрологическое по типам водных объектов, почвенное по типам почв, флористическое по типам растительности [Гидрология..., 2010; Рычагов, 2006].

Цель общего физико-географического картографирования визуализировать географическое расположение отдельных районов и их границ. Цели частного физико-географического картографирования – выделить компоненты ландшафта с описанием их характеристик, вычленить их наиболее важные свойства, влияющие на развитие рельефа территории, а также пространственная визуализация данных.

**Геоморфологическое районирование** базируется на концепциях Щукина (генезис), Ломоносова, Герасимова – Мещерякова (морфоструктуры и типы морфоскульптур), Маркова – Мысливца (гипсометрические уровни). Планетарная форма рельефа (материк Евразия) выделена по типу земной коры (материковый) и крупнейшим неровностям земной поверхности (выступы материков). Субпланетарные формы рельефа выделены по морфотектонике (равнинно-платформенный, горно-складчатый, океаническо-котловинный рельеф). Мегаформы рельефа выделены по общей морфологии рельефа (равнины, горы, котловины), возрасту крупных тектонических структур (мегаантиклинорий, плита, субокеаническая котловина). Макроформы рельефа выделены по тектоническим структурам более низкого ранга (отдельные прогибы и валы), по морфологическим типам равнин (холмогорья, низменности, шельфовые, материкового подножия, субабиссальной впадины) и отчасти по гипсометрическому положению. Мезоформы рельефа выделены по господствующим типам морфоскульптуры, морфологии, возрасту и отчасти генезису экзогенного рельефа, гипсометрическому положению, отчасти по элементам тектонического строения (отдельные антиклинальные и синклинальные зоны, крылья складок)

Геоморфологическое районирование позволяет обобщить основные сведения о геоморфологии исследуемой территории и специфику отдельных форм рельефа,

обозначить основные факторы рельефообразования, указывает на главные палеогеоморфологические события для каждого района.

**Геоморфологическое картографирование** основывается на концепциях Щукина, Ломоносова, Маркова – Мысливца, Симонова, Маккавеева и др. В основу *общего картографирования* положен морфохроногенетический принцип. Указаны морфометрия и морфография рельефа, возраст формирования форм рельефа, генетические типы и подтипы, хозяйственное назначение (для антропогенного рельефа). *Частное картографирование* представлено отдельными схемами по генетическим типам, больше внимания уделяется морфологии, меньше – генезису, возрасту, палеогеографии и хозяйственному использованию рельефа. Среди схем: тектонический и псевдовулканический рельеф (местонахождение без типологии); флювиальный рельеф (долины водотоков различных типов, пойменно-руслевой рельеф, МЭФ); береговой рельеф (типы современных берегов, древние береговые валы); подводный рельеф (зоны, генетические и палеогенетические типы, отдельные формы современного и палеорельефа); антропогенный рельеф (типы рельефа по хозяйственному назначению). В дополнение согласно концепции Щукина для дельтовой области Кубани и окрестностей составлена сводная таблица по генетическим комплексам рельефа – факторам-условиям – факторам-агентам – процессам рельефообразования – формам рельефа; и блок-схема, отражающая основные геоморфологические процессы и формы рельефа, их взаимодействие и взаимовлияние [Воскресенский и др., 1980; Рычагов, 2006; Щукин, 1980].

Построение общей морфохроногенетической схемы позволяет выделить главные и второстепенные генетические комплексы рельефа, важнейшие формы рельефа для этих комплексов и визуализировать их, получить представление о палеогеоморфологической истории развития для каждого комплекса, движущих факторах и процессах рельефообразования, что отражено в сводных геоморфологической таблице (таб. 1.2) и схеме (рис. 1.23) для дельтовой области Кубани и окрестных участков. Частное геоморфологическое картографирование помогает выделить основные специфические черты конкретных генетических комплексов и присущие им типичные и уникальные формы рельефа, что впоследствии служит целям общего геоморфологического картографирования.

**Морфоструктурный** и **морфоскульптурный анализы** выполнены на основе концепции Герасимова-Мещерякова. Морфоструктуры выделены по крупным тектоническим структурам (плиты, прогибы), геологическому строению (складчатый, к примеру), типам (аккумулятивный, эрозионно-аккумулятивный, эрозионный) и крупным

элементам (холмогорья, равнины материковые и субокеанические) эндогенного рельефа, его морфографии (субгоризонтальный, наклонный). Типы морфоскульптур выделены по господствующему в пределах отдельной мезоформы типу рельефообразования (экзогенные и псевдовулканический) на уровне той же мезоформы (чаще в дельтовой области) и/или типичных микроформ (чаще на окрестных участках), ей присущих [Рычагов, 2006; Щукин, 1980].

Морфоструктурный и морфоскульптурный анализы помогают выделить основные эндогенные и экзогенные, соответственно, силы рельефообразования, а также провести мелкомасштабное геоморфологическое районирование. Они способствуют определению общих черт рельефа, главных трендов современного и палеорельефообразования.

***Палеогеоморфологические реконструкции и палеогеоморфологическое картографирование*** проведены по современному и древнему рельефу, базируются на авторских и опубликованных другими исследователями результатах палеогеографических методов на основе концепций Лайеля (актуализм), Дэвиса (эрозионно-аккумулятивные циклы развития дельты), Маркова (сопряженный палеогеографический анализ), Щукина (палеогенезис рельефа), Зенковича – Леонтьева (развитие береговых зон и их миграция). Для каждого из 26 хроносрезов гипотетически установлены синхронные генетические типы рельефа, определены синхронные границы дельты, синхронное положение рукавов Кубани и береговой зоны, синхронный уровень морского бассейна. Дополнительной иллюстрацией служат синхронные стоянки и поселения людей. Также на всем временном промежутке от LGM (Последнего Ледникового Максимума) до современности проанализированы динамика дельтоформирования, изменения границ дельты Кубани и отдельных её районов, изменения уровня Понта, миграции береговых линий и рукавов, изменения в климате и ландшафте, рост антропогенной нагрузки. На каждой схеме, при наличии, отмечены синхронные датировки автора. Подробно исследованы все палеогеографические проблемы, обозначенные в главе 2. Касательно них приведены различные точки зрения, имеющиеся в научном сообществе. На основе анализа и синтеза этих точек зрения, собственного материала, личной аргументации и контраргументации составлены авторские текстовые (реконструкции) и графические (картосхемы и пр.) интерпретации. Отметим, что в рамках палеогеоморфологических методов кроме дельтовой области Кубани контекстуально рассматриваются дельты пра-Дона (для поздневалдайско-раннеголоценового времени), Азовское и Черное моря, Каспийское море (раннехвалынская трансгрессия), Керченский и Турецкие проливы, Средиземное море и Мировой океан, Кавказские горы.

Палеогеоморфологические реконструкции отражают состояния палеорельефа на отдельные хроны, помогают определить взаимовлияния палеорельефа и других компонентов палеоландшафта, восстановить историю и эволюционные тренды развития рельефа, наметить тенденции его развития в будущем. Палеогеоморфологическое картографирование позволяет визуализировать палеогеоморфологические и, в целом, палеогеографические данные и генерализовать их.

На основе концепций Лайеля (продление актуалистических тенденций в будущее), Дэвиса (цикличность развития), Щукина (связь геоморфологических процессов и форм) и пр. составлены разносрочные *прогнозы дальнейшего геоморфологического развития* дельтовой области Кубани. Прогнозы на ближайшие десятилетия и столетия опираются, в т.ч. на авторские данные, и учитывают, прежде всего, глобальные и локальные гидроклиматические тенденции и антропогенное влияние. Они могут служить ориентиром для разработки долгосрочных стратегий развития региона. Авторские прогнозы на более долгий срок (от тысячелетий до первых десятков миллионов лет) исключительно умозрительные и основываются на актуалистической вероятности глобальных и субглобальных изменений в гидроклиматическом режиме, глобальных и региональных тектонических движений (горизонтальных и вертикальных) и, как следствие, соответствующего геолого-геоморфологического и ландшафтного развития описываемой территории в далеком будущем. Эти прогнозы практически не применимы на практике и ценны лишь в общенаучном ключе.

Построение *геологических разрезов и профилей* и их интерпретация ведется с учетом концепций Маркова, Щукина (генезис), Лайеля (схожесть условий формирования и литологии слоев одного генезиса) и пр. на основе данных автора (прежде всего) и других исследователей. Разрезы и профили стратифицированы, для каждого слоя определен литологический состав: размер частиц, окраска; включения и новообразования (если есть); более подробно гранулометрический, карбонатометрический и малакофаунистический состав (если есть данные). Каждый слой выделен по интерпретированному (хроно)генезису (с соответствующими подписями), отмечены его мощность и гипсометрическое положение границ, по литологическому составу выделены горизонты и подгоризонты (если есть). С учетом их гипсометрической позиции по разрезам указаны радиоуглеродные и ОСЛ-датировки. Для разрезов и элементов профилей указаны планово-высотные координаты, геоморфологическая позиция и топографическая привязка. Легенды к профилям и разрезам имеют литологический, генетический и хронологический разделы.

Геологические разрезы позволяют визуализировать и генерализовать геологические данные, выделить отдельные слои, реконструировать палеогеоморфологические обстановки и историю развития для участков исследования и при экстраполяции данных – для отдельных районов дельтовой области Кубани

Построение *гипсометрических профилей* ведется по данным DGPS-съемки (если есть) на основе концепции Щукина (геоморфологическая интерпретация). Отмечены точки съёмки, их планово-высотные координаты; выделены формы и элементы рельефа, которые пересекает профиль [Марков и др., 1976; Рычагов, 2006; Щукин, 1980].

Построение гипсометрических профилей несет сугубо вспомогательный характер на конкретных участках исследования, помогает выделить отдельные элементы, нано- и микроформы рельефа, их взаимовлияние, что способствует изучению общего геоморфологического строения

### 3.2. Материалы работ

**Полевые геоморфологические описания.** В рамках геолого-геоморфологических исследований (рис. 3.7) за 4 экспедиции было сделано 24 пеших и автомобильных маршрута с описанием 66 точек (приложение 2).



Рисунок 3.7. Фактический материал экспедиций 2016, 2018, 2019, 2021 гг. (QGIS 2.8.3;

SAS.Planet). Выполнен автором. Условные обозначения. Типы точек геоморфологического описания: 1 – береговые дельтовые точки; 2 – внедельтовые точки; 3 – древние береговые валы; 4 – внутридельтовые точки; 5 – скважины машинного бурения; 6 – скважины ручного бурения. Другие знаки: 7 – береговая линия; 8 – Кубань и её рукава; 9 – граница дельтовой области Кубани.

**Скважины машинного бурения.** В рамках экспедиций 2016, 2019, 2021 гг. было пробурено 5 скважин (таб. 3.1). Всего 77,75 погонных метров (87,5 м с пропусками) керна и 464 образца на общий литологический анализ.

Таблица 3.1. Материалы скважин машинного бурения в дельте Кубани (2016, 2019, 2021 гг.)

Скважина	Дата	Выход керна в м		Кол-во образцов на КПА
		<i>с пропусками</i>	<i>без пропусков</i>	
<b>АСНУ-1/16</b>	6.07.2016	<i>16,00</i>	14,40	<b>65</b>
<b>ТІКН-1/16</b>	7.07.2016	<i>20,00</i>	18,00	<b>100</b>
<b>DŽ-8/19</b>	4.07.2019	<i>10,50</i>	8,80	<b>57</b>
<b>DŽ-9/19</b>	4.07.2019	<i>23,00</i>	21,40	<b>46</b>
<b>КЕ-21</b>	11.06.2021	<i>18,00</i>	15,15	<b>196</b>
<b>Итого:</b>		<b><i>87,50</i></b>	<b>77,75</b>	<b>464</b>

КПА – комплексный палеогеографический анализ

**Скважины ручного бурения.** В 2021 г. ручным буром было сделано 7 скважин, всего 19,81 погонных метров керна (20,18 м с пропусками) (таб. 3.2).

Таблица 3.2. Материалы скважин ручного бурения в дельте Кубани (2021 г.)

Скважина	Дата	Выход керна в м		Кол-во образцов на КПА
		<i>с пропусками</i>	<i>без пропусков</i>	
<b>ЮС-1/21</b>	09.06.2021	<i>4,75</i>	4,75	<b>47</b>
<b>ЮС-2/21</b>	12.06.2021	<i>1,55</i>	1,55	<b>15</b>
<b>ЮС-3/21</b>	12.06.2021	<i>2,25</i>	2,15	<b>19</b>
<b>ЮС-4/21</b>	12.06.2021	<i>4,43</i>	4,26	<b>42</b>
<b>ЮС-5/21</b>	10.06.2021	<i>3,60</i>	3,50	<b>29</b>
<b>ЮС-6/21</b>	10.06.2021	<i>2,70</i>	2,70	<b>27</b>
<b>ЮС-7/21</b>	10.06.2021	<i>0,90</i>	0,90	<b>6</b>
<b>Итого:</b>		<b><i>20,18</i></b>	<b>19,81</b>	<b>185</b>

КПА – комплексный палеогеографический анализ

**Разрезы береговых валов.** Обследовано 12 участков по 10 древним береговым валам азовской дельты Кубани (таб. 3.3): отобрано 38 образцов на комплексный палеогеографический анализ.

Таблица 3.3. Материалы древних береговых валов в дельте Кубани (2018, 2021 гг.)

Разрезы	Дата	Мощность разреза (м)		Количество образцов на КПА
		полная	лагунная и пляжевая толщи	
DR-2/18	02.07.2018	2,85	1,50	5
DR-4/18	02.07.2018	2,15	1,20	2
GB-1/18	03.07.2018	1,30	0,30	1
GB-2/18	03.07.2018	1,30	0,80	2
GB-3/18	03.07.2018	0,90	0,50	2
SL/18	09.07.2018	1,20	1,20	7
KZ-1/18	09.07.2018	0,70	0,70	5
KZ-2/18	09.07.2018	2,00	1,70	4
ДК-1В/21	06.06.2021	2,50	1,50	1
ДК-1Г/21	06.06.2021	2,01	2,01	4
ДК-3Б/21	07.06.2021	0,85	0,85	3
ДК-4А/21	07.06.2021	0,46	0,46	2
<b>Итого:</b>		<b>18,22</b>	<b>12,72</b>	<b>38</b>

КПА – комплексный палеогеографический анализ

**Другие анализы.** Сделано более 100 гранулометрических измерений (скважины АСНУ-1/16, ТІКН-1/16, КЕ-21), 165 карбонатометрических изменений (скважины АСНУ-1/16, ТІКН-1/16). Малакофауна определена для двух скважин машинного бурения (АСНУ-1/16 и КЕ-21), разрезов древних береговых валов, скважин ручного бурения. Было получено 39 радиоуглеродных дат (1 из них УМС) и 5 ОСЛ-дат по 4 скважинам машинного бурения и 11 разрезам древних береговых валов (таб. 3.4).

Таблица 3.4. Статистика по радиоуглеродным датировкам

Скважина или разрез	Кол-во радиоуглеродных дат		Кол-во ОСЛ дат
	сцинтилляционный	УМС	
АСНУ-1/16	3	1	-
ДЖ-8/19	5	-	-
ДЖ-9/19	4	-	5
КЕ-21	6	-	-
DR-2/18	3	-	-
DR-4/18	1	-	-

<b>GB-1/18</b>	1	-	-
<b>GB-3/18</b>	1	-	-
<b>SL/18</b>	3	-	-
<b>KZ-1/18</b>	1	-	-
<b>KZ-2/18</b>	1	-	-
<b>ДК-1В/21</b>	1	-	-
<b>ДК-1Г/21</b>	4	-	-
<b>ДК-3Б/21</b>	2	-	-
<b>ДК-4А/21</b>	2	-	-
<b>Итого:</b>	<b>38</b>	<b>1</b>	<b>5</b>

Таким образом, одним из основных материалов, на базе которого выполнена диссертационная работа, являются результаты полевых исследований (натурные наблюдения, геоморфологический анализ дельтовой области, изучение естественных обнажений новейших отложений и анализ осадочной толщи путем ее вскрытия бурением, аэрофото- и DGPS-съёмки) и аналитического изучения комплексом методов (литологический, малакофаунистический, гранулометрический, карбонатометрический, геохронологический) отобранных из отложений образцов.



ПМ13/16; 45°22'46.7" с. ш., 37°31'48.7" в. д.; рис. 4.3) и фитогенно-русловая (канал лимана Кривого 3-го; т. ПМ16/16; 45°24'18.8" с. ш., 37°34'01.2" в. д.; рис. 4.3) аккумуляция при участии береговых процессов. Аккумулятивные берега с локальными проявлениями абразии найдены в х. Верхний (морские отложения: т. КС-1/18; 45°32'12.8" с. ш., 37°35'58.7" в. д.; рис. 4.4) и у с. Ачуево (морские отложения и отложения р. Протоки: т. ПМ1/2016; 45°43'02.2" с. ш., 37°45'27.2" в. д.; рис. 4.4). Из-за строительства Краснодарского вдхр. и возникшего дефицита наносов побережье азовской дельты на большем своем протяжении размывается. Самый распространенный тип берега ныне аккумулятивный со следами абразии: у ст. Голубицкой (т. 5, 6, ПМ4, ПМ5/16), на Вербяной косе (т. ПМ13-16/16), в Приморско-Ахтарске (т. ПР/21; 46°02'47.7" с. ш., 38°09'29.3" в. д.; рис. 4.5). Подтверждение этому наличие берегозащитных дамб на последних двух участках. В ст. Голубицкой на абразию указывают уникальное для дельты присутствие нимфейской / новоазовской морской террасы (т. 5/16; 45°20'07.1" с. ш., 37°12'08.0" в. д.; рис. 4.6) и переотложенные раковины устриц из размытых уступов террас карангатского моря.



Рисунок 4.2. Витязевский пляж у т. ВТ-21 с видом на Анапу (на восток) (фото Н.А.Тюнина, 2021)



Рисунок 4.3. Вербяная коса и точки исследования (фото Н.А. Тюнина, 2016). Выполнен автором (SAS.Planet, CorelDraw X7)



Рисунок 4.4. Пляжи к западу от с. Ачуево (т. ПМ1/16) и в х. Верхний (т. КС-1/18) (фото Н.А.Тюнина, 2016, 2018)



Рисунок 4.5. Азовское море у мола на галечном пляже (т. ПР/21) г. Приморско-Ахтарск (фото Н.А. Тюнина, 2021)

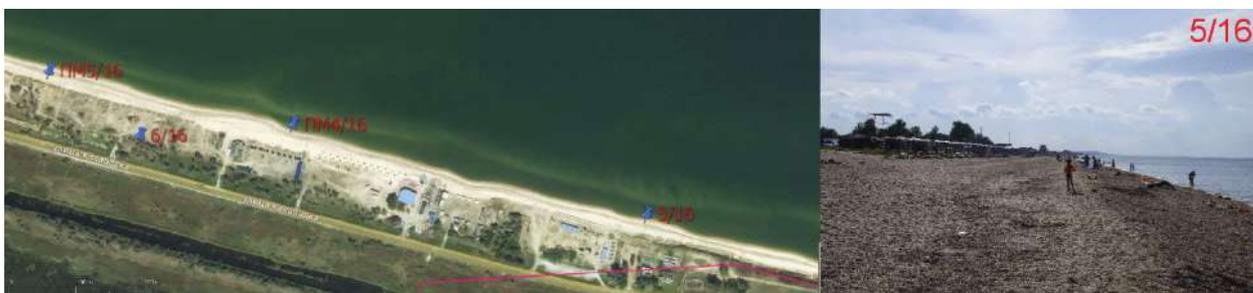


Рисунок 4.6. Пляж к востоку от ст. Голубицкая. Точки исследования (фото Д.В. Семиколенных, 2016). Выполнен автором (SAS.Planet, CorelDraw X7).

**Внебереговые дельтовые точки** (рис. 4.7): участки у Пересыпского (т. ПМ6/16), Соловьевского (т. 13/16), Куликовского (т. 15/16) гирла, у рукава Петрушин (т. ПМ2,3 и 4/16), плавни голубицкие (ДК-9/21), разнокольские (ДК-8/21), деревянковские (т. DR-1/18) и пригибско-гривенские (т. PR-1/18; ДК-2В, 2Г1, 2Г2/21); старая дельта к югу от х. Ордынский (т. ДК-7/21); черноморская долина Кубани (т. BL-1,2/18; ДК-8/21). Подробнее (приложения 4-6).

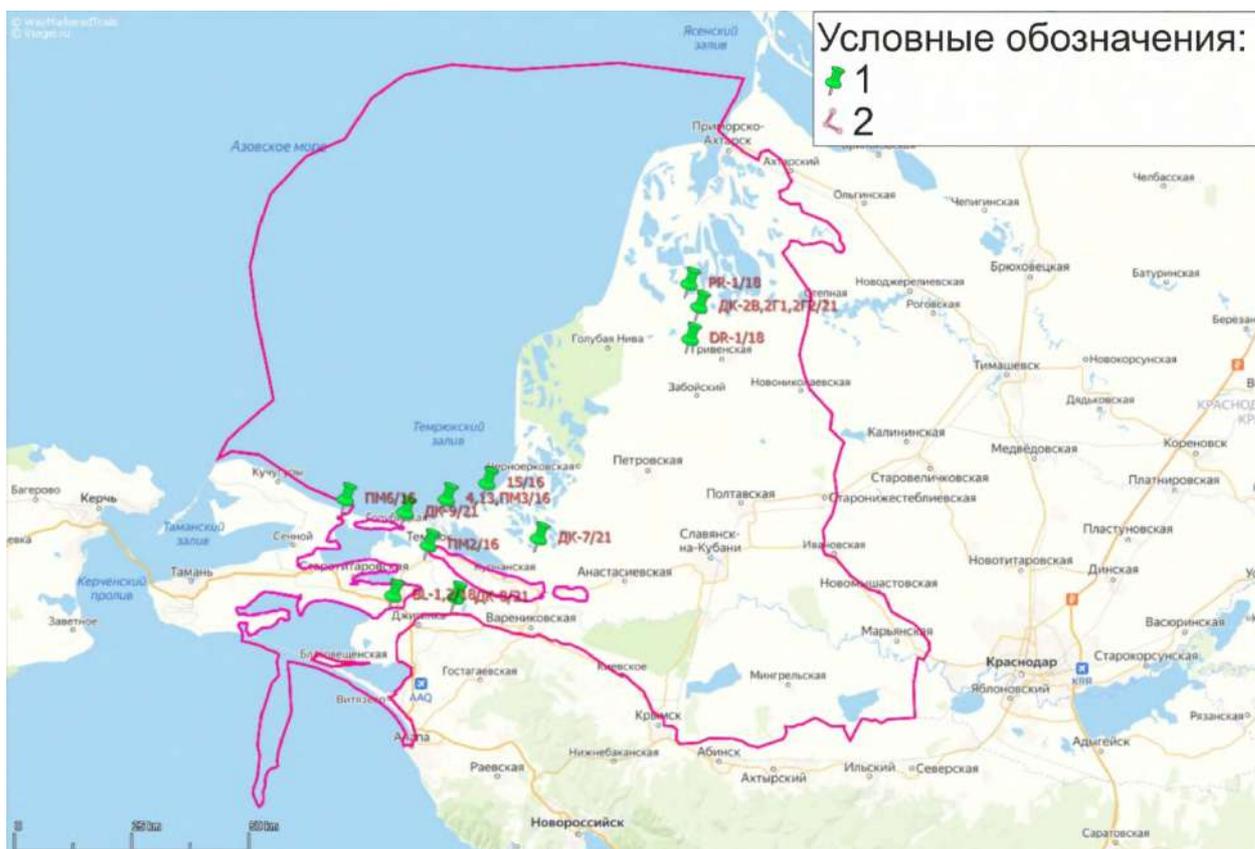


Рисунок 4.7. Дельтовые внебереговые точки геоморфологического описания в экспедициях 2016, 2018, 2021 гг. (SAS.Planet, CorelDraw X7). Выполнен автором. Условные обозначения: 1 – дельтовые внебереговые точки; 2 – граница дельтовой области Кубани.

Обследованы гирла (смешанный русловой и морской генезис). При быстром течении, как у Пересыпского (т. ПМ6/16;  $45^{\circ}20'40.7''$  с. ш.,  $37^{\circ}08'35.1''$  в. д.; рис. 4.8) и Куликовского (т. 15/16;  $45^{\circ}22'32.4''$  с. ш.,  $37^{\circ}31'41.8''$  в. д.; рис. 4.8) гирл, отложения песчаные. При медленном течении в Соловьевском гирле (т. 13/16;  $45^{\circ}20'19.9''$  с. ш.,  $37^{\circ}25'41.4''$  в. д.; рис. 4.8-4.9) встречаются алевриты на дне. Поймы Петрушина (т. ПМ2/16;  $45^{\circ}15'15.4''$  с. ш.,  $37^{\circ}22'07.1''$  в. д.; рис. 4.9-4.10) и Голинского (т. ПМ3:  $45^{\circ}20'47.4''$  с. ш.,  $37^{\circ}24'43.6''$  в. д. и 4/16:  $45^{\circ}20'33.6''$  с. ш.,  $37^{\circ}24'30.1''$  в. д.; рис. 4.11) рукавов демонстрируют очень спокойные гидродинамические условия осадконакопления на фоне высоких темпов фитогенной аккумуляции. Голубицкие (т. ДК-9/21;  $45^{\circ}19'07.8''$  с. ш.,  $37^{\circ}18'22.9''$  в. д.; рис. 4.12; приложение 5), Деревянковские (т. DR-1/18;  $45^{\circ}39'11.3''$  с. ш.,  $38^{\circ}04'49.1''$  в. д.), Разнокольские (т. ДК-8/21;  $45^{\circ}09'15.8''$  с. ш.,  $37^{\circ}26'33.4''$  в. д.; приложение 6) плавни типичны. Большой интерес представляет участок Пригибский – Гривенская: хотя он на правом берегу Протоки, но, возможно, относится к старой, а не к молодой дельте по причине меньшей увлажненности (грунтовые воды залегают глубже) и,

как следствие, большей освоенности территории человеком. Крутосклонные возвышенности у высоты 3,8 (к северу от ст. Гривенской; т. ДК-2В/21; 45°43'11.1" с. ш., 38°07'24.2" в. д.; рис. 4.13-4.14) могут быть древними курганами, но явных подтверждений тому не найдено. Наибольшая степень антропогенного освоения наблюдается в сухих плавнях старой дельты на участке рисовых полей между п. Светлый Путь Ленина и х. Ордынский (т. ДК-7/21; 45°16'10.9" с. ш., 37°40'11.7" в. д.; рис. 4.15). Черноморская долина Кубани заметно преобразована человеком, есть валообразные (до 1 м) повышения (т. ВЛ-2/18; 45°09'14.0" с. ш., 37°16'48.0" в. д.; рис. 4.16) неясного генезиса.



Рисунок 4.8. Пересыпское гирло с моста (т. ПМ6/16), Соловьевское гирло в т. 13/16, Куликовское гирло у моста в т. 15/16 (фото Н.А. Тюнина, 2016)



Рисунок 4.9. Дельта Петрушина рукава и Соловьевское гирло: точки исследования. Выполнен автором (SAS.Planet).



Рисунок 4.10. Петрушин рукав у моста к югу от Темрюка (т. ПМ2/16) и р. Протока у х. Деревянковка (в 550 м от т. DR-1/18) (фото Н.А. Тюнина, 2016, 2018)



Рисунок 4.11. Канал у рукава Голинский (вторичная дельта Петрушина рукава) в т. ПМ3/16 (фото Н.А. Тюнина, 2016)



Рисунок 4.12. Дистальная часть Голубицко-Чайкинского участка (т. ДК-9/21), канал и пруд (фото Н.А. Тюнина, 2021)



Рисунок 4.13. Высохшее озеро в х. Пригибский у т. PR-1/18 (фото Н.А. Тюнина, 2018) и Пригибско-Гривенский участок у т. ДК-2Г2/21 (фото Д.В. Семиколенных, 2021)



Рисунок 4.14. Точки геоморфологического описания на Пригибско-Гривенском участке.  
Выполнен автором (SAS.Planet)



Рисунок 4.15. Рисовые поля между п. Светлый Путь Ленина и х. Ордынский (район ДК-8/21) (фото Н.А. Тюнина, 2021)



Рисунок 4.16. Долина Старой Кубани (черноморская дельта) в центральной части и Старотитаровская гряда у х. Белый (фото Н.А. Тюнина, 2021). Выполнен автором (SAS.Planet; Corel Draw X7).

**Внедельтовые точки** (рис. 4.17). Описаны участки на Голубицкой гряде (т. ПМ7/16), у подножья Старотитаровской гряды (т. SE-1-7/19), на Фонталовской гряде (т. 10, 11, ПМ12/16), у раскопа Фанагории (т. 7, ПМ8/16). Подробнее (приложение 7)

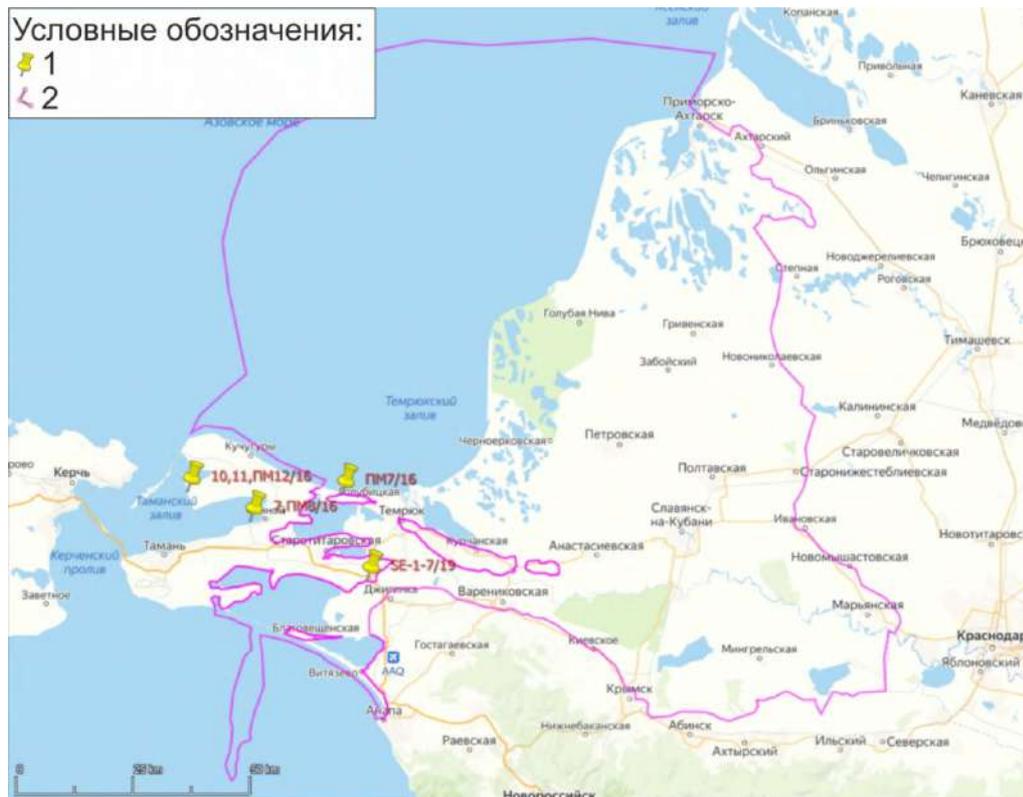


Рисунок 4.17. Точки геоморфологического описания вне дельтовой области Кубани в экспедициях 2016, 2019 гг. Выполнен автором (SAS.Planet, CorelDraw X7). Условные обозначения: 1 – внедельтовые точки; 2 – граница дельтовой области Кубани.

На Голубицкой гряде (т. ПМ7/16; 45°20'47.4" с. ш., 37°24'43.6" в. д.; рис. 4.18) типичный тектонический диапирово-складчатый рельеф, на сопке Горелой (рис. 4.19) – рельеф грязевой псевдовулканический (т. 11/16; 45°20'13.9" с. ш., 36°48'48.7" в. д.) и МЭФ (т. 10/16 и ПМ2/16; 45°19'40.0"-45°19'40.1" с. ш., 36°47'12.8"-36°47'28.0" в. д.), у г. Сервуливки на Старотитаровской гряде – разрез (т. SE1-7/19; 45°09'52.0"-45°09'54.5" с. ш., 37°17'18.3-37°17'27.6" в. д.; рис. 4.20, 4.21) эолово-делювиальных плейстоценовых и эоловых поздневалдайских лёссовидных суглинков. Берег Приморской низменности в районе развалин древней Фанагории (т. 7/16 и ПМ8/16; 45°16'43.1"-45°16'48.9" с. ш., 36°57'56.4-36°58'46.2" в.д) типичного для Таманского п-ова абразионного типа (рис. 4.22).



Рисунок 4.18. Вид на юг с Голубицкой гряды у т. ПМ7/16: виноградники, Большой (справа) и Малый Ахтанизовский (слева) «лиманы», Центральная гряда (фото Н.А. Тюнина, 2016)



Рисунок 4.19. Точки геоморфологического описания в районе сопки Горелая Фонталовской гряды. Точка 11/16: вид на Динской залив. Выполнен автором (SAS.Planet, CorelDraw X7)



Рисунок 4.20. Точки геоморфологического описания у подножья г. Сервуливки Старотитаровской гряды на основе. Выполнен автором (SAS.Planet).



Рисунок 4.21. Археологический раскоп у горы Сервуливка (фото Н.А. Тюнина, 2019)



Рисунок 4.22. Абразионные берега Таманского залива на Приморской низменности между раскопом Фанагории и п. Сенной (фото Н.А. Тюнина, 2019). Точки геоморфологического описания. Выполнен автором (SAS.Planet)

**Заключение по разделу.** В рамках полевых исключительно геоморфологических исследований наиболее важно нахождение в ст. Голубицкой ранее не обнаруженного сегмент морской террасы (т. 5/16; 45°20'07.1" с. ш., 37°12'08.0" в. д.), вероятно, нимфейской / новоазовской, что полезно для палеогеографических реконструкций для данного участка. А также изучение района Пригибский – Гривенская (т. PR-1/18; ДК-2В, 2Г1, 2Г2/21). Он расположен на правом берегу Протоки и традиционно [Гидрология..., 2010] относится к молодой дельте, но автор относит его к старой дельте, судя по глубокому залеганию грунтовых вод, малой увлажненности, значительной освоенности человеком (просматривается как на натуре, так и с космоснимков). Вопрос районирования тесно связан с эффективностью с/х освоения района. Кроме того в данном разделе исследованы различные типы берегов в азовской и черноморской дельте, и на окрестных участках; разные ландшафты внутрдельтовых пространств; обзорные точки на окрестных участках.

В итоге, полевые геоморфологические исследования в данной работе касаются таких палеогеографических и геоморфологических вопросов как о физико-географическом районировании (особенно, участок Пригибский – Гривенская); о генетических типах рельефа и их распространенности (повсеместно); об уровне Азово-Черноморского бассейна (участок ст. Голубицкая); о трансформации русловой сети в дельте Кубани (Ачуевский и Темрюкский участки); об интерпретации археологических и геоморфологических свидетельств положения береговых линий, рукавов, водоёмов (практически повсеместно); о деградации сети дельтовых водоёмов и её причинах (х. Пригибский); о палеогеографии черноморской дельты (участки Белый – Джигинка и п. Витязево), вторичных дельт выдвижения (ачуевский и темрюкский участки).

#### **4.2. Описание древних береговых баров и интерпретация данных<sup>8</sup>**

В текстовой части данного раздела все радиоуглеродные датировки калиброванные и получены по данным автора.

Древние береговые бары (рис. 4.23, 4.24) – серии пляжевых валов. По данным [Измайлов, 2010] они маркируют положения береговых линий в разные фазы (6,5-6,3; 5,8-5,6; 5,3-5,0; 4,4-3,9; 3,3-3,0; 2,9-2,8 тыс. л. н.) джеметинской / казантипской (6,8-2,6

---

<sup>8</sup> При подготовке данного раздела диссертации использована следующая публикация, выполненная автором лично, в которой, согласно положению о присуждении учёных степеней в МГУ, отражены основные результаты, положения и выводы исследования:

*Тюнин Н.А.* Новые данные по джеметинско-нимфейским береговым барам азовской дельты Кубани // Актуальные проблемы палеогеографии плейстоцена и голоцена: Материалы Всероссийской конференции с международным участием Марковские чтения 2020 года / Отв. редакторы Н. С. Болиховская, Т. С. Ключевиткина, Т. А. Янина. – Нет. – Географический факультет МГУ Москва: 2020. – С. 421–425.

тыс. л. н.) и разные фазы (2,5-2,2; 1,9-1,3; 1,3-0,7; 0,6-0,5 тыс. л. н.) нимфейской / новоазовской (2,6-0,3 тыс. л. н.) трансгрессивно-регрессивных стадий. Среди джеметинских / казантипских валов автором обследованы участки на Жестерковской, Климовой, Деревянковских грядах, на Садковских валах. Проведены рекогносцировки на Пригибско-Гривенском участке, в районах Пивниевской гряды, х. Верхний, Большой гряды у х. Ордынский. Среди нимфейских / новоазовских валов автором обследованы участки на Голубицких валах, Слободкинской и Мостовянской грядах в черноморской долине Кубани. Проведены рекогносцировки у х. Верхний и в черноморской долине (приложение 8).

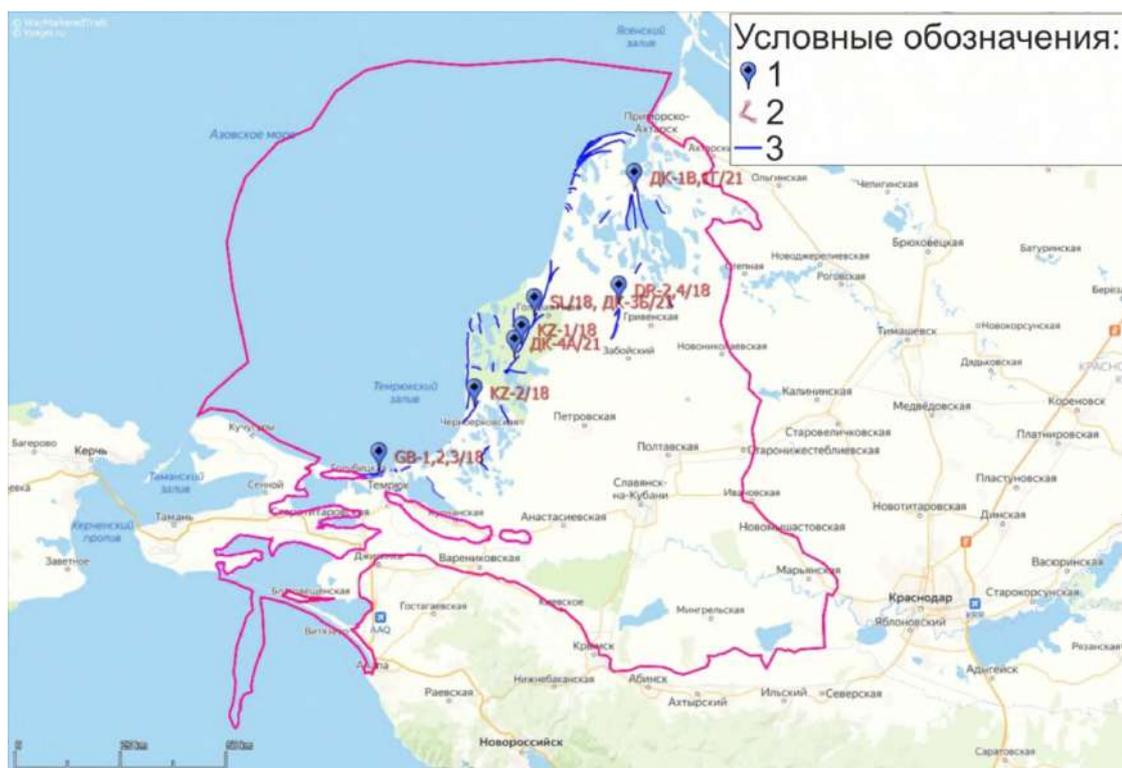


Рисунок 4.23. Точки геолого-геоморфологического описания и отбора малакофауны на радиоуглеродное датирование по древним береговым валам в экспедициях 2018, 2021 гг. на основе (SAS.Planet). Выполнен автором. Условные обозначения: 1 – точки геоморфологического описания и отбора малакофауны; 2 – граница дельтовой области Кубани; 3 – древние береговые бары.



Рисунок 4.24. Фото (Н.А. Тюнин, 2018, 2021) разрезов древних береговых валов.

**Джеметинские / казантипские валы.** *Жестерковская гряда* тянется по азимуту  $32^\circ$  на 2,3 км по западной окраине Жестерковского «лимана». Вершинная поверхность около +1,3 м БС. Исследована на юго-западной оконечности (т. КЗ-2/18;  $45^\circ 28' 03.6''$  с. ш.,  $37^\circ 37' 38.2''$  в. д.; рис. 4.23-4.25), в 1,9 км от моря. В придорожной выемке детрито-песчаная толща видимой мощностью 175 см (-0,35..+1,4 м БС), отсчет сверху: 1) переслаивание пляжевых бежевых песчано- и раковинно-детритовых прослоев (0-170 см) с неясной волнистой слоистостью; больше раковин на 20-40, 60-75, 80-95, 110-125 см; 2) тонкий озерно-болотный песок (170-175 см) сизо-черный. Над стенкой отвал – 20-25 см.

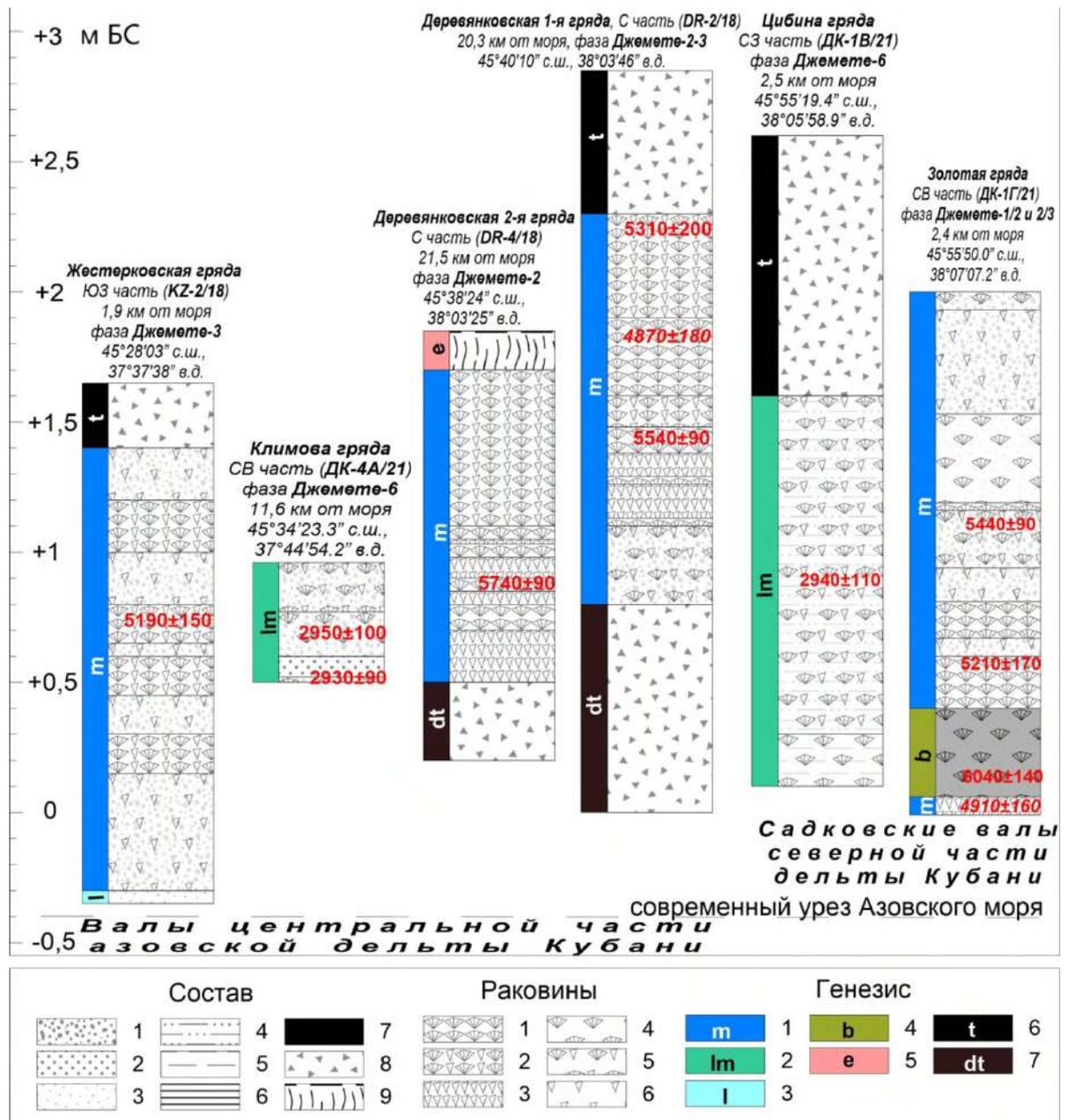


Рисунок 4.25. Геолого-литологические разрезы джеметинских / казантипских (6,8-2,6 тыс. л.н.) береговых баров азовской дельты Кубани (экспедиции 2018 и 2021 гг.) (Strater 4). Выполнен автором. Условные обозначения. Радиоуглеродные датировки – достоверные, *недостоверные*. Состав и пр.: 1 – песок разнозернистый, 2 – песок мелко-среднезернистый, 3 – песок тонко-мелкозернистый, 4 – супесь, 5 – суглинок, 6 – ил, 7 – торф, 8 – отвал/осыпь, 9 – почва. Раковины: 1 – раковинный прослой, 2 – детрито-раковинный прослой, 3 – детритовый прослой, 4 – включения раковин, 5 – включения детрита и раковин, 6 – включения детрита. Генезис: 1 – пляжевый, 2 – лагунный, 3 – озерный, 4 – плавневый, 5 – элювиальный, 6 – антропогенный, 7 – делювиально-антропогенный.

По раковинному материалу из прослоя 60-75 см получена датировка ЛУ-9207 (5190±150 лет) – фаза Джемте / Казантип-3 (5,34-5,04 тыс. л.н.).

**Климова гряда:** протянулась по азимуту 20-41° на 2,8 км по окраине х. Мостовянский и к юго-западу от него (приложение 9). Вершинная поверхность – +1..+1,5 м БС. Исследована в северо-восточной части (т. ДК-4А/21; 45°34'23.3" с. ш., 37°44'54.2" в. д.; рис. 4.23-4.25), в 11,6 км от берега Азовского моря. В береговой стенке южного угла пруда (160 x 30 м), вытянутого по простиранию гряды (выкопан в её теле): разрез мощностью 46 см (+0,5..+1 м БС) – 1) детритово-раковинная почва темно серо-ржавая (0-19 см); 2) мелко-крупнозернистый песок темно- и ржаво-серый (19-44 см) с раковинами *S. glaucum* и тонким прослоем торфа; 3) песок разнозернистый ржаво-бурый (44-46 см) с обилием раковин *S. glaucum*. Датировка по прослою 19-36 см – 2950±100 лет (ЛУ-10329), по прослою 44-46 см – 2930±90 лет (ЛУ-10330). Данные осадки принадлежат лагуне фазы Джемете / Казантип-6 (3,05-2,84 тыс. л. н.).

Во внутренней части молодой азовской дельты Кубани, на левобережье Протоки (11 км ниже Гривенской излучины) расположены **Деревянковские валы** – система (рис. 4.23-4.26) из двух параллельных гряд (1-я мористее 2-й на 400 м): простирание по азимуту 17°, высота вершинных поверхностей +1,4..+2 м БС. Тянутся от х. Деревянка на юг, на 7 км.

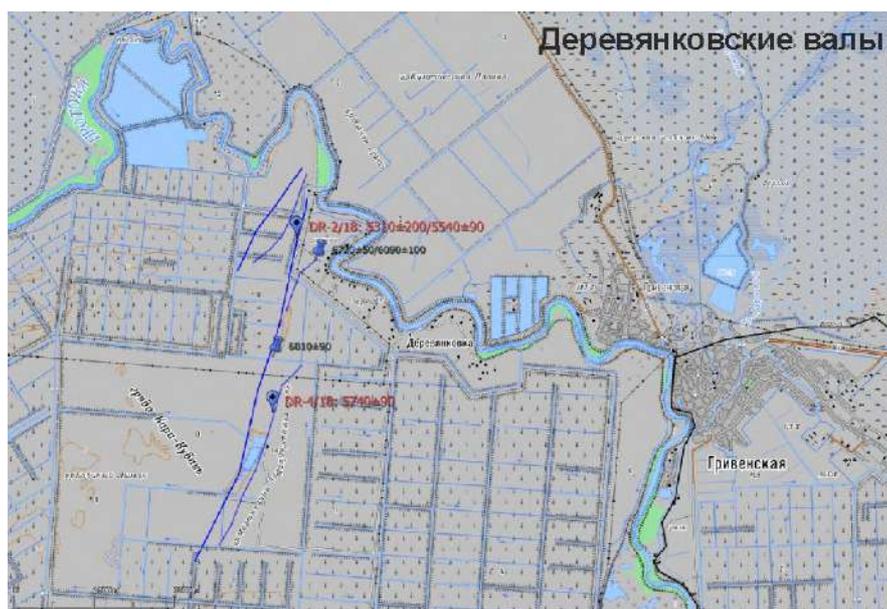


Рисунок 4.26. Положение разрезов Деревянковской системы валов / Деревянковского бара джеметинского / казантипского возраста (SAS.Planet). Выполнен автором. Условные обозначения: красные датировки автора; серые датировки [Измайлов, 2010]

**1-я гряда** исследована в северной части (т. DR-2/18; 45°40'10" с. ш., 38°03'46" в. д.); в 20,3 км от берега моря. Здесь выемка 15 x 5-7 м x 3-3,5 м. В стенке западной экспозиции высотой 1,5 м (+0,8..+2,3 м БС) под отвалом две песчано-детритово-раковинные ржавевато-розовые пачки горизонтально-слоистая (0-40 см) и косослоистая (40-120 см),

ниже детритовый песок (120-150 см). Раковин (5-12 мм) *Cerastoderma glaucum* больше в прослоях 0-10, 40-70, 82-92 см.

Датировка по верхнему прослою (ЛУ-9208) –  $5310 \pm 200$  лет, по среднему прослою (ЛУ-9206) –  $4870 \pm 180$  лет, по нижнему прослою (ЛУ-9210) –  $5540 \pm 90$  лет. Отложения отражают условия тыловой части пляжа (относительно стабильная гидродинамика) фазы Джемете / Казантип-2-3 (5,63-5,11 тыс. л. н.). Датировка по среднему прослою (5,05-4,69 тыс. л. н.) омоложена (ожелезнение и возможное попадание более молодого гумуса). Маловероятно, что слой 0-70 см был переотложен в фазы Джемете / Казантип-3-4 (5,51-4,69 тыс. л. н.).

**2-я гряда** длиной 3,6 км. Изучена в северной части (т. DR-4/18;  $45^{\circ}38'24''$  с. ш.,  $38^{\circ}03'25''$  в. д.; рис. 4.23-4.27), в 21,5 км от берега моря, у затопленного карьера Черепашья Гряда. В восточной стенке у обочины прибрежной дороги валообразное повышение (2-2,5 м). В нижней части – стенка 1,2 м (+0,5..+1,7 м БС): чередование раковинных и детритовых прослоев рыжеватых и розовых. В кровле маломощная (15 см) перевеянная почва [Тюнин, 2020б].



Рисунок 4.27. Панорама карьера у 2-й Деревянковской гряды на т. DR-4/18, изученная стенка разреза справа (фото Н.А. Тюнина, 2018)

Датировка (ЛУ-9204) по материалу с глубины 100 см –  $5740 \pm 90$  лет. Это пляж фазы Джемете / Казантип-2 (5,83-5,65 тыс. л. н.) [Тюнин, 2020б].

**Садковские валы** (рис. 4.23-4.25, 4.28) расположены на севере дельты, в 2-10 км к югу от х. Садки, в районе Бол. Кирпильского и Золотого лиманов. Это бар из 4 гряд длиной 4-9 км: с запада на восток, Цибина, Ахтарского карьера, Золотая, Опанасенкина. Высоты вершинных поверхностей +1,4..+2,1 м БС. Азимут простираения гряд: Цибина – от  $330^{\circ}$  до  $12^{\circ}$ , Золотая – 332-350.

В 2,5 км от моря, в северо-западной своей части **Цибина гряда** (т. ДК-1В/21; 45°55'19.4" с.ш., 38°05'58.9" в.д.) выражена очень пологим валом. В стенке канала (глубина 1,5 м; ширина 0,9 м), вдоль простирания вала, вскрывается супесь темно-серая (+0,1..+1,6 м БС) с обломками и раковинами *S. glaucum*. Датировка по малакофауне (ЛУ-10331) – 2940±110 лет. Толща отвечает условиям лагуны фазы Джемете / Казантип-6 (3,05-2,83 тыс. л. н.)



Рисунок 4.28. Положение разрезов Садковской системы валов / Садковского бара джеметинского / казантипского возраста (SAS.Planet). Выполнен автором.

Условные обозначения: см. рис. 4.26

В северной оконечности **Золотой гряды** (т. ДК-1Г/21; 45°55'50.0" с. ш., 38°07'07.2" в. д.), в 2,4 км от моря, расположена стенка высотой 201 см (0..+2 м БС). Сверху залегает косослоистая (28°) пачка (0-119 см): плохо сортированные раковинные пески серые и рыжеватые. Ниже (119-201 см) наблюдается тонкое переслаивание волнистых детритовых и раковинных прослоев белых и серых, реже рыжеватых. Внутри детритово-раковинной пачки на 160-194 см прослой мелкокомковатого черного торфа. Датировка по раковинам на 84-91 см (ЛУ-10323) – 5440±90 лет, на 130 см (ЛУ-10324) – 5210±170 лет, на 194-201 см (ЛУ-10326) – 4910±160 лет; по торфу на 160-194 см (ЛУ-10325) – 6040±140 лет. Толща гряды сложена двумя пляжевыми горизонтами (0-160 см и 194-201 см). Верхний горизонт – «трансгрессии» Джемете / Казантип-2-3 (5,53-5,04 тыс. л. н.). Торф (160-194 см) – плавни «регрессивной» фазы Джемете / Казантип-1-2 (6,18-5,90 тыс. л. н.). Датировка нижнего горизонта (5,07-4,75 тыс. л. н.) в подошве разреза омоложена, вероятно, обвальным осыпным материалом. По стратиграфическому положению предположительно – фаза Джемете / Казантип-1.

**Нимфейские / новоазовские валы. Голубицко-Чайкинские валы** (рис. 4.29) расположены между Азовским морем на севере, Голубицкой грядой на западе, трассой Темрюк – Порт-Кавказ на юге и Соловьевским гирлом на востоке. Общая длина 13 км, азимут простирания 50-90° (чаще 80°). Абсолютные высоты валов ≤+1 м БС. Это система

субпараллельных валов на расстоянии до 2 км от моря: Голубицкие валы (между ст. Голубицкая и Глухим каналом), Вербинские валы (между Глухим каналом и Петрушиным рукавом), Чайкинские валы (между Петрушиным рукавом и Соловьевским гирлом).

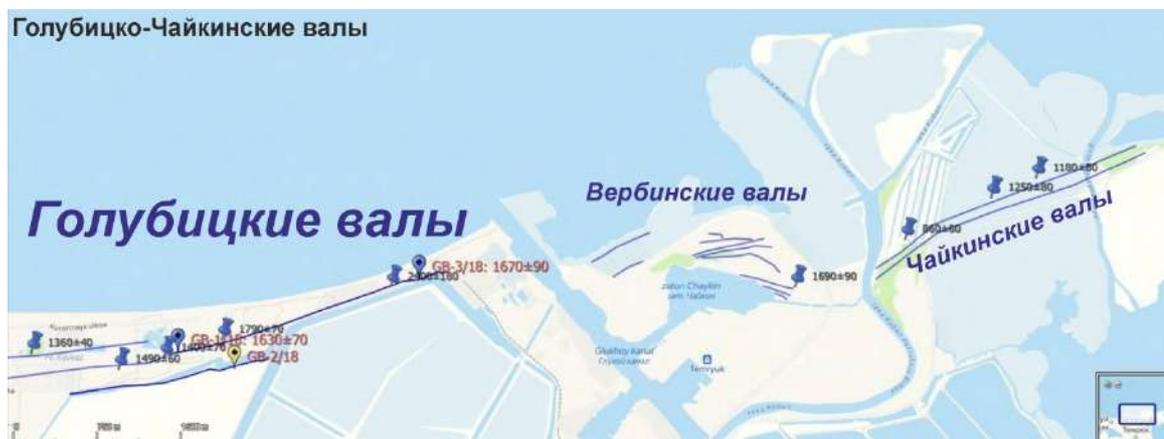


Рисунок 4.29. Положение Голубицко-Чайкинских нимфейских / новоазовских береговых валов. Выполнен автором. Условные обозначения: см. рис. 4.26.

**Голубицкие валы** (рис. 4.23, 4.24, 4.29, 4.30; приложение 10) имеют общую длину 6,5 км. Всего пять валов (проксимальные 1-й, 2-й и 3-й – нимфейские / новоазовские, дистальные 4-й и 5-й – джеметинские / казантипские) [Измайлов, 2010]. На востоке количество валов сокращается до трех [Тюнин, 2020б].

**Голубицкий 1-й Восточный вал** (т. GB-3/18; 45°19'56" с. ш., 37°21'07" в. д.) расположен в 170 м от берега моря. В стенке траншеи высотой 0,9 м (-0,2..+0,7 м БС), выкопанной в толще вала параллельно его простирацию, вскрываются: 1) дернина и почва (0-20 см); 2) разнотернистый песок (20-70 см) бежевый, преимущественно детритовый, с мелкими (2-3, до 5 мм) *S. glaucum*; 3) осыпь (70-90 см). Датировка по раковинам (ЛУ-9213) с отметки 50 см – 1670±90 лет: это пляж фазы Нимфей / Новоазов-2 (1,76-1,58 тыс. л. н.) [Тюнин, 2020б].

**Голубицкий 2-й Восточный вал** (т. GB-1/18; 45°19'34.8" с. ш., 37°19'29" в. д.) в 400 м от берега моря, высотой до 1 м, слабо выражен в рельефе, подчеркнут ивняком. В стенке траншеи высотой 0,3 м (+0,4..+0,7 м БС) экспонируется разнотернистый песок (до средне-крупного), бежевый, минерально-детритовый с раковинами. У северного края траншеи расположен отвал высотой 0,7-1 м. Датировка по раковинам (ЛУ-9209) – 1630±70 лет: пляж фазы Нимфей / Новоазов-2 (1,70-1,56 тыс. л. н.) [Тюнин, 2020б].

**Голубицкий 3-й Восточный вал** (т. GB-2/18; 45°19'30" с. ш., 37°19'52" в. д.) расположен в 580 м от берега моря, у песчаной автодорожной насыпи, на берегу пруда. Верхняя часть вала скрыта. Высота оставшейся перемычки 80 см (+0,2..+1 м БС). В стенке

восточной экспозиции залегают: 1) мелкозернистый песок пылеватый (0-20 см), серый, с раковинами; 2) тонко-мелкозернистый песок (20-50 см), серый, плотный, неясно слоистый с детритом и раковинами; 3) разномелкозернистый песок (50-80 см), коричневатый-серый, кварцево-детритовый, с редкими раковинами. По мнению автора, с учетом темной органической окраски и более дистального положения, это лагуна, сформировавшаяся за синхронными ей пляжевыми 1-м и 2-м валами фазы Нимфей / Новоазов-2 [Тюнин, 2020б].

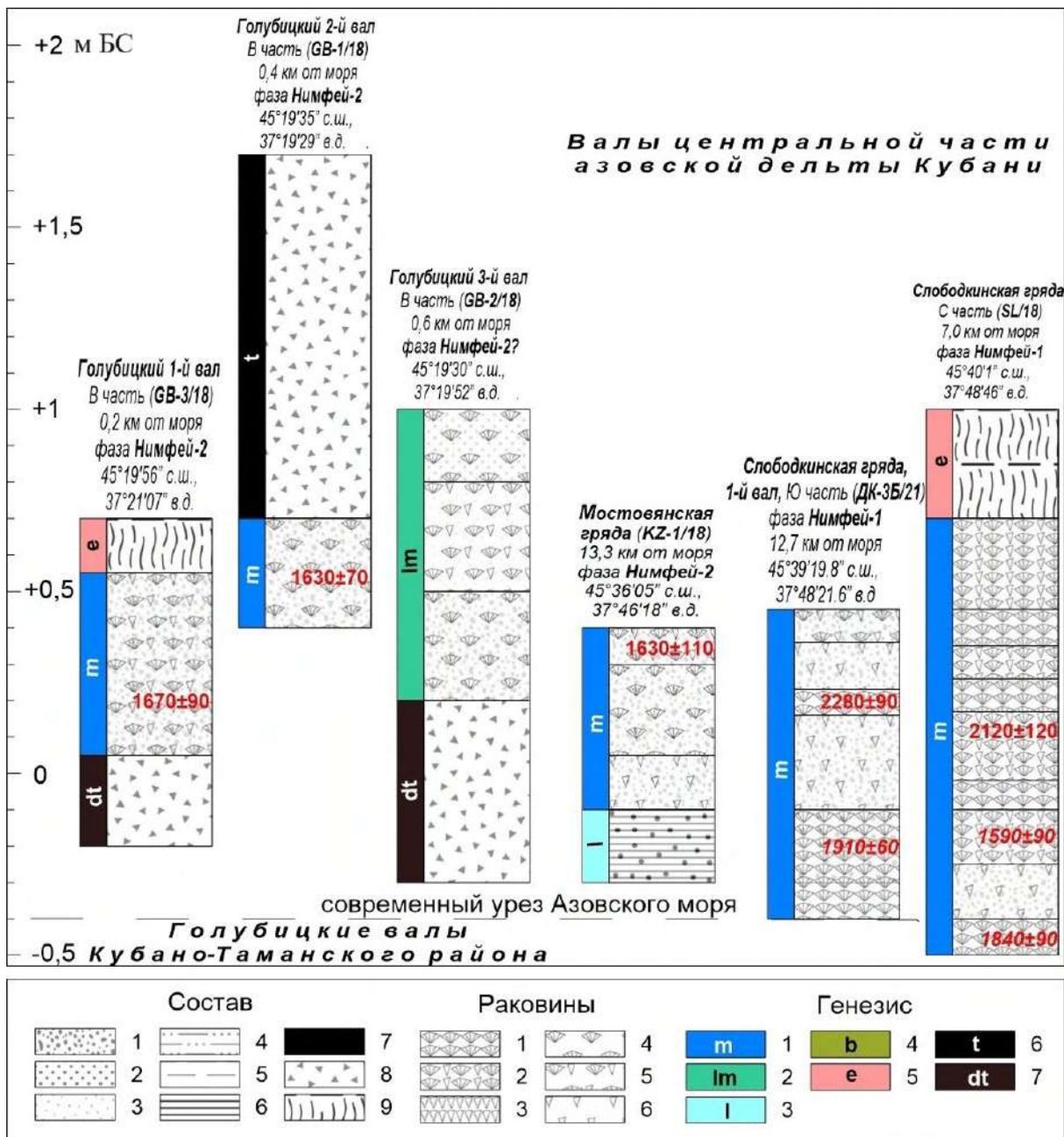


Рисунок 4.30. Геолого-литологические разрезы нимфейских / новоазовских (2,6-0,4 тыс. л.н.) береговых валов азовской дельты Кубани (экспедиции 2018 и 2021 гг.) (Strater 4).

Выполнен автором. Условные обозначения (рис. 4.25).

**Мостовьянская гряда** (рис. 4.23, 4.24, 4.30, 4.31) имеет азимут простираения 22-46°, протянулась на 8 км от х. Мостовьянский и Черного Ерика на юго-западе до Слободкинских прудов (исключая) на северо-востоке. Господствующие высоты +1,1..+1,6 м БС. В южной части (в 2,5 м к северу от х. Мостовьянский; 13,3 км от берега моря) гряда – т. KZ-1/18 (45°36'05" с. ш., 37°46'18" в. д.) – практически не выражена в рельефе. В незадернованной поверхности сделана закопушка глубиной 70 см (-0,3..+0,4 м БС), в стенку которой слагает: 1) крупно-грубозернистым песок (0-10 см), бежевый, детритовый, с раковинами *Cerastoderma glaucum*, гумусированный; 2) песок того же состава (10-35 см), бежево-рыжий, сырой, с редкими раковинами *Cerastoderma glaucum*; 3) песок разнотернистый (35-50 см), зеленовато-серый, отчасти детритовый; 4) ил слабоопесчаненный пылеватый (50-70 см) сизо-серо-зеленый, с черными и ржавыми полосами и пятнами.

По раковинам из прослоя 1 датировка ЛУ-9211 – 1630±110 лет. На основе полученных данных слой 4 отвечает спокойным плавнево-озерно-лиманским условиям, которые были замещены пляжем (слои 1-3) фазы Нимфей / Новоазов-2 (1,74-1,52 тыс. л. н.) [Тюнин, 2020б].

**Слободкинские гряды** (рис. 4.23, 4.24, 4.30, 4.31) – это два вала, смыкающиеся на южном конце. Высота вершинных поверхностей составляет менее +1 м БС. Слободкинская 2-я гряда имеет азимут простираения 29-61°. Слободкинская 1-я гряда выглядит северным продолжением Мостовьянской гряды: протянулась на 4 км по азимуту 21° от Слободкинских прудов на ЮЮЗ до берега р. Протоки в х. Слободка на ССВ.

В южной части **Слободкинской 1-й гряды**, в 12,7 км от берега моря находится участок Слободкинских прудов (т. ДК-3Б/21; 45°39'19.8" с. ш., 37°48'21.6" в. д.; приложение 11). У берега 4-го с севера пруда, в толще вала сделана закопушка глубиной 85 см (-0,4..+0,5 м БС), в стенке вскрыты: детритовые ржавые пески (0-22, 29-55 см) и прослой (22-29, 55-85 см) раковин *Cerastoderma glaucum* розоватых и ржавых. На глубине 85 см вскрыты солоноватые грунтовые воды. Датировка ЛУ-10327 по прослою 22-29 см – 2280±90 лет; ЛУ-10328 по прослою 55-85 см – 1980±70 лет.

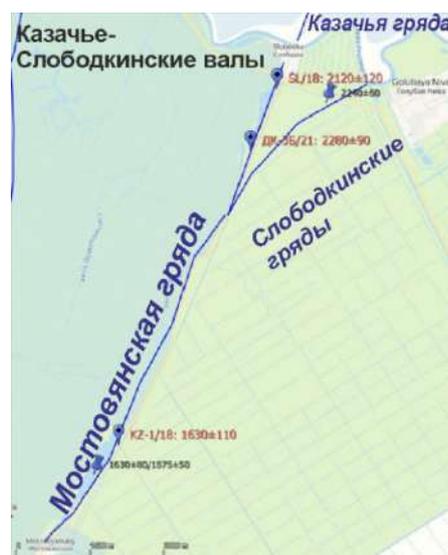


Рисунок 4.31. Положение Казачье-Слободкинских нимфейских / новоазовских береговых валов (SAS.Planet). Выполнен автором. Условные обозначения: см. рис. 4.26

В северной части *Слободкинской 1-й гряды*, в окрестностях Слободкинского кладбища (7 км от берега моря, 900 м от Протоки), найдена грунтовая выемка (т. SL/18; 45°40'01.0" с. ш., 37°48'46.3" в. д.) в теле вала, глубиной 1,5 м. В ее стенке (-0,5..+1,0 м БС) сверху залегает дерновинная почва (0,3 м). Ниже (0-120 см) – тонкослоистые преимущественно розоватые прослой с преобладанием раковинного детрита (0-10, 15-25, 35-44, 53-64, 72-80, 95-110 см) или целых раковин *Cerastoderma glaucum* (10-15, 25-35, 44-53, 64-72, 80-95, 110-120 см). На 110-120 см отмечен ржаво-бурый раковинный прослой, с выходом грунтовых вод. Датировки по прослоям раковин: ЛУ-9205 (64-72 см) – 2120±120 лет; ЛУ-9203 (80-95 см) – 1590±90 лет; ЛУ-9212 (110-120 см) – 1840±90 лет.

Автор считает на основе геолого-геоморфологических и геохронологических данных, что эти седименты принадлежат пляжу фаз Фанагория и Нимфей / Новоазов-1 (2,24-2,00 тыс. л. н. на севере; 2,37-2,19 тыс. л. н. на юге) по верхним датировкам. Нижние датировки демонстрируют меньший возраст: 1,68-1,50 тыс. л. н. и 1,93-1,75 тыс. л. н. на севере и 1,97-1,85 тыс. л. н. на юге. Они омоложены (близость ожелезненных соленых грунтовых вод). Или инверсия возрастов в обоих случаях вызвана переотложением пляжевого материала – но если так, то гряда формировалась 700-800 лет во время фаз Фанагория, Нимфей / Новоазов-1 и 2, что маловероятно [Тюнин, 2020б].

Касательно *недатированных гряд*, то для доступа к грядам Большой у х. Ордынский, Ахтарского карьера (Садковские валы), Жестероватой, Долгой и Хуторской требуются разрешения у частных владельцев. Многие гряды доступны только водным путем: среди них гряды Фуртовская, Пивниевская, Власьевская, Груздиевская, Боковая, Турецкая, Врангелевская в центральной части дельты; Казачья гряда к северу от Слободкинских валов, наиболее удаленные от Азовского моря Шпичковская гряда (к югу от Ахтарских «лиманов») и Опанасенкина гряда (Садковские валы); а также бар (серия валов) Ачуевской косы.

**Заключение по разделу.** Впервые продатированы гряды Жестерковская (5,34-5,04 тыс. л. н.; фаза Джемете / Казантип-3), Климова (3,05-2,84 тыс. л. н.; фаза Джемете / Казантип-6), Цибина (3,05-2,83 тыс. л. н.; фаза Джемете / Казантип-6). Получены новые данные по Деревянковским валам (1-й фазы Джемете / Казантип-2-3: 5,63-5,11 тыс. л. н. и 2-й фазы Джемете / Казантип-2: 5,83-5,65 тыс. л. н.) и Золотой гряде (базальный торф фаз Джемете / Казантип-1-2: 6,18-5,90 тыс. л. н.; пляжевая толща фаз Джемете / Казантип-2-3: 5,53-5,04 тыс. л. н.). Уточнены датировки по восточной части Голубицких валов (1,76-1,56 тыс. л. н.; фаза Нимфей / Новоазов-2), по Слободкинским валам (1-й вал продатирован впервые: 2,37-2,00 тыс. л. н. – фазы Фанагория и Нимфей / Новоазов-1). Подтверждены

более ранние датировки [Измайлов, 2010] по Мостовянской гряде (1,74-1,52 тыс. л. н.; фаза Нимфей / Новоазов-2) [Тюнин, 2020б].

Датировки позволяют реконструировать положение синхронных береговых линий второй половины голоцена, задаться вопросами об уровне Азовского моря в последние 6 тыс. лет. (в т.ч. о фанагорийской регрессии), о факторах современного высотного положения джеметинских / казантипских и нимфейских / новоазовских береговых линий и интерпретации геоморфологических свидетельств их современного положения. Косвенно затронуты вопросы о генезисе рельефа древних береговых зон, о влиянии кубанских рукавов на выдвижение дельты.

### **4.3. Описание и интерпретация кернов скважин ручного бурения<sup>9</sup>**

**Гипотеза Палласа-Воронова о таманском «архипелаге».** Ручное бурение проводилось по Приморской низменности и по дну котловины бывшего «лимана» Солёный (Ахтанизовская группа). Цель – проверить гипотезу Палласа-Воронова [Воронов, 1983; Паллас, 2008] о существовании на западе Таманского п-ова архипелага в античности (VI в. до н.э. - IV в. н. э.). Суть гипотезы: Кубань двумя рукавами впадала в Таманский залив, они текли по Ахтанизовской и Приморской низменности, разделяя запад Таманского п-ова на три острова: Киммериду (север), Фанагорию (центр), Гермонассу (юг) .

Автором в 2021 г. был проведен поиск геологических свидетельств существования пролива между гипотетическими островами Фанагория и Гермонасса.

Приморская низменность (рис. 4.32) с котловиной «лимана» Солёный, протянулась на 13-26 км: от Таманского залива, Маркитантского озера (5 км к северо-востоку от ст. Тамань) и п. Приморский на западе до юго-западного берега Бол. Ахтанизовского «лимана» на востоке. С севера она ограничена Фанагорийской, а с юга – Центральной грядой. Ширина низменности – (1,7) 3-4,5 км. Бурение проводилось у п. Приморский на западе, в центре – в районе ур. Тракторное и «квадратного понижения», на востоке – в котловине «лимана» Солёный [Топографические..., 1989].

---

<sup>9</sup> При подготовке данного раздела диссертации использована следующая публикация, выполненная автором лично, в которой, согласно положению о присуждении учёных степеней в МГУ, отражены основные результаты, положения и выводы исследования:

**Тюнин Н.А.** К литологии отложений озера Яновского (Ахтанизовские лиманы, дельта Кубани) // Экзолит - 2022. Литология осадочных комплексов фанерозоя и докембрия. Годичное собрание (научные чтения). Москва, 15-16 июня 2022 г: Сборник материалов / Под ред. Ю. В. Ростовцевой. – МАКС Пресс М: 2022. – С. 134–136.



Рисунок 4.32. Точки ручного бурения по дну Приморской низменности и депрессии «лимана» Солёный в экспедиции 2021 г. (SAS.Planet). Выполнен автором.

**Участок п. Приморский** расположен на южном берегу Шимарданской лагуны (диаметр 400-600 м, урез -0,19 м БС) и в её южных окрестностях, в 700-1000 м к юго-западу от п. Приморский (рис. 4.33, 4.34; приложение 12). Лагуна с север-северо-запада отделена узкой песчаной пересыпью от Таманского залива. Материал пересыпи – раковины *Cerastoderma glaucum*, *Abra ovata*, реже *Mytilaster lineatus*.



Рисунок 4.33. Шимарданская лагуна у п. Приморский (фото Д.В. Семиколенных, 2021)

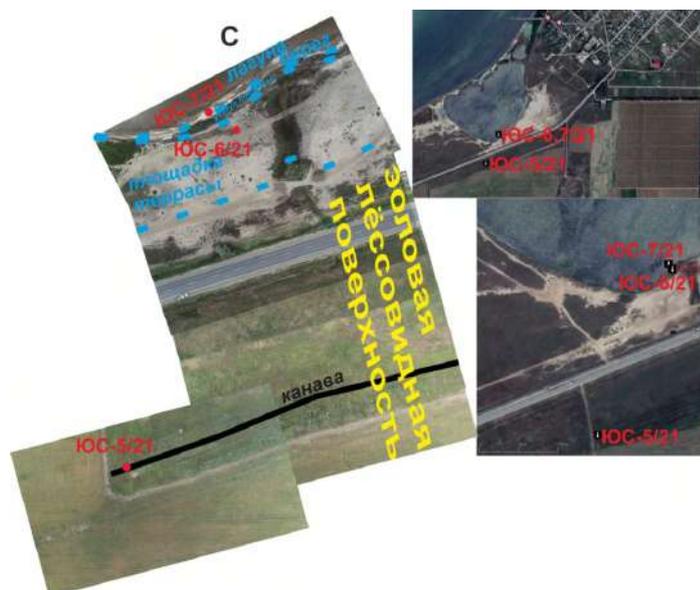


Рисунок 4.34. Положение точек ручного бурения на участке у п. Приморский на аэрофото- (слева) и космоснимке (справа) (съемка с квадрокоптера Д.В. Семиколенных, 2021) (CorelDraw X7; SAS.Planet). Выполнен автором.

Берег лагуны (ширина 3-5 м) выстлан влажными сизо-темно-серыми органогенными супесями с детритом. **Скважина ЮС-7/21** (45°15'13.4" с. ш., 36°53'52.3" в. д.; -0,13 м БС) пробурена в береговой толще, в 5-7 м от уреза. На -0,13..-0,43 м БС вскрыты сизо-темно-серые (до черного) супеси и суглинки, оторфованные, с мелким детритом и раковинами *S. glaucum*. На -0,43..-1,03 м БС – рыжевато-коричневый тяжелый суглинок с кристаллами гипса (рис. 4.35).

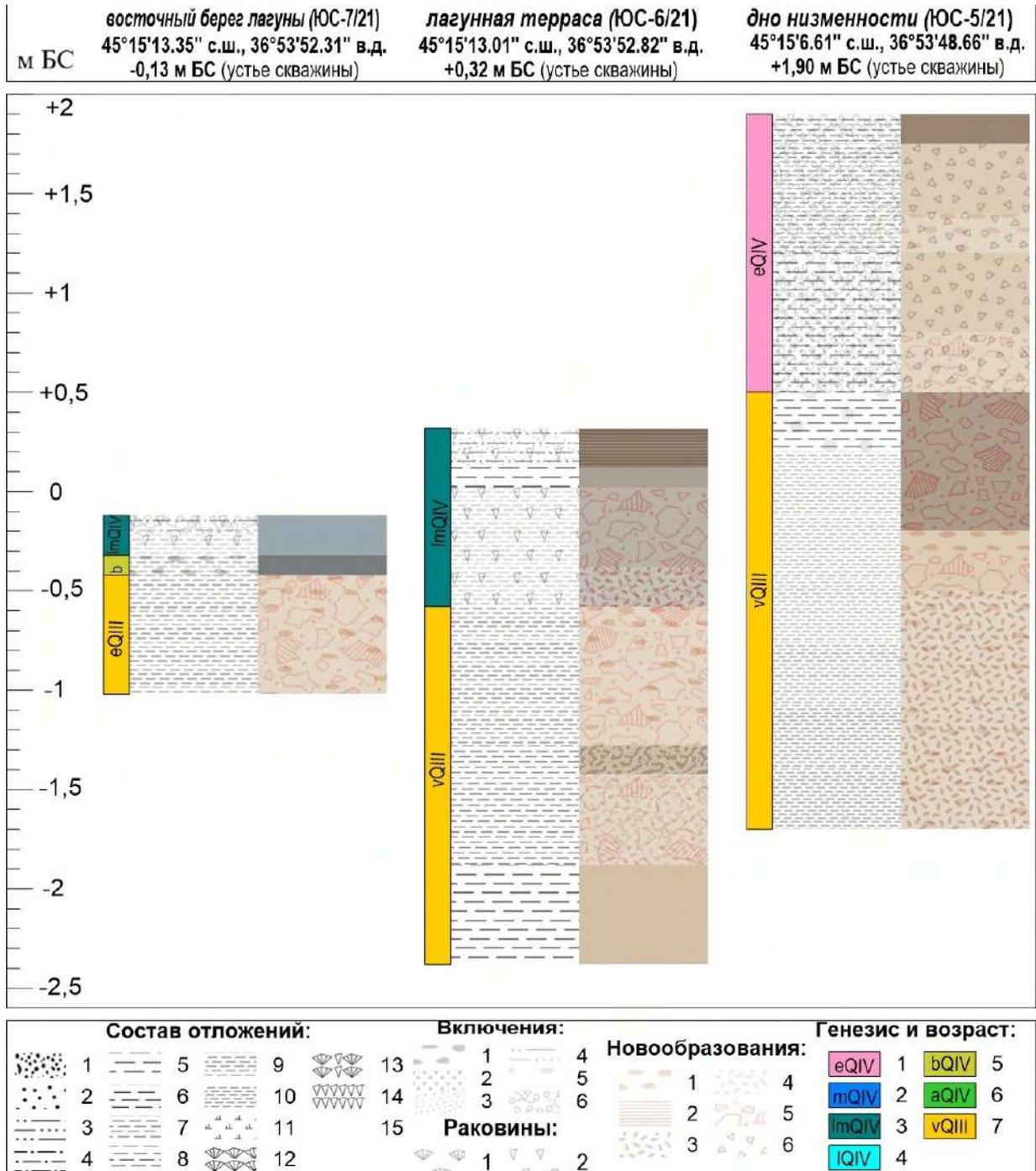


Рисунок 4.35. Геолого-литологический разрез скважин ЮС-5, 6, 7/21 (Strater 4) на участке Шимарданской лагуны к югу от п. Приморский. Выполнен автором. Состав: 1 – песок

разнозернистый; 2 – песок тонко-мелкозернистый; 3 – супесь легкая; 4 – супесь тяжелая; 5 – суглинок легкий; 6 – суглинок легко-средний; 7 – суглинок средний; 8 – суглинок средне-тяжелый; 9 – суглинок тяжелый; 10 – суглинок тяжелый / глина; 11 – торф; 12 – раковинный прослой; 13 – раковинно-детритовый прослой; 14 – детритовый прослой; 15 – пропуск керн. Включения: 1 – линз торфа; 2 – линз песка; 3 – прослоев песка; 4 – прослоев супеси; 5 – гнезд алеврита; 6 – корней. Раковины: 1 – целые; 2 – детрит. Новообразования: 1 – пятна ожелезнения; 2 – прослои ожелезнения; 3 – примазки марганцевые; 4 – прожилки марганца; 5 – гипса; 6 – выпоты соли. Генезис и возраст: 1 – элювиальный голоценовый; 2 – пляжевый голоценовый; 3 – лагунный голоценовый; 4 – озерный голоценовый; 5 – аллювиально-лагунный (плавневый) голоценовый; 6 – аллювиальный голоценовый; 7 – эоловый позднелепистоценовый.

Над берегом лагуны возвышается уступ террасы высотой 0,2-0,3 м (до 0,5-0,7 м): бровка на высоте +0,27 м БС по профилю. В стенке вскрываются ржаво-темно-серые и бурые опесчаненные суглинки. На поверхности террасы пробурена *скважина ЮС-6/21* (45°15'13.0" с. ш., 36°53'52.8" в. д.; +0,32 м БС; рис. 4.32, 4.34, 4.35). На -0,48..+0,32 м БС вскрыта сизовато-коричневая тяжелая супесь с детритом и слоями тонкого песка. На -2,38..-0,48 м БС – рыжевато-коричневый тяжелый суглинок с гипсом, марганцевыми пятнами; на -1,42..-1,28 м БС – прослой среднего суглинка «мраморной окраски» – сизоватый (70%) и рыжевато-коричневый (30%).

К югу от лагуны вдоль берега протягивается автодорога Сенной-Тамань. За ней, к югу, расположена субгоризонтальная поверхность (+1,5..+2 м БС). *Скважина ЮС-5/21* (45°15'06.6" с. ш., 36°53'48.7" в. д.; +1,89 м БС; рис. 4.32, 4.34, 4.35) пробурена в этой поверхности. На +1,74..+1,89 м БС вскрыт: темно-коричневый гумусированный суглинок. На +0,49..+1,74 м БС – опесчаненный легкий суглинок того же оттенка, с выпотами соли и корнями растений. На -1,41..+0,49 м БС – рыжевато-бурый тяжелый суглинок-глина с пятнами ожелезнения и марганцевания, новообразованиями гипса.

Таким образом, у п. Приморский (рис. 4.36) господствует рыжевато-бурая толща с гипсом, отражающие субаэральные аридные условия осадконакопления, – это, вероятно, лёссовидные отложения позднего плейстоцена. На относительную древность толщи указывает проработанность почвенными процессами на глубину до 1,4 м (ЮС-5/21). Терраса у лагуны структурно-абразионная. Она и берег прикрыты слоем лагунных осадков мощностью 20-30 см. На террасе эти седименты отражает более высокий (на 0,5 м) уровень стояния водоёма. Признаков естественной голоценовой русловой сети нет.

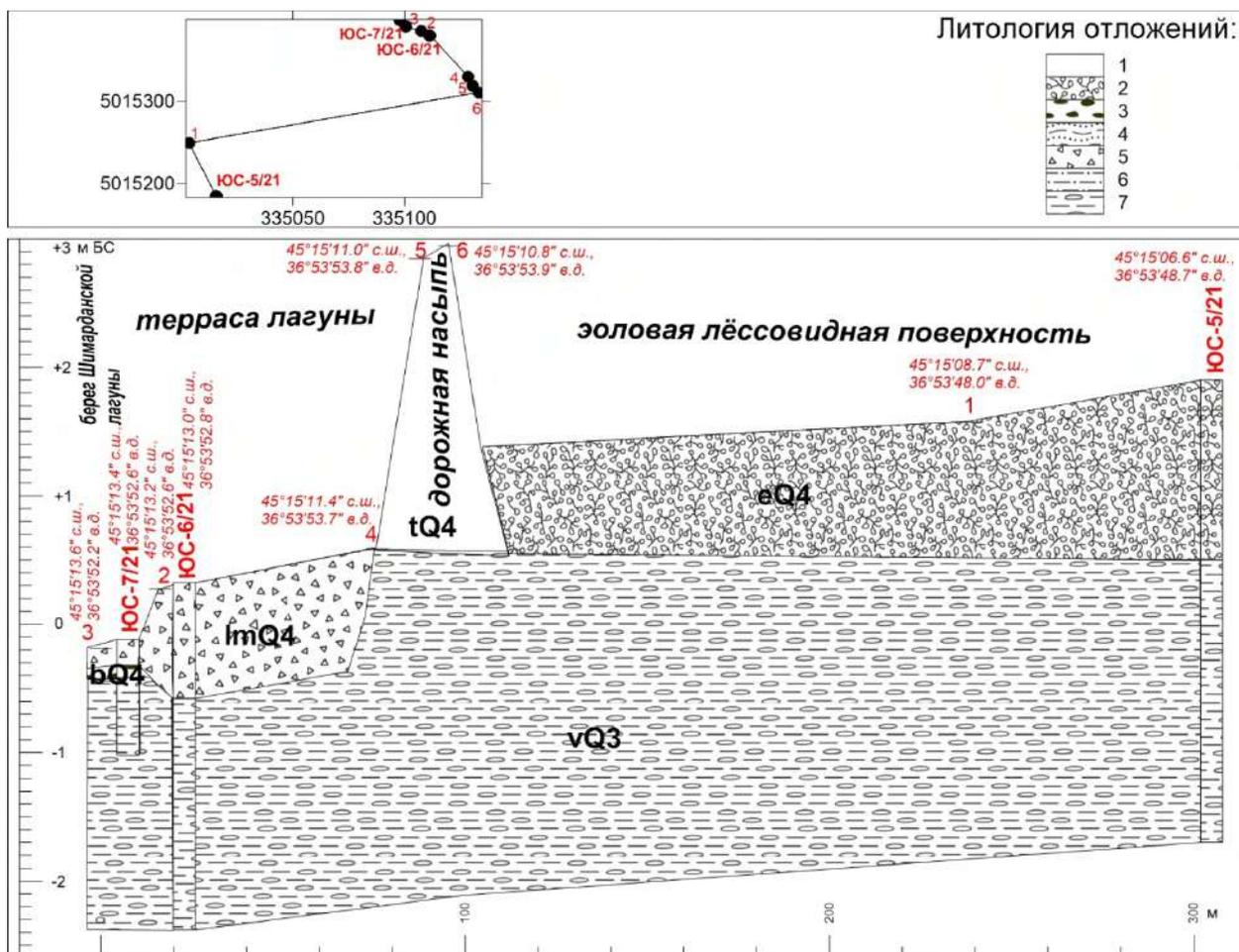


Рисунок 4.36. Геологический профиль (ЮС-5, 6, 7/21) прибрежной зоны Приморской низменности на участке Шимарданской лагуны к югу от п. Приморский. Выполнен автором. Литология отложений: 1 – преимущественно грубообломочные отложения; 2 – суглинки с включением корней; 3 – суглинки оторфованные; 4 – супеси и пески железистые; 5 – супеси и суглинки раковинные; 6 – суглинки опесчаненные и органогенные; 7 – суглинки железистые. Генезис и возраст: vQ3 – эоловый позднеплейстоценовый; aQ4 – аллювиальный голоценовый; bQ4 – болотный голоценовый; ImQ4 – озерный голоценовый; eQ4 – элювиальный голоценовый; IQ4 – озерный голоценовый; ImQ4 – лагунный голоценовый; tQ4 – антропогенный голоценовый.

**Участок у урочища Тракторное** расположен в приосевой части Приморской низменности, в 1 км к северо-востоку от ур. Тракторное и в 2,1 км к востоку от п. Сенной (рис. 4.37-4.39). Здесь расположен вытянутый с северо-запада на юго-восток (200 x 40 м) пруд (приложение 13) неправильной формы (урез +1,73 м БС). На восточном берегу растут луговые травы высотой 0,2-0,5 м. В 8-10 м от уреза пробурена *скважина ЮС-3/21* (45°15'17.9" с. ш., 36°58'33.0" в. д.; +1,89 м БС). На +1,06..+1,89 м БС вскрыт легкий и средний темно-бурый суглинок с корнями, частично переработанный почвенными

процессами. На  $-0,36..+1,06$  м БС – тяжелый суглинок желтовато- и рыжевато-бурый, уплотненный, с гипсом и карбонатами, железо-марганцевыми примазками. Это та же субаэральная толща, что и у п. Приморский.

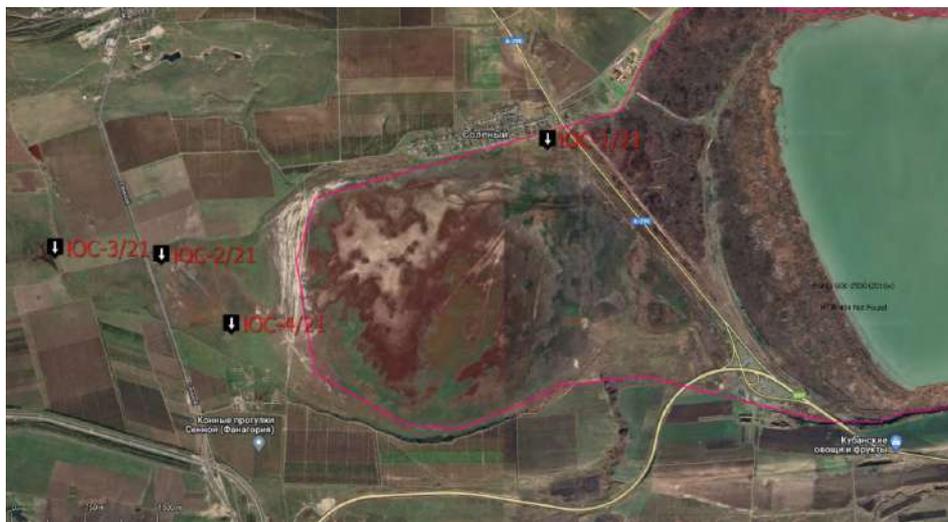


Рисунок 4.37. Положение точек ручного бурения (ЮС-1, 2, 3, 4/21) на участках ур. Тракторное и «лимана» Солёный (SAS.Planet). Выполнен автором.

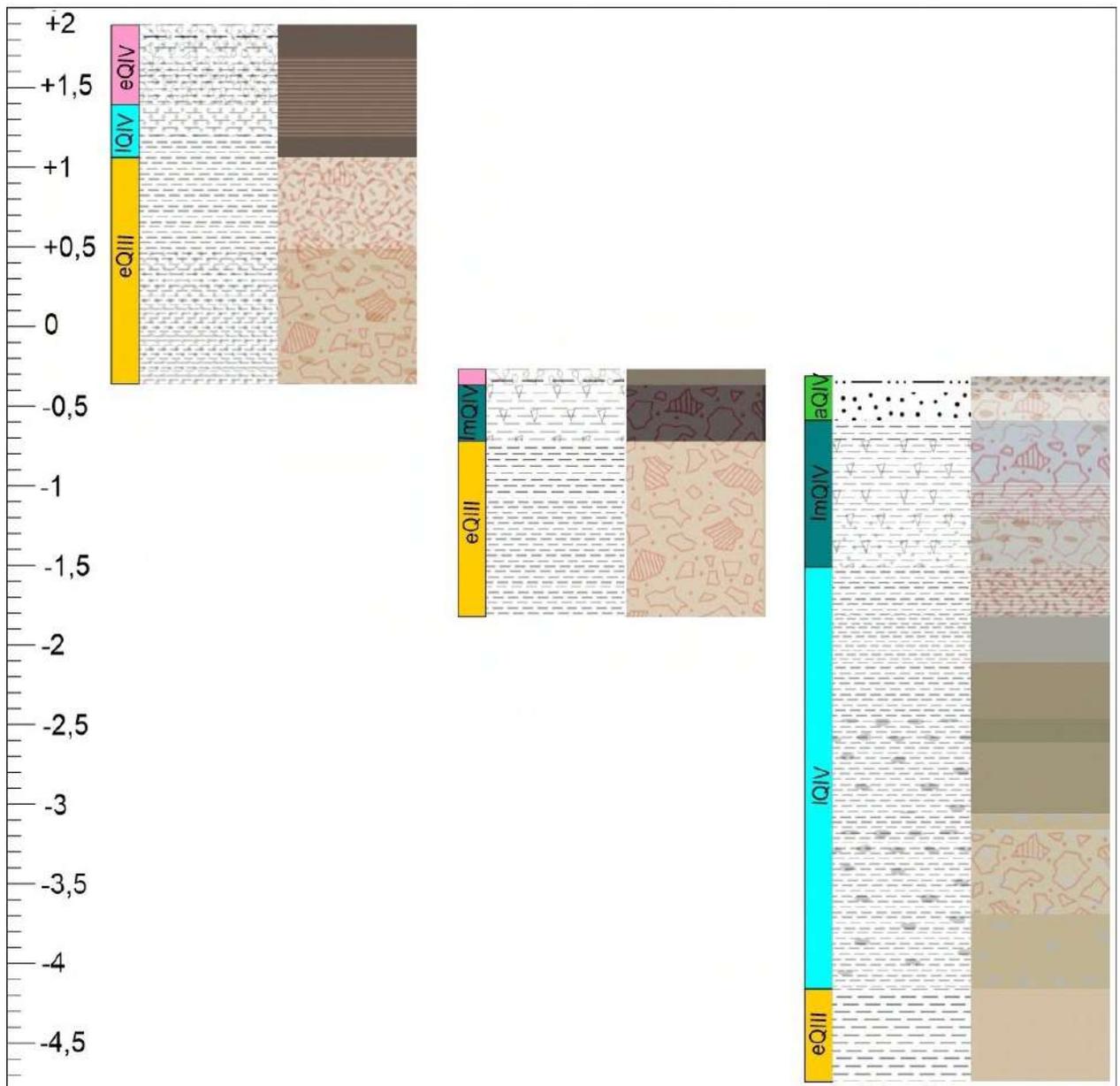


Рисунок 4.38. Окрестности точек ЮС-3/21 и ЮС-2/21 (фото Д.В. Семиколенных и Н.А. Тюнина, 2021)

В берег пруда в 1 км СВ ур. Тракторное (ЮС-3/21)  
 45°15'17.87" с.ш., 36°58'33.02" в.д.  
 м БС +1,89 м БС (устье скважины)

"Залив" лимана Солёный, СЗ часть (ЮС-2/21)  
 45°15'15.14" с.ш., 36°59'23.08" в.д.  
 -0,27 м БС (устье скважины)

"Залив" лимана Солёный, ЮВ часть (ЮС-4/21)  
 45°14'52.27" с.ш., 36°59'55.95" в.д.  
 -0,31 м БС (устье скважины)



Состав отложений:				Включения:				Новообразования:				Генезис и возраст:			
1	5	9	13	1	4	1	4	eQIV	1	bQIV	5				
2	6	10	14	2	5	2	5	mQIV	2	aQIV	6				
3	7	11	15	3	6	3	6	ImQIV	3	vQIII	7				
4	8	12		Раковины:				IQIV	4						
				1	2										

Рисунок 4.39. Геолого-литологический разрез скважин ЮС-2, 3, 4/21 на участках ур. Тракторное и бывшего залива «лимана» Солёный (Strater 4). Выполнен автором. Условные обозначения: см. рис. 4.35

**Западный «залив» «лимана» Солёный.** Между трассой Сенной – Вышестеблиевская и котловиной «лимана» Солёный расположено квадратное понижение

(-0,3..-0,1 м БС) со стороны в 600 м, которое в направлении бывшего «лимана» (к востоку) сужается до 150 м (рис. 4.37-4.39). Поверхность его плоская такыровидно-суглинистая, частично задернованная галофитами.

В северо-западной части пробурена *скважина ЮС-2/21* (45°15'15.1" с. ш., 36°59'23.1" в. д.; -0,27 м БС; рис. 4.37-4.40). На -0,72..-0,27 м БС вскрыт средний-тяжелый суглинок сизо-бурый, очень слабо опесчаненный. На -1,82..-0,72 м БС – рыжевато-бурый суглинок. По всему разрезу пятна гипса и ожелезнения.

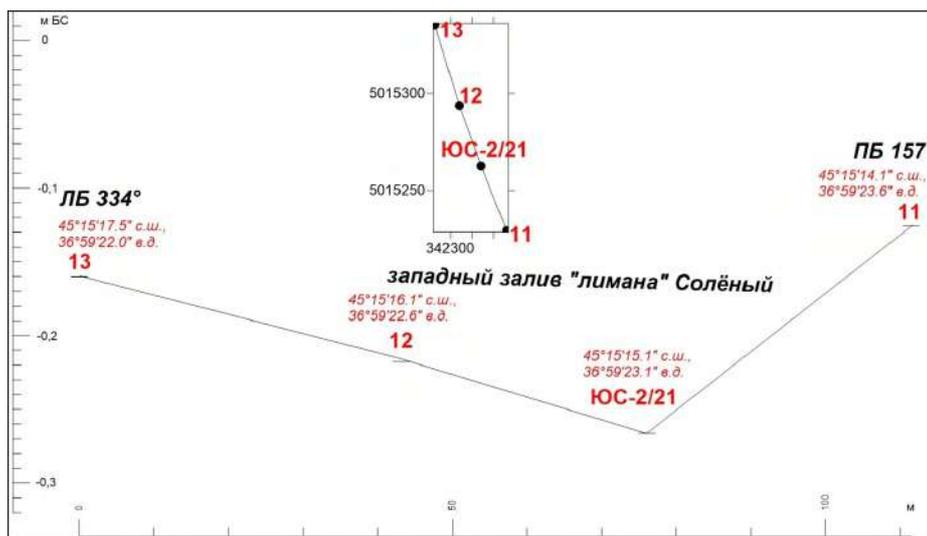


Рисунок 4.40. Поперечный профиль рельефа бывшего западного залива «лимана» Солёный на участке ЮС-2/21 по данным DGPS-съёмки (Strater 4). Выполнен автором.

В юго-восточной части понижения (приложение 14) найдено задернованное сухое русло (глубина до 0,3-0,4 м), которое падает в сторону «лимана» Солёный. В русле пробурена *скважина ЮС-4/21* (45°14'52.3" с. ш., 36°59'56.0" в. д.; -0,31 м БС; рис. 4.37, 4.39, 4.41). На -0,59..-0,31 м БС вскрыты светло-серые мелкие пески и супеси с пятнами ожелезнения и марганцевания. На -3,06..-0,59 м БС – средний и тяжелый сизо-серый (местами рыжеватый) суглинок, с мелким детритом *S. glaucum*, иногда со светло-серым песком, гипсом и пятнами марганцевания; ниже -2,46 м БС встречаются черные пятна органики. На -4,16..-3,06 м БС – рыжевато-бурый слабоуплотненный тяжелый суглинок с сизыми пятнами оглеения и черными органогенными примазками. На -4,74..-4,16 м БС – рыжевато-бурый плотный средне-тяжелый суглинок однородный.

Таким образом, по направлению к юго-востоку кровля рыжеватой субэвральской толщи резко понижается с -0,72 м (ЮС-2/21) до -3,06 м БС (ЮС-4/21). Её перекрывают сизые лагунные суглинки: их мощность к юго-востоку увеличивается с 45 см (ЮС-2/21)

до 247 см (ЮС-4/21). Прослой и пятна ожелезнения (ЮС-4/21) в них демонстрируют нестабильность осадконакопления. Венчает разрез ЮС-4/21 пролювий (28 см) ручья.

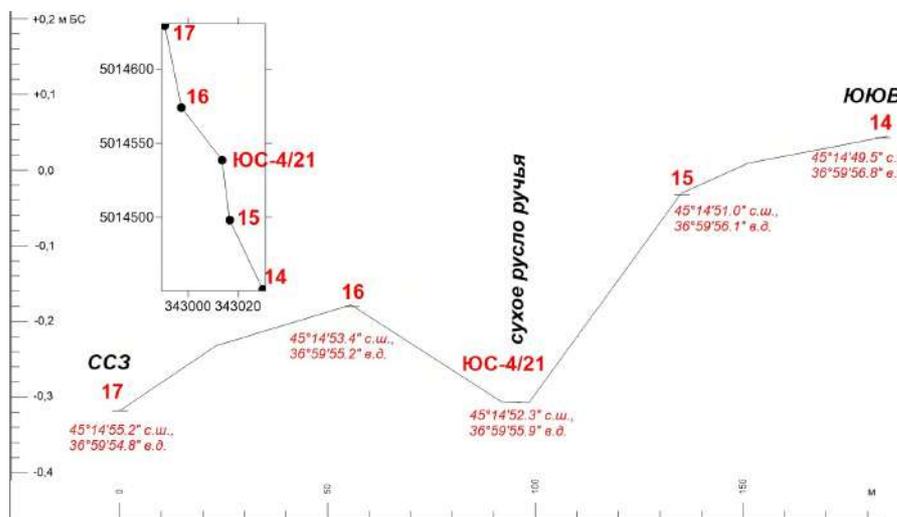
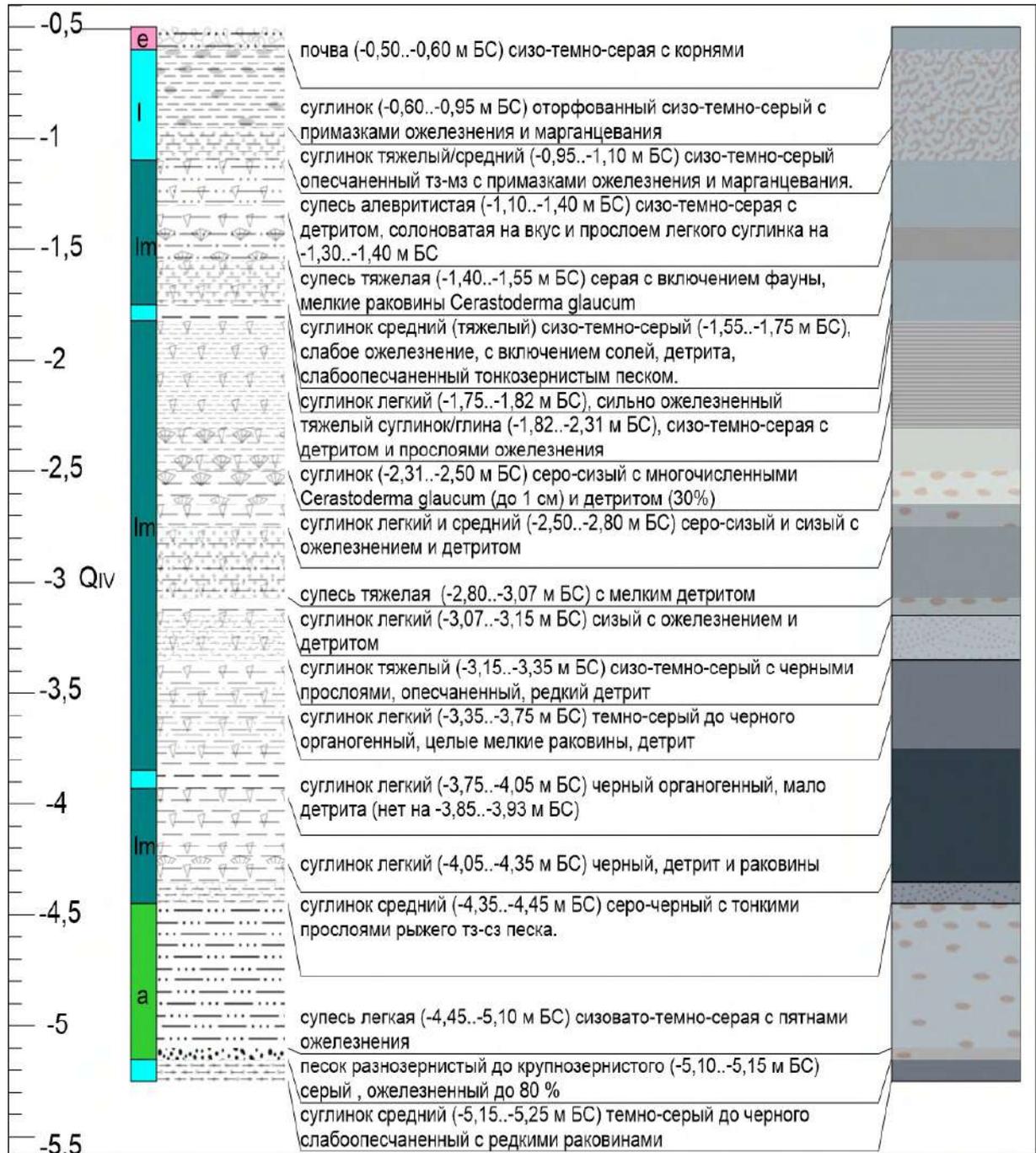


Рисунок 4.41. Поперечный профиль рельефа бывшего западного залива «лимана» Солёный в районе сухого русла ручья на участке ЮС-4/21 по данным DGPS-съёмки (Strater 4). Выполнен автором.

**Котловина «лимана» Солёный (оз. Яновского).** «Лиман» Солёный – это переходное звено от Приморской низменности к Ахтанизовским «лиманам». К 1980-м гг. водоём окончательно пересох: в настоящее время наполняется водой эпизодически, последний раз в 2022 г. (Google Earth). Ныне это округлая котловина диаметром 3-3,5 км, задернованная полынью и галофитами. Посёлок Солёный расположен на пологом южном подножии г. Яновского (76 м) Фанагорийской гряды, возвышающейся над котловиной с севера. Поверхность подножия уступом крутизной 24° (бровка +6,67 м БС, тыловой шов +0,88 м БС) спускается в «лиманную» котловину. На дне котловины (северо-восточная периферия) пробурена *скважина ЮС-1/21* (45°15'53.8" с. ш., 37°02'22.9" в. д.; -0,50 м БС; рис. 4.37, 4.42-4.44, приложение 15). Здесь представлена дельтовая толща, вероятно, второй половины голоцена: 1) -0,60..-0,50 м БС: супесчаная почва сизо-темно-серая с корнями; 2) -1,10..-0,60 м БС: озерные суглинки сизо-темно-серые с ожелезнением и марганцеванием; 3) -4,45..-1,10 м БС: лагунные супеси и суглинки сизо-темно-серые, местами с детритом и мелкими *C. glaucum*, *D. trunculus*, в подошве *M. galloprovincialis* и прослоями ожелезнения на -2,31..-1,55, -2,80..-2,50, -3,15..-3,07 м БС; 4) -5,15..-4,45 м БС: аллювиальные супеси (внизу пески) сизовато-темно-серые, ожелезненные; 5) ниже -5,15 м БС: озерно-лагунные суглинки средние, темно-серые до черного, с редкими *C. glaucum* [Тюнин, 2022в].

45°15'53.78" с.ш., 37°2'22.88" в.д.  
-0,50 м БС (устье скважины)



Состав отложений:				Включения:				Новообразования:				Генезис и возраст:			
1	5	9	13	1	4	1	4	eQIV	1	bQIV	5				
2	6	10	14	2	5	2	5	mQIV	2	aQIV	6				
3	7	11	15	3	6	3	6	ImQIV	3	vQIII	7				
4	8	12		Раковины:				IQIV	4						
				1	2										

Рисунок 4.42. Геолого-литологический разрез скважины ЮС-1/21 (Strater 4). Выполнен автором. Условные обозначения: см. рис. 4.35



Рисунок 4.43. Котловина «лимана» Солёный и подножье Фанагорийской гряды в п. Солёный у т. ЮС-1/21 (фото Д.В. Семиколенных, 2021)

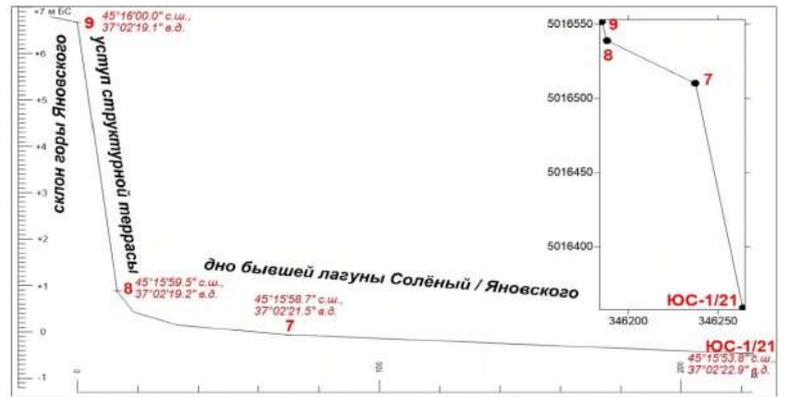


Рисунок 4.44. Поперечный профиль рельефа Фанагорийской гряды и низменности Ахтанизовских лагун в районе скважины ЮС-1/21 (Strater 4). Выполнен автором.

В итоге, был составлен продольный геолого-геоморфологический профиль по восточной части Приморской низменности и котловине «лимана» Солёный (рис. 4.45)

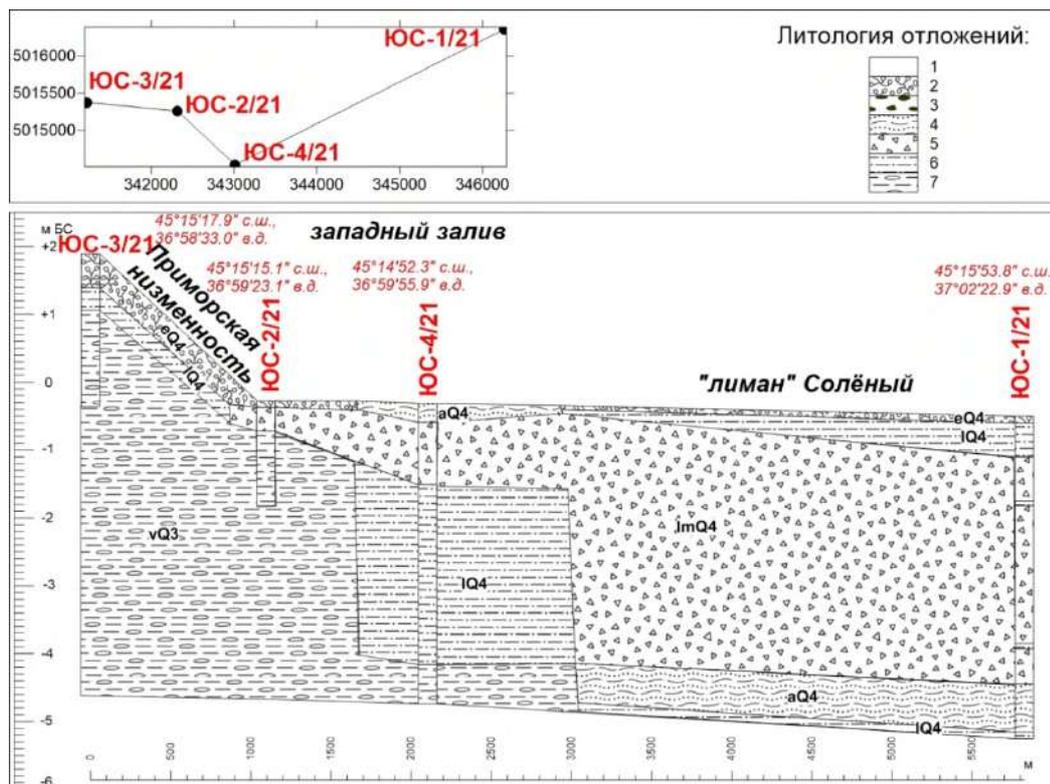


Рисунок 4.45. Геолого-геоморфологический профиль (ЮС-1, 2, 3, 4/21) крайнего востока Приморской низменности и котловины бывшего «лимана» Солёный. Выполнен автором.  
Условные обозначения: см. рис. 4.36

**Итог по ручному бурению.** Таким образом, гипотеза Палласа-Воронова не подтверждается. Так как на Приморской низменности согласно геолого-геоморфологическим и гипсометрическим профилям и разрезам автора: 1) нет ни русел, ни аллювия; 2) малая мощность (не более 1 м в районе Шимарданской лагуны, не более 0,3 м в основной части Приморской низменности) субаквальных голоценовых отложений; 3) повсеместное распространение «базальных» более древних ожелезненных суглинков. Котловина «лимана» Солёный генетически продолжает Ахтанизовские «лиманы», здесь мощность голоценовых преимущественно лагунных седиментов повышена (более 4,5 м). Местная русловая сеть падает на юго-восток – противоположно течению гипотетического кубанского рукава (устье в Таманском заливе). По археологическим данным [Горлов и др., 2004]: на Приморской и Ахтанизовской низменностях (якобы днища двух проливов) найдены множественные следы древнегреческой керамики *in situ*.

В итоге, существование на западе Таманского п-ова кубанских рукавов и архипелага в голоцене, и, в частности, в античности крайне маловероятно. Господство лёссовидных суглинков позднего плейстоцена, слабо прикрытых голоценовыми седиментами без дельтовых разностей, опровергает эту гипотезу. Однако, материала для радиоуглеродного датирования не хватило. На Ахтанизовской низменности из-за временных рамок экспедиции 2021 г. бурение не проводилось, однако топографические и археологические данные также не подтверждают здесь наличие кубанских рукавов.

Кроме вышеупомянутой гипотезы в этом разделе косвенно затронуты проблемные вопросы о физико-географическом районировании (вне дельтовой области); о генезисе рельефа и палеорельефа т.н. «пролива»; о четвертичной палеогеографии окрестных участков дельтовой области Кубани; о пределах миграции кубанских рукавов.

#### 4.4. Описание и интерпретация кернов скважин машинного бурения<sup>10</sup>

За 2016-2021 гг. машинными буровыми установками было сделано 5 скважин (рис. 4.46, 4.47): скважина ТІКН-1/16 – в древней дельте; скважины АСНУ-1/16 и КЕ-21 в молодой азовской дельте; скважины DŽ-8/19 и DŽ-9/19 в черноморской дельте.

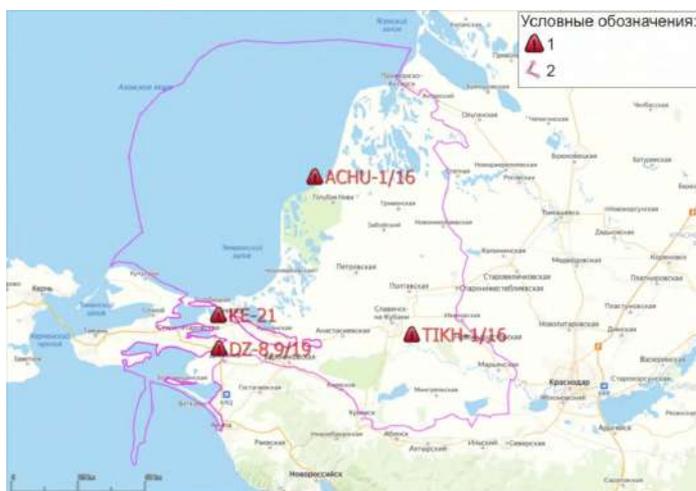


Рисунок 4.46. Положение скважин машинного бурения, сделанных в экспедициях 2016, 2019, 2021 гг. на основе (SAS.Planet). Выполнен автором. Условные обозначения: 1 – места бурения; 2 – граница дельтовой области



Рисунок 4.47. Положение скважин машинного бурения, сделанных в экспедициях 2016, 2019, 2021 гг. на космоснимках (SAS.Planet; CorelDraw X7). Выполнен автором.

<sup>10</sup> При подготовке данного раздела диссертации использованы следующие публикации, выполненные автором лично или в коллективе, в которой, согласно положению о присуждении учёных степеней в МГУ, отражены основные результаты, положения и выводы исследования:

**Тюнин Н.А.** Долина Старой Кубани (створ Белый – Джигинка) в позднем валдае и голоцене // *Естественные и технические науки*. – 2022. – 10. – С. 115–121.

**Тюнин Н.А.** История развития участка главного узла разветвления дельты Кубани // *Пути эволюционной географии* – 2021. Выпуск 2. Материалы II Всероссийской научной конференции, посвященной памяти профессора А.А. Величко (Москва, 22–25 ноября 2021 г.). – Т. 2. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт географии Российской академии наук, 2021. – С. 410–412.

**Тюнин Н.А.** К литологии отложений дельты Казачьего Ерика-Переволоки (Ахтанизовские лиманы, дельта Кубани) // *Экзолит* - 2022. Литология осадочных комплексов фанерозоя и докембрия. Годичное собрание (научные чтения). Москва, 15-16 июня 2022 г: Сборник материалов / Под ред. Ю. В. Ростовцевой. – МАКС Пресс М: 2022. – С. 136–138.

**Тюнин Н.А.** Развитие приустьевое участка реки Протока (дельта Кубани) в последние 3 тыс. лет // *Естественные и технические науки*. – 2021. – № 3 (154). – С. 116–123

**Тюнин Н.А.,** Беляев В. Р., Лобачева Д. М., Семиколенных Д. В. Дельта Казачьего Ерика-Переволоки (устьевая область Кубани) в голоцене // *Вестник Московского университета. Серия 5: География*. – 2022. – № 6. – С. 140-148

**Тюнин Н.А.,** Семиколенных Д. В. Толща современных дельтовых отложений реки Кубань (приустьевой участок правого рукава) // *Экзолит* – 2020. Литологические школы России. Годичное собрание (научные чтения), посвященные 215-летию основания Московского общества природы. Москва, 25-26 мая 2020 г. Сборник научных материалов. – Москва: ООО МАКС Пресс, 2020. – С. 212–214.

**Древняя дельта у х. Тиховский. Скважина ТИХН-1/16** (45°11'16.7" с.ш., 38°13'34.7" в.д.; устье +8 м БС; рис. 4.48-4.50) пробурена в западной части древней дельты, в 650 м выше по течению от Тиховского ВГУ (вершина голоценовой дельты). Русло Кубани в створе шириной более 500 м. Ниже по течению русло



Рисунок 4.48. Скважина ТИХН-1/16 и ее окрестности (древняя дельта) (фото Н.А. Тюнина, 2016)

разделено искусственным островом Тиховского ВГУ (1200 x 130-350 м). Дно у берегов песчано-илистое, далее круто понижается: глубина более 2 м. Уступ правобережной низкой поймы обрывистый (высота 1-1,5 м) со следами оползания. Поверхность низкой поймы слабо запрокинута, шириной 30-35 м. Задернована: ближе к воде растут ивы, к тыловому шву – тополи; наличествуют грунтовые дороги, костровище. От тылового шва поднимается уступ (30°) насыпного вала высотой до 2-2,5 м. За ним расположена субгоризонтальная площадка (100 x 80 м) высокой поймы с деревьями (тополь и грецкий орех) по периферии. Скважина пробурена в её тыловой части, в 2,5 м над урезом. На развитие участка наибольшее влияние оказывают антропогенные факторы, боковая эрозия и пойменная аккумуляция, в меньшей степени транзит русловых наносов, глубинная эрозия реки, биотические факторы, сейсмотектонические движения и пр.

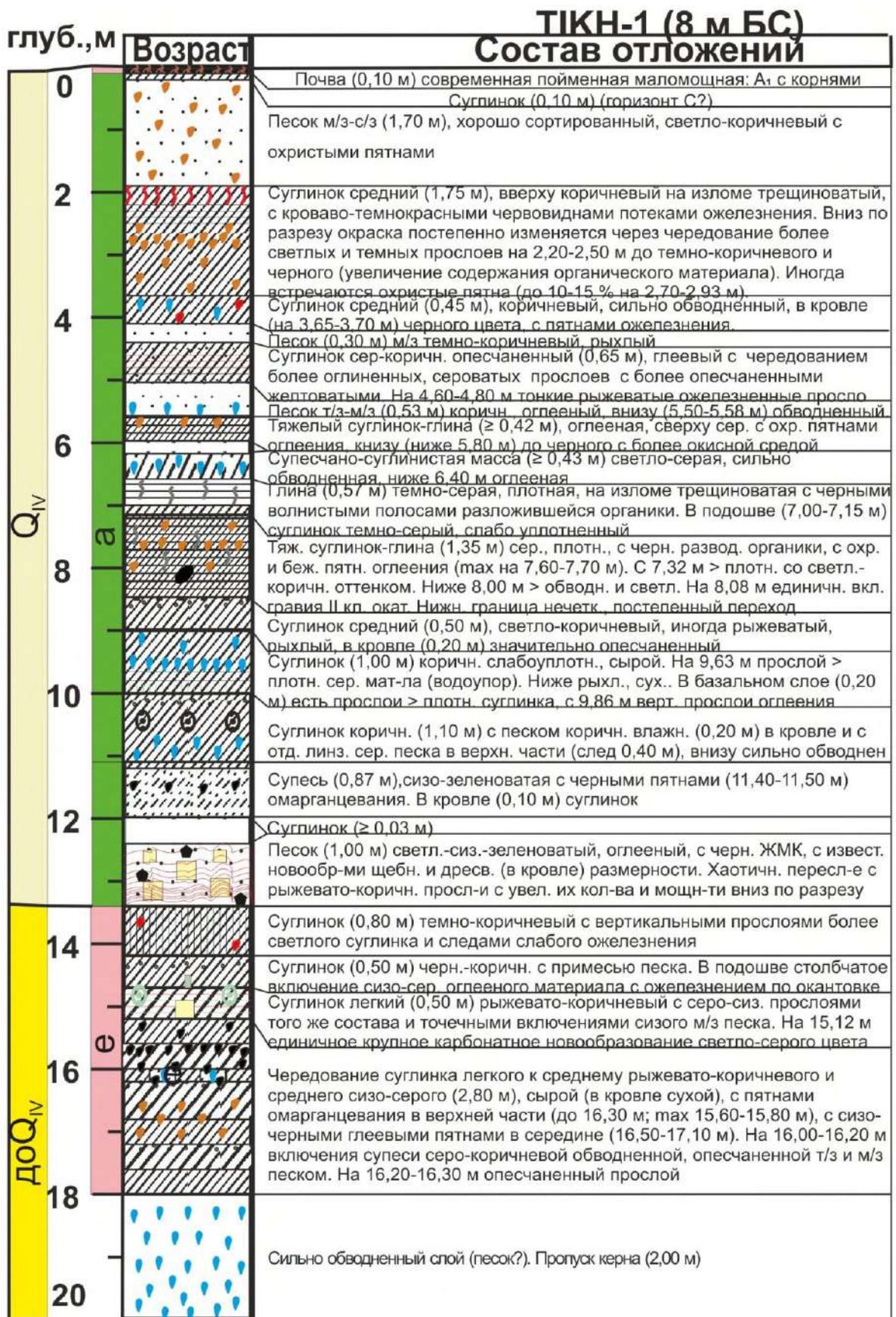


Рисунок 4.49. Геолого-литологический разрез скважины ТКН-1/16 на участке главного узла разветвления в древней дельте (CorelDraw X7). Выполнен автором.

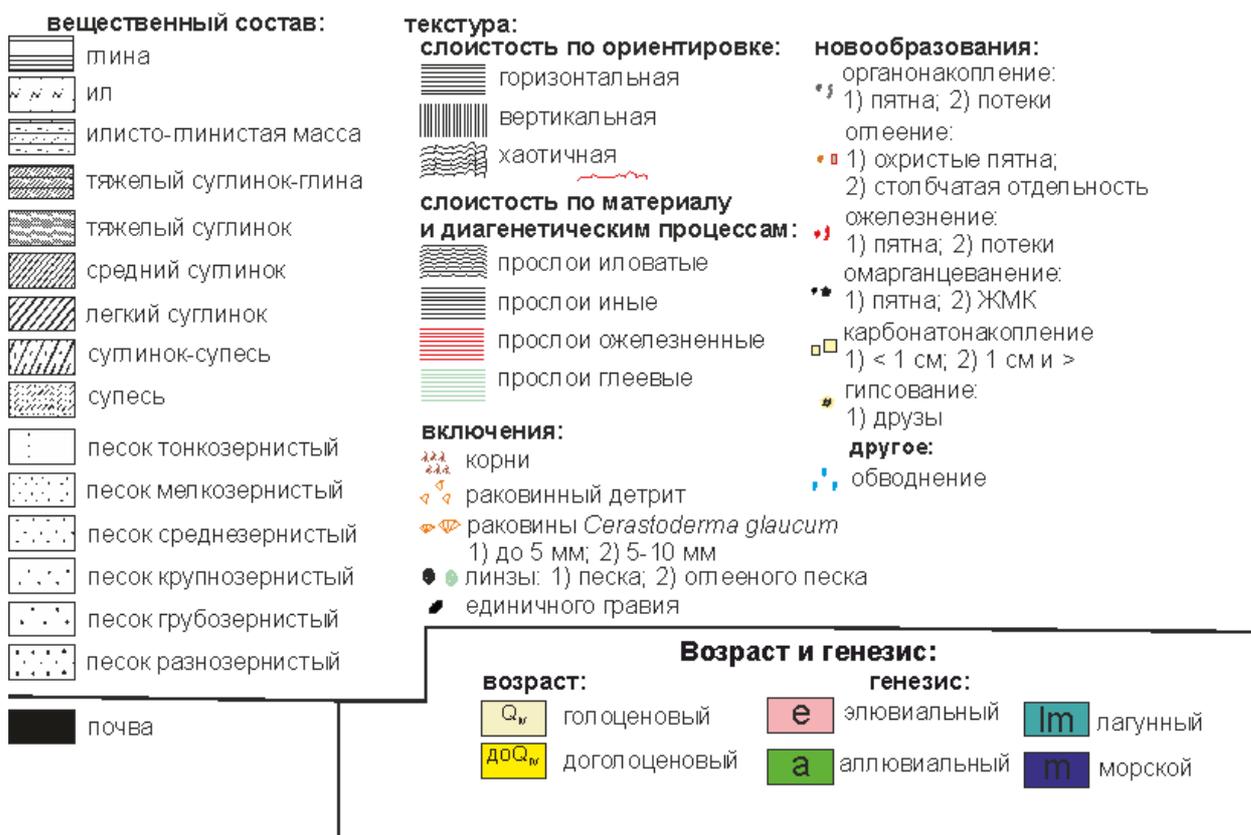


Рисунок 4.50. Легенда к колонкам АЧУ-1/16 и ТИКН-1/16 (CorelDraw X7).

В разрезе скважины ТИКН-1/16 выделены следующие слои (таб. 4.1) [Тюнин, 2021а].

Таблица 4.1. Строение геологического разреза ТИКН-1/16 [Тюнин, 2021а] (с изменениями)

№ слоя	Глубина залегания (м)	Литология	Физический песок >10 мкм	Гранулометрические показатели	
				Md (μм)	$k_c \sqrt{(Q_3/Q_1)}$
1	0,0-0,2	Суглинки темные	-	-	-
2	0,2-13,5	(Пески и супеси) средние суглинки - легкие глины серые и бежевые	34-63	7,8-12,3	1,53-1,54
3	13,5-18,0	Средне-тяжелые суглинки серо- и черно-коричневые, с рыжеватыми прослоями в кровле	52-64	10,3-12,4	1,53-1,54

Слои 2 и 3 схожи: неоднородный суглинистый характер осадков, средняя сортированность частиц – спокойная гидродинамика поймы. Слой 3 имеет черты элювиального или эолово-элювиального генезиса с примесью аллювия; вероятнее, возраст позднеледниковый – ожелезненные прослой (продолжительный стратиграфический перерыв) и коричневая окраска (переработанные валдайские лёссовидные суглинки). Слой 2, вероятно, голоценовый аллювий: отражает боковые миграции русла Кубани (песчанистые прослой при приближении, глинистые – при удалении от участка). Слой 1 – современная почва. Материала для радиоуглеродного датирования недостаточно: возраст определен по стратиграфическому положению [Тюнин, 2021а].

**Молодая дельта, низовья Протоки.** Участок весьма изменчив. Факторы развития в голоцене: пойменная и береговая аккумуляция, осцилляции уровня моря, тектоническое опускание (до 4 мм/год), а также волноприбойная абразия и аккумуляция, вдольбереговой поток наносов с юга, дефляция и эоловая аккумуляция, редкие нагоны при северо-западных штормовых ветрах, эрозия и трансформация речных русел, накопление раковин моллюсков на пляжах, закрепляющая роль растительности и пр., антропогенная деятельность (последние 150 лет). В тыловой части участка расположено с. Ачуево и заиленные пруды рыбхоза, на берегу моря – детский лагерь «Лебяжий Берег», на берегу реки – Ачуевский рыбзавод. Устье *скважины АЧНУ-1/16* (45°43'11.2" с. ш., 37°45'49.5" в. д.; устье 0 м БС; рис. 4.51, 4.52) расположено между Азовским морем (200 м к западу) и р. Протока (400 м к востоку), в 1600 м к югу от левого устья Протоки. Поверхность здесь слабо волнистая, чрезвычайно слабо наклоненная к востоку (к Протоке). Она задернована влаголюбивой растительностью, не выше 1-1,5 м.



Рисунок 4.51. Работа на скважине АЧНУ-1/16 на ачуевском участке молодой дельты (фото Д.В. Семиколенных, 2016)



5	12,2-13,4	Ил-глина (12-34%) серая и сизая	3,1-6,0	2,0-2,9	5-62	0-11
6	13,4-14,0	Глина тяжелая (5-13%) коричневая	1,9-2,8	1,8-2,3	20-49	0
7	14,0-16,0	Глина (9-26%) красно-коричневая с гипсом	2,2-4,1	1,9-2,6	0-57	0

м/з – мелкозернистый, с/з – среднезернистый, р/з – разноезернистый

Слой 7 демонстрирует семиаридные условия (гипс) – это поздневалдайские субаэральные отложения (красноватый оттенок и положение внизу разреза). Выше стратиграфический перерыв (красно-коричневые пятна выветривания). Слой 6 представлен «немой» коричневой глиной – вероятно, размытая несколькими трансгрессиями Азовского моря кровля нижележащих глин (8-3 тыс. л. н.). Слой 5 показывает застойные лагунные условия (сизые оттенки, раковины) фазы Джемете / Казантип-5-6 (ЛУ-8427, таб. 4.3; 3,16-2,88 тыс. л. н.). Слой 4 – это отложения ранненимфейского / ранненовоазовского ( $\approx 2,6-1$  тыс. л. н.) внутридельтового озера со спокойной гидродинамикой (однородный глинистый состав, темные оттенки, без детрита). Кровля слоя (с примесью песка) – возможно, отражает лиманные условия. УМС-датировка (IGAN-6193: 6,40-6,31 тыс. л. н.) в слое показывает инверсию. Слой 3 демонстрирует активную гидродинамику (пески) на границе поздненимфейского / поздненовоазовского ( $\approx 1-0,4$  тыс. л. н.) пляжа и плавней (без раковин). Слой 2 – это пляж (раковинные пески) XVI-XIX вв. (современная стадия; ЛУ-8426: 0,38-0,12 тыс. л. н.). Слой 1 – молодая (XIX-XXI вв.) плавневая почва (гумусированный песок), синхронная выдвиганию дельты р. Протока. Объём седиментации составил 13,4 м за последние 3 тыс. лет (ЛУ-8427), средняя скорость – 4,5 мм/год [Тюнин, 2021б; Тюнин, Семиколенных, 2020].

Таблица 4.3. Радиоуглеродные датировки по скважине АСНУ-1/16 [Тюнин, 2021б] (с изменениями): достоверные и недостоверные

№ датировки	Метод	№ слоя	Глубина отбора (м)	Материал	C14, лет	Возраст, калиброванных лет
ЛУ-8426	сцинтилляционный	2	3	Раковины <i>Cerastoderma glaucum</i>	240±80	250±130
IGAN-6193	УМС	4	8	Прослой органики	5575±25	6355±49
ЛУ-8427А	сцинтилляционный	5	13,4	Раковины <i>Cerastoderma glaucum</i>	2880±100	3030±130

ЛУ-8427В	сцинтилляционный	5	13,4	Раковины <i>Mytilus galloprovincialis</i>	2860±100	3010±130
----------	------------------	---	------	---	----------	----------

**Дельта Казачьего Ерика-Переволоки (Ахтанизовская дельта)** – вторичная дельта выдвигания. Это один из самых молодых участков кубанской дельты. Примерно до середины XIX в. основной сток Кубани был направлен в Витязевский «лиман» (Черное море), затем сток перераспределился, в сторону юго-восточного угла Ахтанизовского «лимана». 50 лет (2-я половина XIX в.) аллювий здесь интенсивно откладывался, формируя дельту, разделившую «лиман» на два, а позже (в конце XX в.) на три водоёма. Перенасыщение Ахтанизовского рукава наносами привело к тому, что около 1900 г. основные воды левого рукава устремились в сторону г. Темрюк. На месте Ахтанизовского рукава ныне действуют маловодная протока (около 1% расхода р. Кубань) Казачий Ерик и рукотворный канал Переволока. В голоцене развитие данного участка определялось чередованием лагунной седиментации и пойменно-русловой аккумуляции с боковой эрозией рукавов на фоне малоамплитудных преимущественно отрицательных вертикальных тектонических движений. В последнее столетие усилилось антропогенное влияние [Богучарсков, Иванов, 1979; Данилевский, 1869].

**Скважина КЕ-21** (45°15'15,3" с. ш., 37°18'24,5" в. д.; устье +0,57 м БС) пробурена во внутренней части вторичной дельты, в 3,5 км к югу от берега Мал. Ахтанизовского «лимана», на правом берегу канала Переволоки (ширина 5-25 м) (рис. 4.53; приложение 16).



Рисунок 4.53. Рабочие моменты на скважине КЕ-21 в ахтанизовской дельте (фото Д.В. Семиколенных, 2021)

В скважине вскрыта неоднородная преимущественно сизо-темно-серая дельтовая толща (рис. 4.54). Слой 1а (+0,07..+0,57 м БС): серая супесь с корнями, прикрытая черным гумусированным суглинком. Слой 1б (-0,48..+0,07 м БС): легкий суглинок сизо-серый с пятнами ожелезнения. Слой 2а (-1,23..-0,48 м БС): пески и супеси бежевые, серо-бежевые и сизо-серые, сильно ожелезненные. Слой 2б (-1,43..1,23 м БС): опесчаненный легкий-средний суглинок сизовато-темно-серый. Слой 3 (-3,98..-1,43 м БС): тяжелые суглинки сизовато-темно-серые с черными прослоями органики и линзами ожелезненного песка в кровле. Слой 4 (-5,43..-3,98 м БС): тяжелые суглинки-глины сизовато-темно-серые,

черные органогенные, с прослоями раковин, в кровле пятна супеси, прослой и линзы ожелезнения. Слой 5 (-9,43..-5,43 м БС): тяжелые суглинки и глины сизовато-темно-серые, сильно ожелезненные, прослой раковин, пятна органики и марганцевания. Слой 6 (-11,43..-9,43 м БС): сильно обводненный песок. Слой 7 (-17,43..-11,43 м БС): переслаивание легких суглинков-глин сизо-темно-серых, прослой раковин (в глинах), пятна ожелезнения, органика. Слой 8 (ниже -17,43 м БС): обводненный рыжий песок.

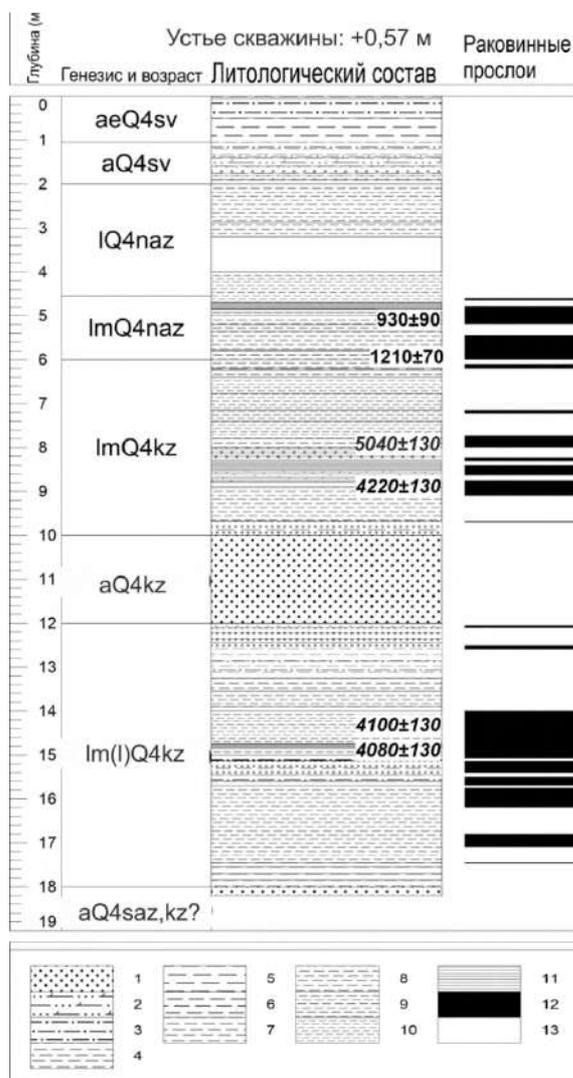


Рисунок 4.54. Геолого-литологический разрез скважины KE-21 в ахтанизовской дельте (Strater 4) по [Тюнин и др., 2022] с изменениями. Условные обозначения: 1 – песок, 2 – песок и супесь, 3 – супесь, 4 – суглинок, 5 – легкий суглинок, 6 – легкий-средний суглинок, 7 – средний суглинок, 8 – средний-тяжелый суглинок, 9 – тяжелый суглинок, 10 – тяжелый суглинок-глина, 11 – глина, 12 – детритово-раковинный прослой, 13 – пропуск керна. Стратиграфические подразделения (слой): Q4sv – современный; Q4naz – новоазовский (нимфейский); Q4kz – казантипский (джеметинский); Q4saz – среднеазовский (каламитский). Обстановка: а – русло; ае – пойма и почва; l – озеро; lm – лагуна.

Генезис слоев проинтерпретирован следующим образом. Слои 8 и 6: русловой аллювий. Слои 7, 5, 4, 3: лагуна (низ 7, 5 и 4 полностью) и внутридельтовое озеро (кровля 7, 3 полностью). На границе слоев 5 и 4 – стратиграфический перерыв (сильно ожелезненный прослой). Слой 2б – прирусловая пойма, слой 2а – русло. Слой 1 – современная пойма, в кровле переработанная почвенными процессами (слой 1а).

Состав малакофауны (рис. 4.55) по разрезу достаточно однороден: преобладают эвригалинные средиземноморские кардииды *Cerastoderma glaucum*. Также присутствуют другие средиземноморские эвригалинные виды моллюсков (10-18%): редкие митилиды *Mytilus galloprovincialis*, брюхоногие церитиды *Bittium reticulatum* и очень редкие донациды *Donax trunculus* и брюхоногие нассариды *Tritia reticulata*.



Рис. 4.55. Малакофаунистический состав по слоям керна КЕ-21 [Тюнин и др., 2022]. Условные обозначения: относительное количество раковин вида в слое: 1 – доминируют (80-100%), 2 – преобладают (60-80%), 3 – редкие (10-30%), 4 – очень редкие (1-10%), 5 – единичные (0-1%)

Слой 7 – раковины 0,15% от массы (на -14,50..-13,43 м БС – 0,6% от массы): *C. glaucum* (80%), *B. reticulatum* (12%), остальных видов по 1-4%. Слой 5 – 1,3% от общей массы (на -8,53..-8,18 м и -7,43..-7,16 м БС – 8-9% от массы): *C. glaucum* (77%), *B. reticulatum* (21%), *D. trunculus* (2%), другие (<1%). Слой 4 – 0,6% от массы: *C. glaucum* (83%), *M. galloprovincialis* (12%), *D. trunculus* и *T. reticulata* (по 2-3%). Определения выполнены на основании [Невеская, 1963].

Пачка в интервале -14,43..-7,23 м БС весьма сложна и неоднозначна для хроноинтерпретации. Интервал (таб. 4.4) -7,43..-7,23 м БС (ЛУ-10482) по радиоуглеродной датировке имеет возраст 5,17-4,91 тыс. л. н., а нижележащие интервалы -8,33..-8,23 м БС (ЛУ-10483; 4,35-4,09 тыс. л. н.), -13,83..-13,63 м БС (ЛУ-10484; 4,23-3,97 тыс. л. н.) и -14,43..-14,28 м БС (ЛУ-10485; 4,21-3,95 тыс. л.н.) имеют более молодой, но почти схожий друг с другом возраст. Если противоречивость данных обязана не субъективному фактору (фатальные ошибки при полевом отборе и лабораторной обработке образцов), то такую масштабную инверсию можно объяснить крайне нестабильной гидродинамической обстановкой с неоднократным переотложением и перемывом лагунных раковинных

осадков водами дельтового рукава. Вдобавок, датировки могли быть несколько омоложены из-за: 1) русловой эрозии и периодического экспонирования более старых лагунных осадков и их перемешивания с более молодым аллювием; 2) проникновения более молодой органики из пойменного аллювия и почв, а также постседиментационного ожелезнения в раковинных прослоях. В итоге, ни одну из четырех датировок нельзя признать однозначно достоверной. Впрочем, их совокупность с высокой вероятностью указывает на возраст всей пачки -14,43..-7,23 м (и шире -17,43..-5,43 м) приблизительно в 5-4 тыс. л. н.

Таблица 4.4. Результаты радиоуглеродного датирования, скважина КЕ-21 [Тюнин, 2022]: достоверные, *недостоверные частично*

Лаб. номер	Интервал керна, м БС	Радиоуглерод. возраст, лет	Калибр. возраст, лет
ЛУ-10480	-4,63..-4,43	1030±70	930±90
ЛУ-10481	-5,43..-5,28	1300±70	1210±70
<i>ЛУ-10482</i>	<i>-7,43..-7,23</i>	<i>4400±80</i>	<i>5040±130</i>
ЛУ-10483	-8,33..-8,23	3820±90	4220±130
ЛУ-10484	-13,83..-13,63	3730±90	4100±130
ЛУ-10485	-14,43..-14,28	3720±90	4080±130

Интервал -6,83..-5,43 м БС весьма ожелезнен (длительный стратиграфический перерыв). Интервалы -5,43..5,28 м БС (ЛУ-10481: 1,28-1,14 тыс. л. н.) и -4,63..4,43 м БС (ЛУ-10480: 1,02-0,84 тыс. л. н.) относительно молоды. Средняя скорость седиментации без учета усадки за последние 1,2 тыс. лет – 5,0 мм/год; за период 0,9-1,2 тыс. л. н. – 2,5-3,5 мм/год; последние 0,9 тыс. лет – около 5,5 мм/год.

Возраст слоя 8 не древнее древнеазовского / витязевского (8,7-7,9 тыс. л. н.) и не моложе раннеказантипского / раннеджеметинского (5,0 тыс. л. н.) времени. Скорее всего, он сформировался в среднеазовское / каламитское (7,9-6,8 тыс. л. н.) или раннеказантипское / раннеджеметинское (6,8-5,0 тыс. л. н.) время. Песок сильно ожелезнен (стратиграфический перерыв), что указывает на более древний возраст. Слои 7, 6, 5 формировались около 5-4 тыс. л. н. Слой 4 – поздненимфейского / поздненовоазовского (1,28-0,84 тыс. л. н.) возраста. Слой 3 сформировался 0,9-0,15 тыс. л. н.: средняя скорость осадконакопления 3,3 мм/год. Слой 2, скорее всего, синхронен периоду основного функционирования Ахтанизовской дельты (1820-1900-е гг.): средняя скорость осадконакопления достигала 12 мм/год. Слой 1, вероятно, накопился после прорыва Кубани к Темрюку – за 1900-2021 гг.: средняя скорость осадконакопления – 8,6 мм/год.

Полученные данные дают возможность реконструировать историю изученного участка дельты в голоцене. В витязевское / древнеазовское время (8,7-7,9 тыс. л. н.) Азовское море впервые достигло котловины Ахтанизовских «лиманов», но эти отложения, вероятно, не были вскрыты скважиной КЕ-21. В среднеазовско-раннеказантипское / каламитско-раннеджеметинское время на участке КЕ-21 действовал ахтанизовский рукав Кубани (слой 8; 7,9-5,0 тыс. л. н.). В середине казантипского / джеметинского времени (около 5-4 тыс. л. н.) была нестабильная, то озерно-лагунная, то флювиальная обстановка. В позднеказантипско-ранненовоазовское / познеджеметинско-ранненимфейское время (менее 4-1,2 тыс. л. н.) господствовали субаэральные условия (стратиграфический перерыв). В позднеазовское / поздненимфейское время сначала существовала лагуна (1,2-0,9 тыс. л. н.; слой 4), затем внутридельтовое озеро (0,9-0,15 тыс. л. н.; слой 3). В XIX в. здесь было русло или прирусловая пойма (слой 2). В XX-XXI вв. – пойма, частично перерабатываемая почвенными процессами (слой 1) [Тюнин, 2022б; Тюнин и др., 2022].

**Черноморская дельта (створ Белый - Джигинка).** Развитие участка обусловлено аккумуляцией аллювия и эрозионной деятельностью рукавов на фоне малоамплитудных тектонических движений и миграции береговой линии Кизилташских лагун. В последние 70 лет наблюдается исключительное (канал ККХ, рисовые чеки) антропогенное влияние. **Скважина DŽ-8/19** (45°07'54,3" с. ш., 37°18'31,1" в. д.; устье +0,5 м БС) пробурена на левобережной пойме бывшего черноморского рукава (Старой Кубани), в 1550 м от канала ККХ, в 2600 м к западу от п. Джигинка, посередине между Анапским шоссе и каналом Джига (рис. 4.56). Поверхность занята осушенными рисовыми чеками.



Рисунок 4.56. Буровая установка (слева) и керн

скважины DŽ-8/19 (справа) в черноморской долине (фото Н.А. Тюнина, 2019)

В разрезе скважины скважины DŽ-8/19 (справа) в черноморской долине вскрываются следующие слои. (фото Н.А. Тюнина, 2019)

Слой 1 (глубина 0,00-0,50 м; рис. 4.57, таб. 4.5): супесь серо-коричневая, с корнями и детритом. Слой 2 (0,50-2,50 м): супеси и легкие суглинки темно-серые, сильно ожелезненные (до ржаво-бурого); детрит пресноводных раковин на 2,4 м. Слой 3 (2,50-3,30 м): легкий суглинок с пятнами органики и тяжелая супесь сизо-серая с прослоями ржавого ожелезненного песка. Слой 4 (3,30-5,70 м): тяжелая супесь темно-серая (до черного) с пятнами органики, детритом, местами ожелезненная; прослой раковин на 3,80-4,00 м. Слой 5 (5,70-6,45 м): переслаивание торфов и сизо-темно-серых супесей с пятнами органики, редким детритом. Слой 6 (6,45-7,20 м): тяжелые супеси и

суглинки сизо-темно-серые, местами ожелезненные, с прослоями тонкостенных раковин. Слой 7 (7,20-9,90 м): в кровле, суглинок серо-темно-коричневый (горизонт 7а на 7,20-7,60 м); в середине, суглинок сизо-темно-серый (горизонт 7б на 7,60-9,30 м), с друзами гипса, с редкими пятнами органики и прожилками ожелезнения; в подошве, супеси (горизонт 7в на 9,30-9,90 м), аналогичные горизонту 7б по цвету, включениям и новообразованиям. Слой 8 (9,90-10,50 м): суглинок темно-коричневый, очень плотный, слоистость 2-3 мм (ржаво-красные и серые прожилки).

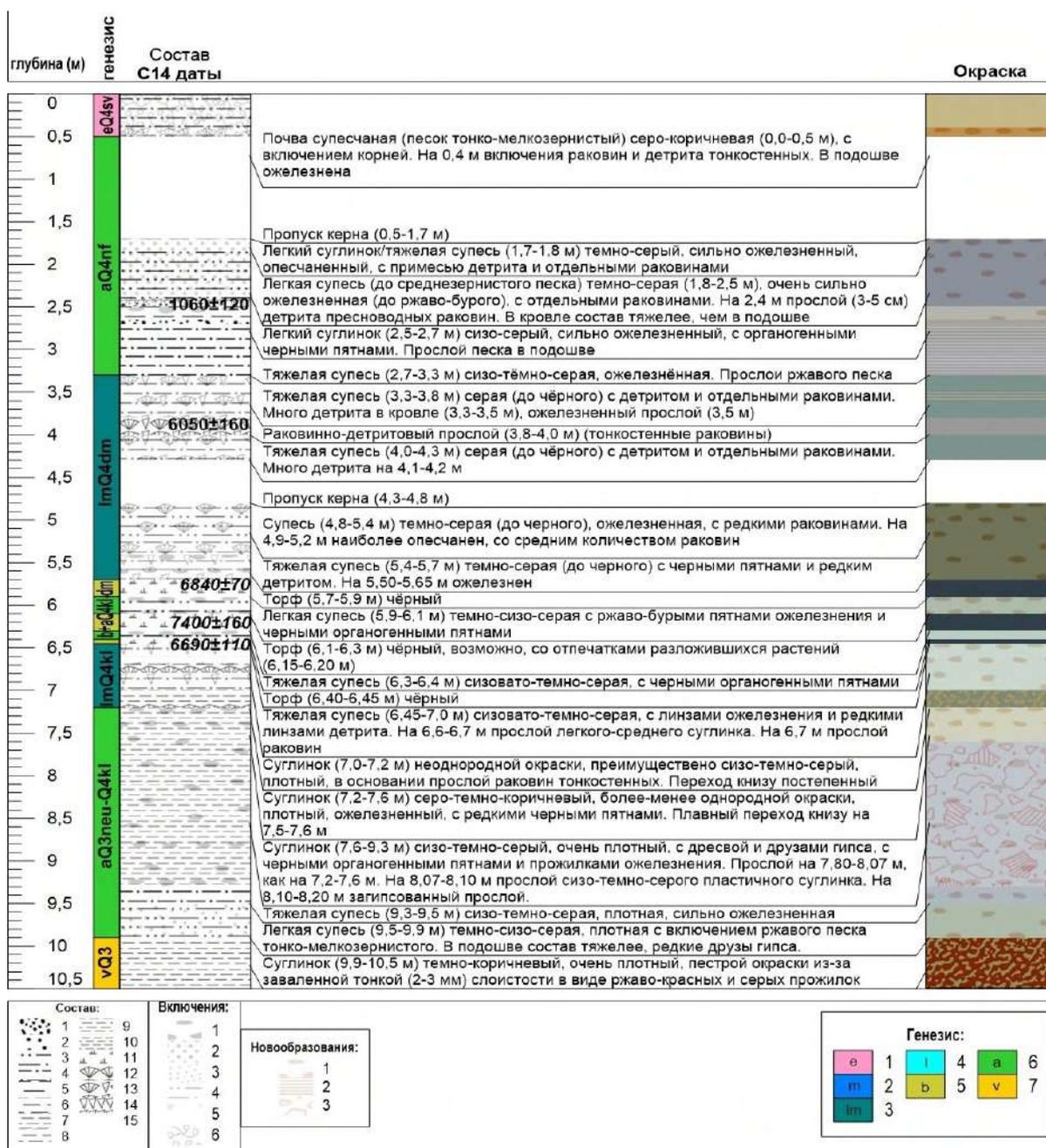


Рисунок 4.57. Геолого-литологический разрез скважины DŽ-8/19 (Strater 4) в левобережной части черноморской долины. Выполнен автором. Условные обозначения. Литологический состав: 1 – песок разнозернистый; 2 – песок тонко-мелкозернистый; 3 –

супесь легкая; 4 – супесь тяжелая; 5 – суглинок легкий; 6 – суглинок легко-средний; 7 – суглинок средний; 8 – суглинок средне-тяжелый; 9 – суглинок тяжелый; 10 – суглинок тяжелый / глина; 11 – торф; 12 – раковинный прослой; 13 – раковинно-детритовый прослой; 14 – детритовый прослой; 15 – пропуск керна. Включения: 1 – прослоев песка; 2 – линз песка; 3 – линз алеврита; 4 – корней; 5 – органогенных пятен; 6 – прослоев органики. Новообразования: 1 – пятна ожелезнения; 2 – прослой ожелезнения; 3 – гипс. Генезис: 1 – элювиальный; 2 – пляжевый; 3 – лагунный; 4 – озерный; 5 – болотный; 6 – флювиальный; 7 – эоловый. Возраст: Q4sv – современный; Q4nf – нимфейский; Q4dm – джеметинский; Q4kl – каламитский; Q4vt – витязевский; Q4bg – бугазский; Q3neu – новоэвксинский; Q3 – позднеэоценовый; Q3kr – карангатский (микулинско-ранневалдайский). Радиоуглеродные датировки: достоверные; *недостоверные*.

Таблица 4.5. Результаты радиоуглеродного датирования, скважина DŽ-8/19: *достоверные, недостоверные*

Лаб. номер	№ слоя	Глубина (м)	Материал	Калиброванный возраст (календарный), кал.лет
ЛУ-9679	2	2,30-2,50	раковины	1060±120
ЛУ-9681	4	3,80-4,00	раковины	6050±160
ЛУ-9683	5	5,80	торф	6840±70
ЛУ-9684	5	6,10	<i>торф</i>	<i>7400±160</i>
ЛУ-9685	5	6,40	торф	6690±110

Автор предлагает следующую хроногенетическую интерпретацию. Слой 8, вероятно, поздневалдайские субаэральные осадки. Слой 7 – поздневалдайско-раннеэоценовый (новоэвксинский, бугазский и / или витязевский) аллювий: русло (7в), пойма (7б), субаэральные условия (7а). Слой 6 – каламитская лагуна. В позднекаламитско-раннеджеметинское (слой 5) время (ЛУ-9683,9685: 6,91-6,58 тыс. л. н.) – чередование условий заболоченных плавней (торф) и поймы (супеси). Инверсия средней датировки (ЛУ-9684: 7,56-7,24 тыс. л.н.) объясняется переотложением торфа из нижележащего слоя за счет деятельности черноморского рукава Кубани. В раннеджеметинское время (ЛУ-9681: 6,21-5,89 тыс. л. н.) господствовали лагунно-лиманские (слой 4), а в позднеджеметинско-раннимимфейское время – пойменно-русловые условия (слой 3). Около 1,18-0,94 тыс. л. н. (ЛУ-9679; фаза Нимфей-3) непродолжительное время была старица, затем заполненная кубанским аллювием при проградации дельты черноморского рукава (слой 2). Слой 1 (условно последние 150-200

лет) – современный луговой агрозём. Постоянная смена пойменных и русловых условий связана с боковой эрозией и ритмичной миграцией рукава [Тюнин, 2022а].

**Скважина DŽ-9/19** (45°08'51" с. ш., 37°18'32" в. д.; устье 0 м БС) пробурена в осевой части черноморской дельты, у канала ККХ (бывшего русла Старой Кубани). Её разрез стратифицирован следующим образом. Слой 1 (0,0-0,7 м): суглинок серо-коричневый, с остатками растений. Слой 2 (0,7-1,5 м): супесь мелкозернистая слоистая палевая и серая. Слой 3 (1,5-3,4 м): песок рыжевато-серый, с прослоями раковин. Слой 4 (3,4-18,0 м): переслаивание мелкозернистых песков и супесей (36% от всей мощности) и иловатых суглинков (64% от всей мощности) от светло- до темно-серых; ракушечные пески (5,4-5,6 м). Слой 5 (18,0-20,2 м): переслаивание серых суглинков и торфов. Слой 6 (20,2-23,0 м): суглинок серый.

Автор предлагает следующую хроногенетическую интерпретацию. Слой 6 представлен озерными отложениями, по данным ОСЛ-датирования (таб. 4.6) микулинско-ранневалдайского (119,8-83,9 тыс. л. н.; № 200836-200839) возраста – вероятно, карангатское дельтовое озеро при уровне моря чуть ниже современного. Датировка № 200835 (117,3-102,9 тыс. л. н.) на глубине 20,3 м не надежна, так как доза по кварцу превышает 200 грей. Вероятно, кровля слоя 6 была уничтожена эрозионной деятельностью пра-Кубани в более поздние хроны валдайского этапа. Слой 5 (таб. 4.7; рис. 4.58) демонстрирует неоднократную смену озер (суглинки) и плавней (торф). Верхняя датировка (ЛУ-9687; 12,68-11,80 тыс. л. н.), скорее всего, удревнена переотложением нижележащего материала или размывом и транспортом более древнего материала в окрестностях. Две другие датировки (ЛУ-9688, ЛУ-9689) относительно достоверны: поздневозвксинско-бугазские (11,06-9,55 тыс. л. н.). Вероятно, Кубань тогда (с прорывом Босфорского порога и подъемом уровня моря) одним рукавом стала впадать в Черное море. Слой 4 – (бугазско) витязевско-нимфейский (10,19-0,55 тыс. л. н.) аллювий: условия поймы (иловатые суглинки) и русла (пески и супеси) неоднократно чередовались. Прослой ракушечных песков (5,4-5,6 м), возможно, пляжевый, предположительно раннимимфейский. Слой 3 – погребенный пляжевый вал фазы Нимфей-4 (0,66-0,54 тыс. л. н.). Слой 2 – прирусловая пойма последних 600 лет. Слой 1 – современная пойменная почва.

Таблица 4.6. Результаты ОСЛ-датирования, скважина DŽ-9/19: достоверные, *недостоверные*

Лаб. номер	Глубина (м)	Материал	Возраст по кварцу, тыс. лет
200835	20,3	суглинки	110,1±7,2
200836	20,7	суглинки	89,6±5,7

200837	21,3	суглинки	101,6±6,9
200838	21,7	суглинки	110,3±9,5
200839	22,0	суглинки	108,3±8,7

Таблица 4.7. Результаты радиоуглеродного датирования, скважина DŽ-9/19: достоверные, недостоверные

Лаб. номер	№ слоя	Глубина (м)	Материал	Калиброванный возраст, лет назад
ЛУ-9686	3	3	раковины	600±50
ЛУ-9687	5	18	торф	12240±440
ЛУ-9688	5	19	торф	10520±540
ЛУ-9689	5	20	торф	9870±320

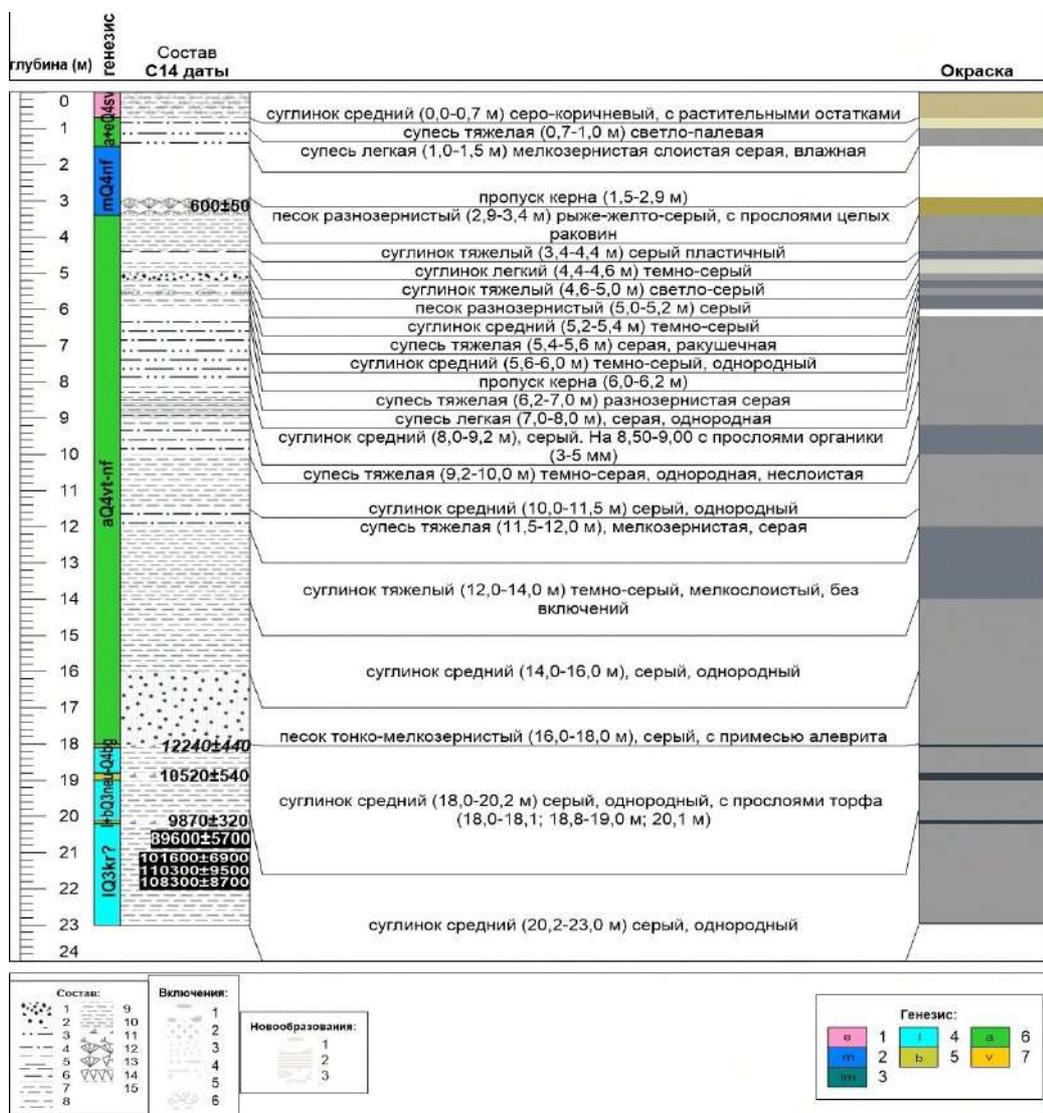


Рисунок 4.58. Геолого-литологический разрез скважины DŽ-9/19 в осевой части черноморской долины (Strater 4). Выполнен автором. Условные обозначения см. рис. 4.57



и изучена озерно-аллювиальная карангатско-голоценовая толща (мощность более 23 м) дельты (рис. 6), показывающая длительную историю развития этой территории. Ее строение (базальная часть песчано-суглинистого аллювия – бугазская) опровергает гипотезу [Блажний, 1954; Гидрология..., 2010] о радикально глубокой ингрессии в каламитское время. Данные по этой скважине, кроме упомянутой гипотезы, затрагивают вопросы о позднеплейстоцен-голоценовой палеогеографии черноморской дельты; о черноморском рукаве, времени его существования, его миграциях; о генетических типах палеорельефа и их интерпретации. Также здесь найден погребенный поздненимфейский береговой вал (0,66-0,54 тыс. л.н.), отмечающий максимальную за голоцен ингрессию Черного моря в дельту. Эти данные затрагивают вопросы о древних береговых линиях, об интерпретации геоморфологических свидетельств их положения; об уровне Черного моря и Кизилташской лагуны.

В левобережной части черноморской долины Кубани (DŽ-8/19; 45°07'54,3" с. ш., 37°18'31,1" в. д.; устье +0,5 м БС) обнаружена плавнево-лагунно-аллювиальная (новоэвксинско)-голоценовая толща (суммарная мощность 9,9 м). Смена условий седиментации отражает чередование ингрессий Кизилташской лагуны и эпизодов выдвигания черноморской дельты. Здесь затронуты вопросы о палеогеографии черноморской долины Кубани и Кизилташской лагуны в позднеледниковье и голоцене; о миграциях черноморского рукава Кубани и соответствующих интерпретациях; генезисе палеорельефа.

В древней дельте (ТКН-1/16) исследована мощная (не менее 13 м) преимущественно суглинистая аллювиальная толща, вероятно, голоценовая. Она демонстрирует боковые миграции русла Кубани (песчанистые прослои при приближении, глинистые – при удалении от участка). Здесь затронуты проблемные вопросы о миграциях русла Кубани в голоцене и их интерпретации; позднеплейстоцен-раннеголоценовой палеогеографии древней дельты; о генетических типах палеорельефа. Данные по этому участку заставляют задуматься о пределах каламитской ингрессии в азовскую дельту (см. раздел 5.5).

В дельте Казачьего Ерика-Переволоки (КЕ-21) изучены среднеголоценовая и поздненимфейско-современная пачки лагунно-речных отложений. по авторским данным выделена активная фаза дельтообразования 5-4 тыс. л.н. Автор предполагает, что в данном районе периоды увлажнения коррелируют с расширением Ахтанизовской лагуны, а периоды аридизации – с сокращением лагуны и усилением дельтообразования. Здесь затронуты вопросы об ахтанизовском рукаве, времени его существования, его миграциях; о деградации Ахтанизовской лагуны в настоящем и прошлом, её причинах; о специфике

вторичных дельт; о генетических типах палеорельефа и их интерпретации; об уровне Азовского бассейна и Ахтанизовской лагуны

Наличие аллювиальных пачек в черноморской дельте (DŽ-8,9/19) и отсутствие осадков в ахтанизовской дельте (КЕ-21) косвенно опровергает гипотезу Кубанского Боспора [Горлов и др., 2004] о проливе между Таманью и Кавказом в античную эпоху.

Ачуевский участок (АСНУ-1/16) в низовьях Протоки продемонстрировал весь набор позднеголоценовых дельтовых фаций (снизу вверх: лагунные, озерно-лиманские, плавневые, морские осадки) мощностью 13,4 м. Толща отражает общую тенденцию к проградации дельты на фоне абразии. Здесь затрагиваются вопросы об уровне Азово-Черноморского бассейна в позднем голоцене, в т.ч. о фанагорийской регрессии; о палеогеографии ачуевской дельты выдвигания; о миграциях Протоки в последнюю 1 тыс. лет; о факторах современного высотного положения древних береговых линий; о генезисе палеорельефа и его интерпретации.

#### **4.5. Заключение по главе<sup>11</sup>**

В данной главе приведены все валидные материалы (их анализ и интерпретация) по тематике исследования, полученные автором за последние восемь лет: данные полевого геоморфологического анализа по разнообразным участкам, полевого фациально-литологического и малакофаунистического анализа (стенки разрезов, керны скважин); данные лабораторных гранулометрического, карбонатометрического, малакофаунистического анализов, радиоуглеродного и ОСЛ-датирования.

Касательно авторских результатов полевых геоморфологических исследований наиболее интересны береговая зона в ст. Голубицкой и сухие плавни в районе Пригибский – Гривенская. В ст. Голубицкой найден небольшой сегмент нимфейской морской террасы (т. 5/16; 45°20'07.1" с. ш., 37°12'08.0" в. д.; рис. 4.5) и раковины устриц карангатского моря (полезно для реконструкции истории данного участка). Территорию к северу от субширотного отрезка Протоки традиционно [Гидрология..., 2010] относят к молодой дельте. Следует отметить, что район Пригибский – Гривенская автор относит к старой дельте, судя по глубокому залеганию грунтовых вод, малой увлажненности, значительной освоенности человеком (просматривается как на натуре, так и с космоснимков). Вопрос районирования тесно связан с эффективностью с/х освоения района.

---

<sup>11</sup> При подготовке данного раздела диссертации использованы следующие публикации, выполненные автором лично или в коллективе, в которой, согласно положению о присуждении учёных степеней в МГУ, отражены основные результаты, положения и выводы исследования:

**Тюнин Н.А.**, Беляев В. Р., Лобачева Д. М., Семиколенных Д. В. Дельта Казачьего Ерика-Переволоки (устьевая область Кубани) в голоцене // Вестник Московского университета. Серия 5: География. – 2022. – № 6. – С. 140-148.

Среди древних береговых валов впервые датированы (таб. 4.8) гряды Жестерковская (5,34-5,04 тыс. л. н.; фаза Казантип / Джемете-3), Климова (3,05-2,84 тыс. л. н.; фаза Казантип / Джемете-6), Цибина (3,05-2,83 тыс. л. н.; фаза Казантип / Джемете-6), Слободкинский 1-й вал (2,37-2,00 тыс. л. н.; фаза Фанагория – Новоазов / Нимфей-1). Реконструированы соответствующие синхронные береговые линии.

Таблица 4.8. Свод датировок по материалам автора в дельте Кубани.

№	Тип датировки	Территория	Участок	м БС	Материал	Геохронология	C14, лет	Калибр. лет	Калибр. дата
ЛУ-8426	C14 сц.	дельта Протоки	АСНУ-1/16	-3	раковины	Q4sv	240±80	250±130	1570-1830 гг. н. э.
IGAN-6193	УМС		АСНУ-1/16	-8	ил	Q4kz/dm1?	5575±25	6355±49	4454-4356 гг. до н. э.
ЛУ-8427А	C14 сц.		АСНУ-1/16	-13,2..-13,4	раковины	Q4kz/dm5-6	2880±100	3030±130	1210-950 гг. до н. э.
ЛУ-8427В	C14 сц.		АСНУ-1/16	-13,2..-13,4	раковины	Q4kz/dm5-6	2860±100	3010±130	1190-930 гг. до н. э.
ЛУ-9205	C14 сц.	Слободкинский 1-й вал (север)	SL/18	+0,06..-0,02	раковины	Q4naz/nf1	2130±100	2120±120	290-50 гг. до н. э.
ЛУ-9203	C14 сц.		SL/18	-0,10..-0,25	раковины	Q4naz/nf2?	1680±70	1590±90	270-450 гг. н. э.
ЛУ-9212	C14 сц.		SL/18	-0,40..-0,50	раковины	Q4naz/nf2?	1900±70	1840±90	20-200 гг. н. э.
ЛУ-9208	C14 сц.	Деревьянковская 1-я гряда	DR-2/18	+2,20..+2,30	раковины	Q4kz/dm2-3	4640±150	5310±200	3560-3160 гг. до н. э.
ЛУ-9206	C14 сц.		DR-2/18	+1,60..+1,90	раковины	Q4kz/dm3?	4290±110	4870±180	3100-2740 гг. до н. э.
ЛУ-9210	C14 сц.		DR-2/18	+1,38..+1,48	раковины	Q4kz/dm2	4820±70	5540±90	3680-3500 гг. до н. э.
ЛУ-9204	C14 сц.	Деревьянковская 2-я гряда	DR-4/18	+0,80	раковины	Q4kz/dm2	4980±80	5740±90	3880-3700 гг. до н. э.
ЛУ-9207	C14 сц.	Жестерковская гряда	KZ-2/18	+0,65..+0,80	раковины	Q4kz/dm3	4540±90	5190±150	3390-3090 гг. до н. э.
ЛУ-9209	C14 сц.	Голубицкий 2-й Восточный вал	GB-1/18	+0,55	раковины	Q4naz/nf2	1710±60	1710±60	180-300 гг. н. э.
ЛУ-9213	C14 сц.	Голубицкий 1-й Восточный вал	GB-3/18	+0,20	раковины	Q4naz/nf2	1750±70	1670±90	190-370 гг. н. э.
ЛУ-9211	C14 сц.	Мостовьянская гряда	KZ-1/18	+0,30..+0,40	раковины	Q4naz/nf2	1710±90	1630±110	210-430 гг. н. э.
ЛУ-9679	C14 сц.	Черноморская дельта (Белый - Джигинка): левый борт	DŽ-8/19	-1,8..-2,0	раковины	Q4nf3	1130±110	1060±120	770-1010 гг. н. э.
ЛУ-9681	C14 сц.		DŽ-8/19	-3,3..-3,5	раковины	Q4dm1-2	5270±140	6050±160	4260-3940 гг. до н. э.
ЛУ-9683	C14 сц.		DŽ-8/19	-5,3	торф	Q4kl2-dm1?	6000±50	6840±70	4960-4820 гг. до н. э.
ЛУ-9684	C14 сц.		DŽ-8/19	-5,6	торф	Q4kl2?	6510±170	7400±160	5610-5290 гг. до н. э.
ЛУ-9685	C14 сц.		DŽ-8/19	-5,9	торф	Q4dm1?	5870±90	6690±110	4850-4630 гг. до н. э.
ЛУ-9686	C14 сц.	Черноморская дельта (Белый - Джигинка): осевая часть	DŽ-9/19	-3	раковины	Q4nf4	600±80	600±60	1300-1400 гг. н. э.
ЛУ-9687	C14 сц.		DŽ-9/19	-18	торф	Q3neu	10520±330	12240±440	10730-9850 гг. до н. э.
ЛУ-9688	C14 сц.		DŽ-9/19	-19	торф	Q4neu-bg	9240±380	10520±540	9110-8030 гг. до н. э.
ЛУ-9689	C14 сц.		DŽ-9/19	-20	торф	Q4bg	8770±260	9870±320	8240-7600 гг. до н. э.
200835	ОСЛ		DŽ-9/19	-20,3	суглинок	Q3kr	-	110100±7200	115350-100950 гг. до н. э.
200836	ОСЛ		DŽ-9/19	-20,7	суглинок	Q3kr	-	89600±5700	93350-81950 гг. до н. э.
200837	ОСЛ	DŽ-9/19	-21,3	суглинок	Q3kr	-	101600±6900	106550-92750 гг. до н. э.	
200838	ОСЛ	DŽ-9/19	-21,7	суглинок	Q3kr	-	110300±9500	117850-98850 гг. до н. э.	
200839	ОСЛ	DŽ-9/19	-22,0	суглинок	Q3kr	-	108300±8700	115050-97650 гг. до н. э.	
ЛУ-10323	C14 сц.	Садковские валы (Золотая	ДК-1Г/21	+1,09..+1,16	раковины	Q4kz/dm2-3	4720±80	5440±90	3580-3400 гг. до н. э.

ЛУ-10324	С14 сц.	гряды)	ДК-1Г/21	+0,7	раковины	Q4kz/dm3	4560±120	5210±170	3430-3090 гг. до н. э.
ЛУ-10325	С14 сц.		ДК-1Г/21	+0,06..+0,28	торф	Q4kz/dm1-2	5260±120	6040±140	4230-3950 гг. до н. э.
ЛУ-10326	С14 сц.		ДК-1Г/21	-0,01..+0,06	раковины	Q4kz/dm3	4310±90	4910±160	3120-2800 гг. до н. э.
ЛУ-10327	С14 сц.	Слободкинский 1-й вал (юг)	ДК-3Б/21	+0,16..+0,23	раковины	Q4fn-naz/nf1	2290±60	2280±90	420-240 гг. до н. э.
ЛУ-10328	С14 сц.		ДК-3Б/21	-0,10..-0,30	раковины	Q4naz/nf2	1980±70	1910±90	50 г. до н. э. - 130 г. н. э.
ЛУ-10329	С14 сц.	Климова гряда	ДК-4А/21	+0,60..+0,78	раковины	Q4kz/dm6	2820±80	2950±100	1100-900 гг. до н. э.
ЛУ-10330	С14 сц.		ДК-4А/21	+0,50..+0,52	раковины	Q4kz/dm6	2810±70	2930±90	1070-890 гг. до н. э.
ЛУ-10331	С14 сц.	Садковские валы (Цибина гряда)	ДК-1В/21	+0,85	раковины	Q4kz/dm6	2810±90	2940±110	1100-880 гг. до н. э.
ЛУ-10480	С14 сц.	Дельта Казачьего Ерика Переволоки	КЕ-21	-4,43..-4,63	раковины	Q4naz/nf3	1030±70	930±90	930-1110 гг. н. э.
ЛУ-10481	С14 сц.		КЕ-21	-5,28..-5,43	раковины	Q4naz/nf3	1300±70	1210±70	670-810 гг. н. э.
ЛУ-10482	С14 сц.		КЕ-21	-7,23..-7,43	раковины	Q4kz/dm3	4400±80	5040±130	3220-2960 гг. до н. э.
ЛУ-10483	С14 сц.		КЕ-21	-8,23..-8,33	раковины	Q4kz/dm4	3820±90	4220±130	2400-2140 гг. до н. э.
ЛУ-10484	С14 сц.		КЕ-21	-13,63..-13,83	раковины	Q4kz/dm4	3730±90	4100±130	2280-2020 гг. до н. э.
ЛУ-10485	С14 сц.		КЕ-21	-14,28..-14,43	раковины	Q4kz/dm4	3720±90	4080±130	2260-2000 гг. до н. э.

Тип датировки: достоверная, недостоверная; С14 сц. – радиоуглеродная сцинтиляционная; УМС – радиоуглеродная ускорительная масс-спектрометрическая; ОСЛ – оптико-стимулированная люминесцентная. Возраст: Q4sv – современный; Q4naz/nf – новоазовский / нимфейский; Q4fn – фанагорийский; Q4kz/dm – казантипский / джеметинский; Q4kl – каламитский; Q4vt – витязевский; Q4bg – бугазский; Q3neu – новозвксинский; Q3kr – карангатский (микулинско-ранневалдайский).

По авторским результатам ручного бурения и геолого-геоморфологическим данным установлено, что гипотеза [Воронов, 1983] о существовании архипелага островов на западе Таманского п-ова не подтверждается ни для античности, ни, в целом, для позднеледниковья – голоцена. На Приморской низменности (возможный пролив между «островами» Фанагория и Синдика: 1) нет ни русел, ни аллювиальных отложений; 2) ничтожная мощность (не более 0,3 м) субаквальных современных отложений; 3) повсеместное распространение более древних (вероятно, позднеплейстоценовых) ожелезненных суглинков. В бассейне бывшего «лимана» Солёный (часть группы Ахтанизовских лагун) местный пересохший ручей падает на юго-восток – в сторону бывшего водоёма, а не в сторону Таманского залива как должно гипотетическому кубанскому рукаву. По археологическим данным [Горлов и др., 2004]: на Приморской и Ахтанизовской низменностях (якобы днища двух проливов) найдены множественные следы древнегреческой керамики *in situ*.

В осевой части черноморской долины Кубани (DŽ-9/19) вскрыта и изучена озерно-аллювиальная карангатско-голоценовая толща (мощность 10-25 м) дельты, показывающая длительную историю развития этой территории. Ее строение (базальная часть песчано-суглинистого аллювия – поздненовоэвксинско-бугазская) опровергает гипотезу [Блажний, 1954; Гидрология..., 2010] о радикально глубокой ингрессии в каламитское время (см. главу 5). Здесь найден погребенный поздненимфейский береговой вал (0,66-0,54 тыс. л.н.). В левобережной части черноморской долины Кубани (DŽ-8/19) обнаружена плавнево-лагунно-аллювиальная новоэвксинско-голоценовая толща (суммарная мощность 9,9 м). Смена условий седиментации отражает чередование ингрессий Кизилташской лагуны и эпизодов выдвижения черноморской дельты

В древней дельте (ТКН-1/16) исследована мощная (не менее 13 м) преимущественно суглинистая аллювиальная толща, вероятно, голоценовая. Она демонстрирует боковые миграции русла Кубани (песчанистые прослои при приближении, глинистые – при удалении от участка).

В дельте Казачьего Ерика-Переволоки (КЕ-21) – среднеголоценовая и поздненимфейско-современная пачки лагунно-речных отложений. По авторским данным выделена активная фаза дельтообразования 5-4 тыс. л. н. Предполагаем, что в данном районе периоды увлажнения коррелируют с расширением Ахтанизовской лагуны, а периоды аридизации – с сокращением лагуны и усилением дельтообразования. Предполагаем, что в данном районе периоды увлажнения коррелируют с расширением Ахтанизовской лагуны, а периоды аридизации – с сокращением лагуны и усилением дельтообразования.

Ачуевский участок в низовьях Протоки (АСНУ-1/16) демонстрирует весь набор позднеголоценовых дельтовых фаций мощностью 13,4 м (снизу вверх: лагунные, озерно-лиманские, плавневые, морские осадки). Толща отражает общую тенденцию к проградации дельты (в последние 3 тыс. лет) на фоне абразии.

Наличие аллювиальных пачек в черноморской дельте (DŽ-8,9/19) и отсутствие осадков в ахтанизовской дельте (КЕ-21) косвенно опровергает гипотезу Кубанского Боспора [Горлов и др., 2004] о проливе между Таманью и Кавказом в античную эпоху.

Отметим, что по современным высотным отметкам раковинных слоев и торфов нельзя установить реальные синхронные тому времени уровни Азово-Черноморского бассейна, так как в таком случае не учитывается амплитуда вертикальных тектонических движений и усадка тонкодисперсных грунтов.

## ГЛАВА 5. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА ДЕЛЬТОВОЙ ОБЛАСТИ КУБАНИ В ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЬЕ И ГОЛОЦЕНЕ: РЕКОНСТРУКЦИЯ

Прежде, чем перейти к реконструкции истории развития рельефа дельтовой области Кубани в конце позднего неоплейстоцена и в голоцене, автор считает нужным тезисно остановиться на допозднеледниковых этапах истории региона (подробнее в приложении 17) с целью лучшего понимания формирования и развития данной территории.

К концу эоцена (34 млн. л. н.) образовалась базальная толща осадочного чехла – фундамент для современного рельефа и слагающих его седиментов. Оформились основные тектонические элементы. К середине плиоцена (3,5 млн. л. н.) оформился рельеф таманских гряд; палео-Кубань достигла границ современной дельтовой области. В начале эоплейстоцена (около 1,8 млн. л. н.) пра-Кубань стала впадать в Черное море, в пределах Таманского п-ова. К концу эоплейстоцена (около 0,8 млн. л. н.) сформировались низы кубанской дельтово-субаэральной толщи (stratigraphy.org) [Благоволин, 1962; Геология..., 1968; Измайлов, 1978; Никишин и др., 2010; Сафронов, 1972; Трифонов, 2004; Чумаков и др., 1992; Щелинский, 2014; Kováč et al., 2004].

Амплитуда гляциоэвстатических колебаний Понта в неоплейстоцене, на интервале 774-26,6 тыс. л. н., составляла до 130 м внутри трансгрессивно-регрессивных циклов (приложения 18, 19). В неоплейстоцене морские условия сохранялись постоянно на глубоководье (Кубанский каньон и пр.), субаэральные условия – на западе Таманского п-ова и по антиклинальным грядам. В регрессии (-100..-30 м; МИС 18, 16, 14, 12, 10, 8, 6, 4), совпадающие с криохронами, Понт терял связь со Средиземным морем: дельтовая область полностью или большей частью осушалась – господствовали эоловые и криогенные процессы. В трансгрессии (около 0 ± несколько метров; МИС 15, 13, 11, 9, 7, 5-4), совпадающие с термохронами, связь со Средиземным морем восстанавливалась. Высокий уровень Азово-Черноморского бассейна обеспечивал подпор и распластывание кубанского стока и, как следствие, дельтообразование на востоке Таманского п-ова и на Прикубанской низменности [Благоволин, 1962; Геология..., 1968; Гидрология..., 2010; Стратиграфия..., 1984; Федоров, 1978; Шнюков и др., 1978; Янина, 2009].

За неоплейстоценовый этап почти полностью сформировался рельеф диапировых антиклинальных гряд и эоловых низменностей (запад Таманского п-ова), в общих чертах – рельеф шельфовых равнин. На месте дельтовой области отложилась серия субаэрально-дельтовых осадков: к концу среднего валдая (26,6 тыс. л.н.) здесь повсеместно господствовали субаэральные условия [Геология..., 1982; Гидрология...,

2010].

В разделах 5.1-5.11 автор совмещает свои данные с уже имеющимися представлениями (таб. 5.1), чтобы сделать собственные палеогеоморфологические интерпретации на различные хроны с 26,6 тыс. л. н. и по настоящий момент. Все радиоуглеродные датировки откалиброваны согласно IntCal20 (cambridge.org) (в скобках некалиброванные даты, если иные в источниках не указаны). *Датировки на картах исключительно по материалам автора.*

Таблица 5.1. Схема соотношения подразделений голоцена Черноморского побережья и азовской дельты Кубани (cambridge.org) на основе [Измайлов, 2010]

С14 возраст (тыс. лет)	Калибр. С14 возраст (тыс. кал. лет)	Пик уровня моря (м БС)	Черноморская дельта			Азовская дельта		
			Слой (стадия)	Малако-фауна	Макс. соленость (‰)	Слой (стадия)	Малако-фауна	Макс. соленость (‰)
0,3-0,0	0,39-0,0	0	Современный	<i>Divaricella divaricata, Chione gallina</i>	16-18	Современный	<i>C. glaucum</i>	10-11
2,5-0,3	2,6-0,39	0	Нимфейский			Новоазовский	<i>C. glaucum, Mytilus gallo-provincialis</i>	11-12
6,0-2,5	6,84-2,6	0	Джеметинский			Казантипский	<i>C. glaucum, Ostrea edulis</i>	12-16
7,0-6,0	7,85-6,84	-3,5..-4,0	Каламитский	<i>Chione gallina, Cerastoderma glaucum</i>	12-15	Среднеазовский	<i>C. glaucum, Loripes lacteus</i>	10-11
7,9-7,0	8,68-7,85	-9,5..-10,0	Витязевский	<i>Cerastoderma glaucum, Corbula mediterranea</i>	10-11	Древнеазовский	<i>C. glaucum, Dreissena polymorpha</i>	5-9
9,5-7,9	10,74-8,68	-17	Бугазский	<i>Cerastoderma glaucum, Monodacna caspia</i>	8-9	нет		
12,5-9,5	14,67-10,74	-20	Поздне-новоэвксинский	<i>Dreissena polymorpha</i>	3-7	Поздне-новоэвксинский	<i>Dreissena polymorpha</i>	3-7
16,0-12,5	19,32-14,67	-20	Еникальский	<i>Dreissena polymorpha, Monodacna caspia</i>	2		Еникальский	<i>Dreissena polymorpha, Monodacna caspia</i>
				<i>Dreissena polymorpha</i>		нет		
22,0-16,0	26,58-19,32	-90	Антский	<i>Dreissena polymorpha</i>	0-0,5	нет		

## 5.1. Уровень Азово-Черноморского бассейна и рельеф дельтовой области Кубани в антскую (ранненовозвксинскую) стадию (26,6-19,3 тыс. лет назад)<sup>12</sup>

Уровень Азово-Черноморского бассейна в пик антской / ранненовозвксинской регрессии. А.Д. Архангельский и Н.М. Страхов [1938] считали, что поздневалдайскому оледенению – 27/25-12 тыс. л. н. – на Русской равнине соответствует новоэвксинский этап развития Понта. В начале его отмечена новоэвксинская (антская) [Балабанов, Измайлов, 1988] регрессивная стадия – 27/22-19 тыс. л. н. (рис. 5.1).

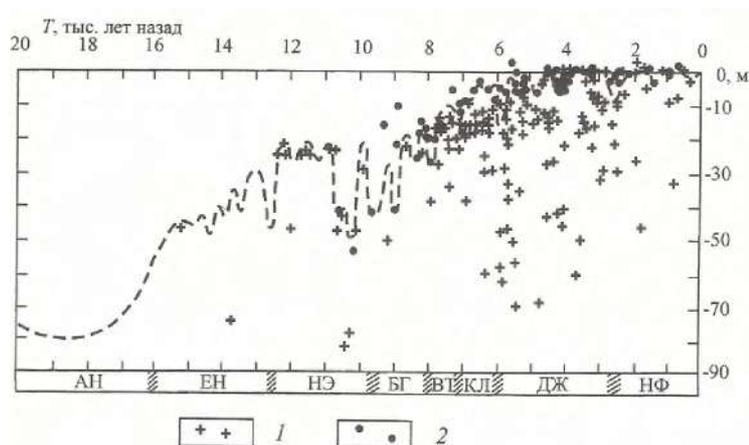


Рисунок 5.1. Схематическая кривая колебаний уровня Азово-Черноморского бассейна Балабанова - Измайлова за последние некалиброванные 20 тыс. лет (Балабанов, Измайлов, 1988) [Гидрология..., 2010, с. 282]. Условные обозначения. Радиоуглеродные датировки: 1 – раковин моллюсков; 2 – торфа. Стадии: АН – антская (ранненовозвксинская), ЕН – еникальская, НЭ – новоэвксинская (поздневозвксинская), БГ – бугазская, ВТ – витязевская / древнеазовская, КЛ – каламитская / среднеазовская, ДЖ – джеметинская / казантипская, НФ – нимфейская / новоазовская.

Азовское море в это время полностью осушилось, его сменило болотистая аллювиально-озерная равнина. Береговая линия Черного моря отступила в прибрежную часть шельфа. На его месте существовало меньшее в 2 раза по площади Новоэвксинское опресненное (0-0,5‰) озеро [Геология..., 1981].

<sup>12</sup> При подготовке данного раздела диссертации использованы следующие публикации, выполненные автором лично или в коллективе, в которой, согласно положению о присуждении учёных степеней в МГУ, отражены основные результаты, положения и выводы исследования:

**Тюнин Н.А.** Долина Старой Кубани (створ Белый – Джигинка) в позднем валдае и голоцене // *Естественные и технические науки.* – 2022. – 10. – С. 115–121.

**Тюнин Н.А., Мысливец В.И.** История развития устьевой области Кубани в последние 20 тысяч лет // *Материалы международной молодежной научной конференции Дельты рек России: закономерности формирования, биоресурсный потенциал, рациональное хозяйствование и прогнозы развития.* – Издательство ЮНЦ РАН Ростов-на-Дону: 2018. – С. 102–108.

Дискуссионные вопросы: минимальный уровень Новоевксинского озера и время пика регрессии. Ryan et al. [1997, 2003] на основе исследований северо-западного черноморского шельфа предполагают по современному положению остатков береговой линии регрессию до -150..-180 м. А.А. Щербаков и Ф.А. Чистяков [1981], Ю.Д. Евсюков и В.И. Руднев [2013] по тому же району предположили минимальный уровень в -130..-140 м. Hiscott et al. [2007], Lericolais et al. [2009], Матишов, Польшин [2019] приводят оценку -120..-130 м [Yanchilina et al., 2017].

А.Б. Островский [1967] по переуглублениям долин кавказских рек оценил регрессивные уровни в -112..-122 м. А.Б. Островский, Я.А. Измайлов, А.П. Щеглов и др. [1977] дают оценку -100..-110 м по морским террасам Кавказского побережья, Керченского и Таманского п-ов. Е.Г. Конилов [2005] – -110 м по полосам распространения галечников на крымском шельфе и по серии дельтовых валов пра-Дуная на Северо-Западном шельфе. П.В. Федоров [1982] – -90 м. И.П. Балабанов и Я.А. Измайлов [1988] в кривой изменения уровня Азово-Черноморского бассейна приводят оценку для пика антской регрессии в -80 м. По тем же отложениям Ф.А. Щербаков и др. [1979] дают оценку -80..-90 м. Другие оценки уровня – В.И. Мысливец, А.В. Поротов, В.И. Лысенко [2015]: -80..-90 м; Р.М. Dolukhanov и Н.А. Arslanov [2009]: -100..-120 м; Т.А. Янина [2012]: -100 м.

Есть сторонники относительно малой глубины новоевксинской регрессии. Н.С. Благоволин [1960] по гипсометрическому положению фундамента центральной долины Керченского пролива оценивает её уровень всего в -42 м. В [Геология..., 1981] по результатам бурения и широкомасштабных исследований на шельфе Керченского пролива регрессивная береговая линия размещена несколько глубже – на -60..-70 м. Ю.И. Возовик [1982], А.А. Свиточ и др. [1998] определили положение посткарангатской береговой линии на -60 м.

Касательно абсолютного возраста пика регрессии, Е.Т. Degens и D.A. Ross [1972] относят его к началу позднеюрмского (поздневалдайского) оледенения: 29-26 (25-22) тыс. л. н. Большая часть оценок синхронна позднему ледниковому максимуму (LGM), т.е. 26,5-19,5 (20-16) тыс. л. н. – Т.А. Янина [2012]: 26,5-20,5 (22-17) тыс. л. н.; Ryan et al. [1997, 2003]: 24-23 (20-19) тыс. л. н; по раковинам в галечниках крымского шельфа – Ф.А. Щербаков и др [1979]: 24-22 (20-18) тыс. л. н.; Е.Г. Конилов [2005]: 21,4 (17,7) тыс. л. н. Ф.А. Щербаков [1982] и П.А. Каплин и А.О. Селиванов [1999]: 22-20,5 (18-17) тыс. л. н. Г.Г. Матишов и В.В. Польшин [2019] по данным бурения осадков Азовского моря приводят возраст 19,5 (16) тыс. л. н. К позднеледниковью относятся оценки – А.Б. Островского и др. [1977]: 17-14 (14-12) тыс. л. н; Hiscott et al. [2007]: 15,5 (13) тыс. л.н.

**Дельтовая область пра-Кубани в антскую регрессию.** Таким образом, оценки положения уровня Новозвксинского регрессивного озера меняются от -42 м [Благоволин, 1960] до -150...-180 м [Ryan, 2003]. Причина разночтений, на взгляд автора, невозможность, а иногда и нежелание, в полной мере учесть амплитуду неотектонических колебаний за последние 15-20 тыс. лет. Для некоторых участков внешнего шельфа Черного моря предполагается [Мысливец и др., 2015] опускание на более чем 50 м за это время. Это объясняет столь низкое современное положение регрессивных береговых линий на северо-западном шельфе Черного моря. В то же время, относительно малые глубины посткарангатской / антской регрессии, реконструированные лишь по району Керченского пролива, по мнению автора, не дают достаточно оснований экстраполировать данные результаты на весь бассейн Понта. Этот район находится в пределах Керченско-Таманского прогиба, где распространена клавишная тектоника с непостоянным знаком и амплитудой вертикальных движений для отдельных микроблоков – реконструировать реальное гипсометрическое положение древней береговой линии здесь крайне проблематично. Средним оценкам (-80..-120 м) регрессивного уровня противоречат лишь следы древней береговой линии на иных глубинах (слабо датированные, без учета тектонического фактора). Максимальное падение уровня Мирового океана синхронно LGM, вероятно, пик антской регрессии также приходился на 26,5-19,5 тыс. л.н., хотя Новозвксинское озеро было изолированным водоёмом со своим гидрологическим режимом. Более ранняя оценка: 29-26 тыс. л.н., скорее, устаревшая неточная датировка [Degens, Ross, 1972]. Более поздняя датировка по юго-западному шельфу Черного моря: 17-14 тыс. л. н. [Hiscott et al., 2007] – вероятно, недостоверна или неверно интерпретирована и не учитывает влияния Каспийского моря (см. ниже)

Автор в своих реконструкциях поместил береговую линию Новозвксинского регрессивного озера на изобате 90 м (средняя оценка), синхронно LGM. Тогда был наиболее холодный и сухой климат – речной и ледниковый сток, атмосферные осадки над Понтом значительно уменьшались, вместе с изоляцией от Средиземного моря это вызвало резкое падение уровня. В реконструкции делается допущение-упрощение, что уровень бассейна и ландшафтная обстановка в дельтовой области Кубани были стабильны на протяжении всей антской регрессии.

Для пра-Кубани в LGM основными, вероятно, было дождевое и снеговое питание, меньшую роль играли ледниковый и подземный источник. Ледники Кавказа распространялись на большей площади, чем сейчас: но лето в горах было еще короче, а талой ледниковой воды – меньше или сопоставимо. Снеговой сток был меньше: более

холодные и малоснежные зимы. Вероятнее всего, годовой сток пра-Кубани имел близкие или меньшие значения, чем современные, из-за суровости климата [Гидрология..., 2010].

Понижение базиса эрозии до -90 м привело к сильному врезанию долины пра-Кубани в нижнем течении. Река текла вдоль северных предгорий Кавказа, по долине черноморского рукава, по субэвральным низменностям современных Кизилташского и Бугазского «лиманов» [Евсюков, 2005] и, наконец, по осушенному внутреннему шельфу Черного моря (рис. 5.2), где она сформировала субмеридионально вытянутую долину (ширина 2-6 км, днище на -60..-75 м, глубина вреза 20-25 м) [Геология..., 1981; Павлидис, Щербаков, 1998]. Наконец, пра-Кубань единым руслом впадала в Новозвксинское опресненное озеро в верховья Кубанского каньона в 25 км к югу от современного побережья. Предположение [Матишов, Польшин, 2019], что пра-Кубань в LGM выходила на низменность Азовского моря и впадала в пра-Дон, маловероятно (мало датированного материала, неоднозначность хроноинтерпретаций). Напротив, переуглубленная долина пра-Кубани на уровне -80 м вскрывается в толще черноморской долины [Абрамов и др., 1989], на таких низких отметках она могла формироваться только при низком уровне моря в пик криохрона. Отсутствие осадков этого возраста в карангатско-голоценовой толще, вскрытой автором в черноморской долине Кубани, не противоречит этому заключению [Тюнин, 2022а; Тюнин, Мысливец, 2018].

Де-факто дельты у пра-Кубани в антское время не было. Медленное воздымание территории, господствующее в бассейне реки; низкий базис эрозии; криоаридный климат и ландшафты перигляциальной лесостепи с неполным проективным покрытием; относительная большая годовая и суточная амплитуда температур; достаточно большая водность реки, особенно во время весеннего половодья; лёссонакопление способствовали глубинной эрозии, результатом деятельности которой стала узкая U-образная палеодолина пра-Кубани [Геология..., 1974; Геология..., 1981; Геология..., 1984; Гидрология..., 2010; Карта..., 2005; Леонова, 2015; Мельник, 1993; Мысливец, 2004; Национальный..., 2005-2011; Павлидис, Щербаков, 1998; Шнюков и др., 1978].

Продолжавший пра-Кубанскую долину Кубанский каньон заложен по Туапсинскому предкавказскому прогибу. Моделирует рельеф каньона гравитация (средний наклон тальвега 2-3°). Она способствует миграции наносов вниз по долине, развитию оползневых процессов по бортам. В новозвксинскую регрессию подавляющую часть наносов обеспечивал аллювий пра-Кубани (результаты минералогического анализа), который накапливался с высокой скоростью на дне каньона. Общая мощность позднеплейстоцен-голоценовых отложений до 90 м (в нижней части долины). Сток наносов продолжался и на субабиссальном ложе Восточно-Черноморской впадины по

блюдецобразной ложбине глубиной до 10-30 метров [Геология..., 1981; Шнюков и др., 1978]. Время возникновения Кубанского каньона – вопрос до конца не выясненный. Туапсинский прогиб, вероятно, существовал уже в миоцене [Геология..., 1984]. В.М. Сорокин и В.Л. Лукша [2002] относят время формирования каньона к началу четвертичного периода.

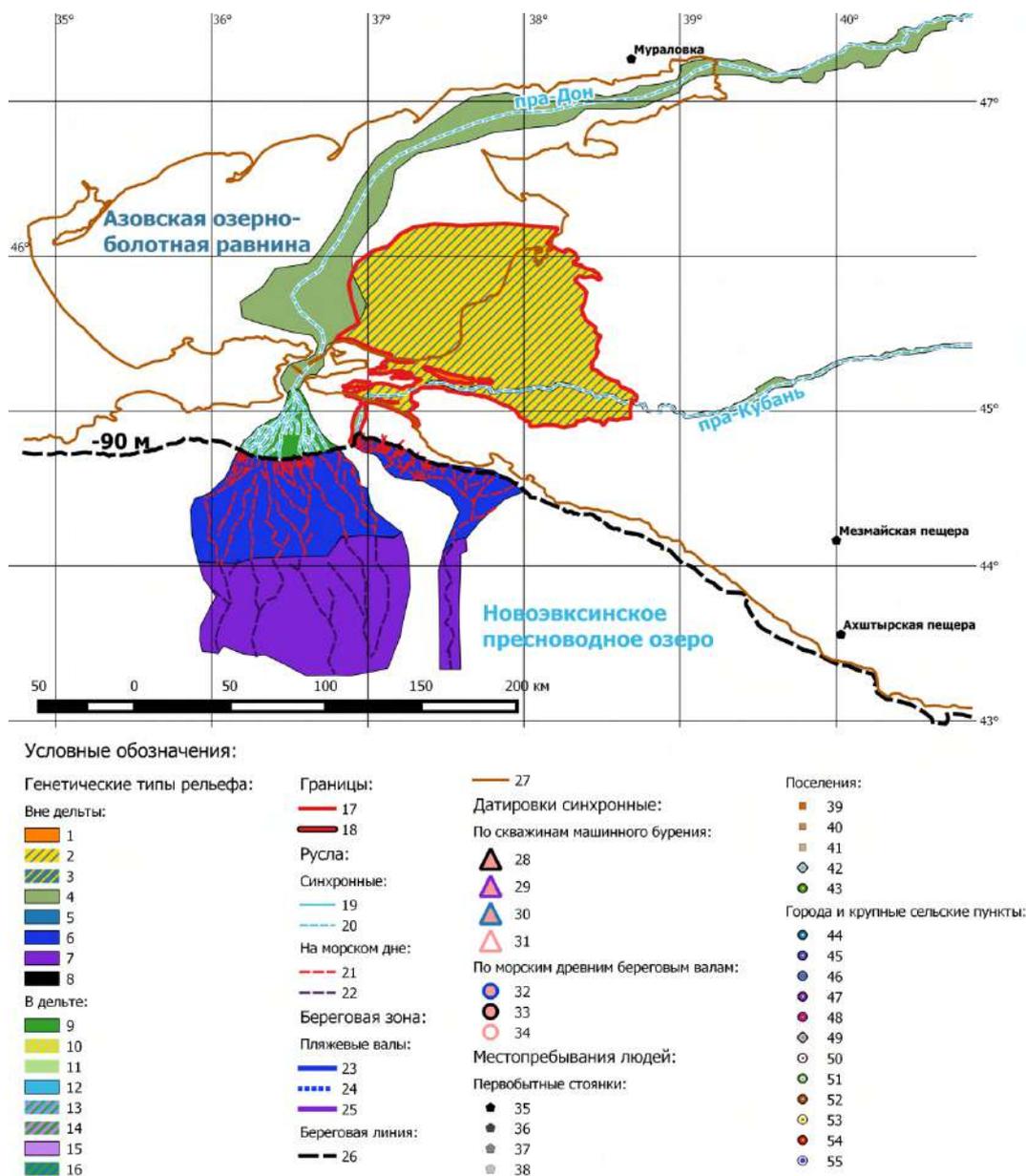


Рисунок 5.2. Низовья пра-Кубани и пра-Дона в антскую регрессию (26,6-19,3 тыс. л. н. / XXV-XVII тыс. до н. э.) (QGIS 2.8.3). Выполнен автором. Условные обозначения. *Генетические типы рельефа. Вне дельты:* 1 – тектонический диапирово-псевдовулканический (холмистые гряды); 2 – озерно-болотно-эоловый (низменности); 3 – эолово-озерно-болотный (низменности); 4 – аллювиальный (поймы рек); 5 – шельфовый; 6 – турбидитно-морской (долины каньонов на материковом склоне);

7 – турбидитно-морской (ложе субабиссальной Восточно-Черноморской впадины); 8 – антропогенный (Краснодарское водохранилище). *В дельте:* 9 – флювиально-морской (дельта недифференцированная); 10 – флювиальный (древняя дельта); 11 – флювиальный (сухие плавни старой дельты); 12 – флювиально-морской (лиманы); 13 – флювиально-озерно-морской (мокрые плавни и водоёмы); 14 – флювиально-озерно-морской (плавни-лагуны); 15 – озерно-морской (лагуны); 16 – прибрежно-морской (взморье). *Границы:* 17 – дельтовой области Кубани; 18 – дельты Кубани (синхронная). *Русла. Синхронные кубанские:* 19 – точное положение; 20 – гипотетическое положение (и пра-Дона). *На морском дне:* 21 – подводных каньонов на материковом склоне; 22 – субабиссальных ложбин на ложе котловины. *Береговая зона. Пляжевые валы синхронные:* 23 – морские (датированные); 24 – морские (предполагаемые); 25 – лагунные (датированные). *Береговая линия:* 26 – синхронная реконструируемая; 27 – современная. *Датировки синхронные. По скважинам машинного бурения:* 28 – достоверные по торфу; 29 – достоверные по раковинам лагунных осадков; 30 – достоверные по раковинам морских осадков; 31 – недостоверные. *По морским древним береговым валам:* 32 – достоверные по раковинам; 33 – достоверные по торфу; 34 – недостоверные. *Местопребывания людей. Первобытные стоянки:* 35 – позднего палеолита; 36 – эпипалеолита; 37 – мезолита; 38 – неолита. *Поселения:* 39 – раннего бронзового века (культуры новотитаровская в Предкавказье, кеми-обинская в Крыму); 40 – среднего бронзового века (культуры северокавказская, дольменная на Таманском п-ове; каменная катакомбная в Крыму); 41 – позднего бронзового века (культуры прикубанская в Предкавказье, сабатиновская у Керченского пролива); 42 – киммерийцев; 43 – меотов. *Города и крупные сельские пункты:* 44 – древнегреческие и боспорские; 45 – боспорские и византийские; 46 – византийские и хазарские; 47 – византийские; 48 – византийские и древнерусские; 49 – ордынские; 50 – генуэзские; 51 – генуэзские и османские; 52 – османские; 53 – Российской Империи; 54 – СССР; 55 – РФ. Для № 32 и 33: однозначно достоверные; достоверные лишь в комплексе датировок.

## 5.2. Уровень Азово-Черноморского бассейна и рельеф дельтовой области Кубани в еникальскую и поздненовоэвксинскую стадии (19,3-10,7 тыс. л. н.)<sup>13</sup>

**Уровень Азово-Черноморского бассейна в еникальскую стадию (19,3-14,7 тыс. л. н.).** Подъем уровня Азово-Черноморского бассейна начался около 16 тыс. л. н. [Балабанов, Измайлов, 1988]. Ему способствовало медленное потепление в позднеледниковье. Началась деградация ледников Альп и Кавказа, что увеличило сток талых вод по долинам пра-Дуная и пра-Кубани. Существовал переток вод из Хвалынского бассейна (Каспийское море) по Кумо-Манычской впадине в Азовский бассейн. Датировки этой связи: Dolukhanov et al. [2009] – 19,5-13 (16-11) тыс. л. н.; Семиколенных и др. [2022] – 18-14 тыс. л. н. Т.А. Янина [2012] добавляет, что это событие синхронно новоэвксинской трансгрессии. Переток каспийских вод, вероятно, главная причина трансгрессии Понта в еникальскую стадию [Гидрология..., 2010; Семиколенных и др., 2017].

Насчет характера роста уровня и его максимального значения в еникальскую стадию есть разногласия. Dolukhanov et al [2009] по черноморскому шельфу предполагают стабильный рост уровня, однако чувствительность данных осадков к осцилляциям уровня мала. Новоэвксинские отложения Керченского пролива подразделяются по набору малакофауны на три последовательных слоя: пресноводного озера, слабосоленоватого лимана, солоноватой лагуны, что отражает постепенный подъем уровня Понта [Геология..., 1981]. Чередование трех песчанистых и двух алевритовых прослоев в Буго-Днепровском и иных лиманах северо-западного побережья Черного моря, напротив, указывают на осцилляции уровня Понта 17-15,5 (14-13) тыс. л. н. с амплитудой колебаний в нескольких метров [Геология..., 1984]. Балабанов, Измайлов [Гидрология..., 2010] выделяют 5 трансгрессивно-регрессивных фаз с амплитудой 3-12 м для еникальского времени: возвратно-поступательный направленный характер трансгрессии.

Максимальный уровень для Азово-Черноморского бассейна в еникальскую стадию по Балабанову и Измайлову [1988] -30..-31 м. Е.Г. Конигов [2005] полагает, что уровень с -110 м рос до -60 м (15 тыс. л. н.), затем было кратковременное падение уровня до -70 м, и далее рост до -25..-30 м с эпизодическими стагнациями (геоморфологические и

---

<sup>13</sup> При подготовке данного раздела диссертации использованы следующие публикации, выполненные автором лично или в коллективе, в которой, согласно положению о присуждении учёных степеней в МГУ, отражены основные результаты, положения и выводы исследования:

**Тюнин Н.А.** Долина Старой Кубани (створ Белый – Джигинка) в позднем валдае и голоцене // Естественные и технические науки. – 2022. – 10. – С. 115–121.

**Тюнин Н.А.,** Мысливец В.И. История развития устьевой области Кубани в последние 20 тысяч лет // Материалы международной молодежной научной конференции Дельты рек России: закономерности формирования, биоресурсный потенциал, рациональное хозяйствование и прогнозы развития. – Издательство ЮНЦ РАН Ростов-на-Дону: 2018. – С. 102–108.

малакофаунистические данные с северо-западного шельфа Черного моря). Оценка уровня моря по лиманам: -24..-19 м [Геология..., 1984] и -15..-20 м [Федоров, 1982]. Впрочем, в иных районах наблюдается недостаток геологических свидетельств. По шельфу Керченского пролива есть оценка [Геология..., 1981] всего в несколько метров ниже современного уровня, но слабая датированность материалов, недоучет клавишной тектоники района не подтверждают это предположение.

**Дельтовая область Кубани в еникальскую стадию (19,3-14,7 тыс. л. н.).** По результатам авторского анализа и синтеза опубликованных источников история развития Азово-Черноморского бассейна в еникальскую стадию представляется следующей. По данным бурения в прикерченской части шельфовой равнины Азовского моря существовала впадина (палеоизобаты 30-50 м). Бывшая долина пра-Дона в Таганрогском заливе была переуглублена до -20..-30 м [Геология..., 1974].

В первую половину еникальской стадии эти формы рельефа постепенно заполнялись хвалынскими водами. Примерно 16,3-14,7 (13,5-12,5) тыс. л. н. (конец еникальской стадии) каспийские воды прорвались через порог (-40..-50 м) на севере Керченского пролива в его тектоническую долину и далее. Связь между Азовским и Черным морем восстановилась [Геология..., 1981].

Рост уровня Черного моря был квазисинхронен Азовскому. Уже 19,5-18 (16-15) тыс. л. н. его воды достаточно глубоко вторглись в многочисленные лиманы северо-западного побережья. Например, ингрессия по Буго-Днепровскому лиману достигла современного г. Каховки (Херсонская обл.) [Геология..., 1984]. Уровень вод Черного моря в пиковую фазу превысили Босфорский порог (-45 м). Таким образом, существовал переток вод из Черного моря через Босфор, Мраморное море и Дарданеллы в Эгейский бассейн. Димитров и др. [2005]; Dolukhanov et al. [2009]; Esin, Yanko-Nombach [2010] относят это событие к 17-14 (14-12) тыс. л. н.

Автор согласен с колебательной динамикой уровня Азово-Черноморского бассейна, вероятно связанной с климатическими колебаниями периодом в несколько сотен лет. Наиболее убедительными представляются реконструкции уровней по черноморским лиманным отложениям – фации, весьма чувствительной к изменениям уровня приемного бассейна [Геология..., 1984]. Автор поместил осредненную береговую линию еникальского трансгрессивного бассейна на уровне -20 м. Мелководный водоем занимал до 2/3 современной площади Азовского моря (палеоизобаты по данным бурения [Геология..., 1974]): были затоплены его северо-западная и южная часть. Ширина Керченского пролива не превышала 20 км. Таманский залив был ареалом

лёссовых накоплений. Берег Черного моря находился мористее (от 1-2 до 10 км) [Геология..., 1974; Геология..., 1984; Гидрология..., 2010; Леонова, 2015].

Подъем уровня моря в еникальское время привел к переформированию устьевой области пра-Кубани. Подпор азово-каспийских вод с большей вероятностью привел к повороту реки в сторону Азовского моря, распластыванию стока и господству боковой эрозии (водность пра-Кубани, вероятно, выросла за счет более термогумидного по сравнению с LGM климата раннего дриаса). На месте Железинской банки (рис. 5.3) азовского шельфа и голоценовой дельты Кубани существовал мелководный ингрессионный залив. Пра-Кубань формировала свою дельту, в целом, восточнее современной, в вершине упомянутого залива. Вершина дельты была в районе нынешней ст. Марьянской (90 км от морского края современной дельты – МКСД), менее вероятно, еще выше по течению, у Краснодара.

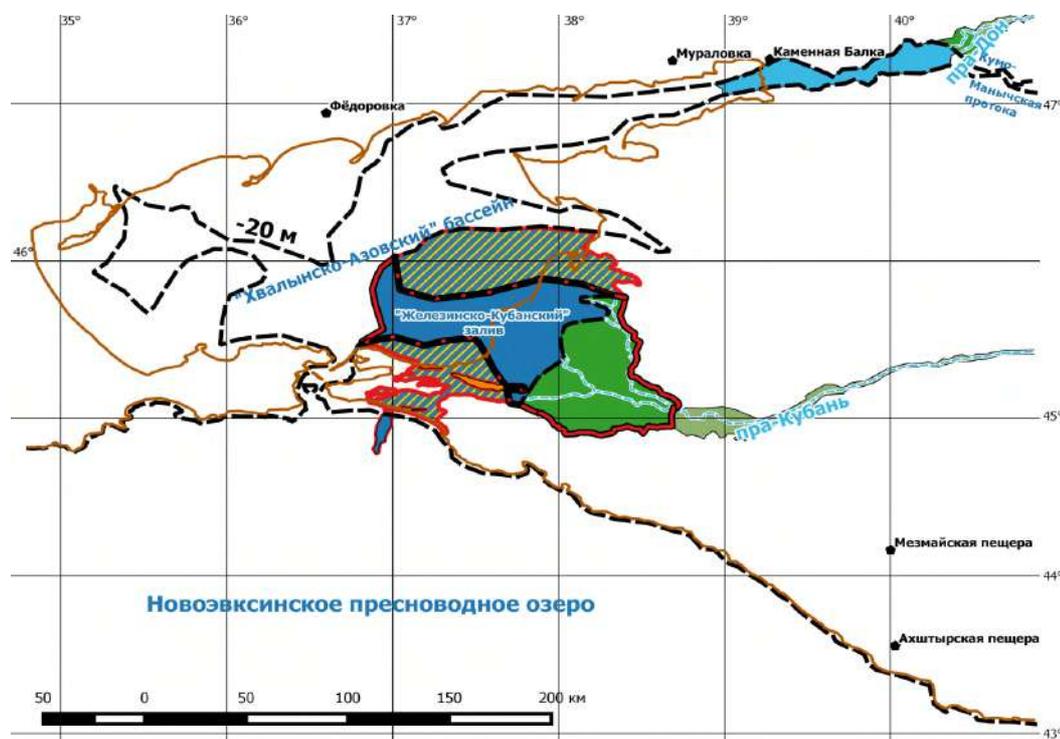


Рисунок 5.3. Дельтовые области пра-Кубани и пра-Дона в конце еникальской и начале поздненовоэвксинской стадии (около 16-13 тыс. л. н. / XIV-XI тыс. до н. э.) (QGIS 2.8.3). Выполнен автором. Условные обозначения см. на рис. 5.2.

Связь пра-Кубани и Черного моря сохранялась в первую половину еникальской стадии, но в середине её прекратилась: река стала впадать в «Хвалынско»-Азовский бассейн. В дельту пра-Кубани во вторую половину еникальской стадии, кроме сухопутной части, входило мелководье «Железинско-Кубанского» залива (взморье), который река постепенно заполняла наносами [Гидрология..., 2010; Батиметрия..., 2006].

**Уровень Азово-Черноморского бассейна в поздненовоэвксинскую стадию (14,7-10,7 тыс. л. н.).** Насчет уровня Азово-Черноморского бассейна в поздненовоэвксинскую стадию существует консенсус – около -30 м [Балабанов, Измайлов, 1988]. Касательно палеогеографических событий согласия нет.

Во второй половине поздненовоэвксинской стадии Каспийский бассейн регрессировал, и переток вод по Кумо-Манычской впадине прекратился. Вероятно, это событие совпало с похолоданием позднего дриаса (12,9-11,7 тыс. л.н.), что сопровождалось уменьшением испарения, количества осадков и речного стока. Эти причины вызвали предбугазскую регрессию Понта. Ее относят к рубежу позднего плейстоцена и голоцена, но датировки разнятся: около 13 (11) тыс. л. н. [Dolukhanov et al., 2009], 12,7-11,2 (10,7-9,9) тыс. л. н. [Гидрология..., 2010], около 11,2 (9,7) тыс. л. н. [Esin et al., 2010], 10-9 (9-8) тыс. л. н. [Янина, 2012]. Еще больше несогласия вызывает гипсометрическое положение регрессивного уровня. Очень глубокую регрессию в -155 м дают [Dolukhanov et al., 2009] по северо-западному шельфу Черного моря. Более умеренные оценки приведены в Гидрологии дельты Кубани [2010] – -40.. -50 м и в монографии Яниной [2012] – -30 м.

По лиманам Черного моря не предполагается предбугазской регрессии: нет следов размыва в кровле новоэвксинских отложений [Геология..., 1981; Геология..., 1984]. Е.Г. Конигов [2005] считает, что 15,2-9,0 (12,7-8,0) тыс. л. н., существовал сток черноморских вод в Средиземное море, и уровень Понта колебался в диапазоне от -20 до -35 м. Г.Г. Матишов и В.В. Польшин [2019] определяют весь период новоэвксинской трансгрессии с регрессией в конце в 15,5-9 (13-8) тыс. л. н.

**Дельтовая область Кубани в поздненовоэвксинскую стадию (14,7-10,7 тыс. л. н.).** По результатам авторского анализа и синтеза опубликованных источников заключаем следующее. Падение уровня Понта ниже -40..-50 м привело бы к осушению Азовского моря и Керченского пролива, что не подтверждено геологической летописью. Автор в своих реконструкциях поместил регрессивную береговую линию на -30 м (хотя, в целом, для предбугазского времени достаточно мало данных). В предбугазское время окончание раннехвалынской трансгрессии Каспийского моря привело к закрытию Маныч-Керченского «пролива», прекращению перетока каспийских вод и падению уровня Азово-Черноморского бассейна на 10 метров (рис. 5.4).

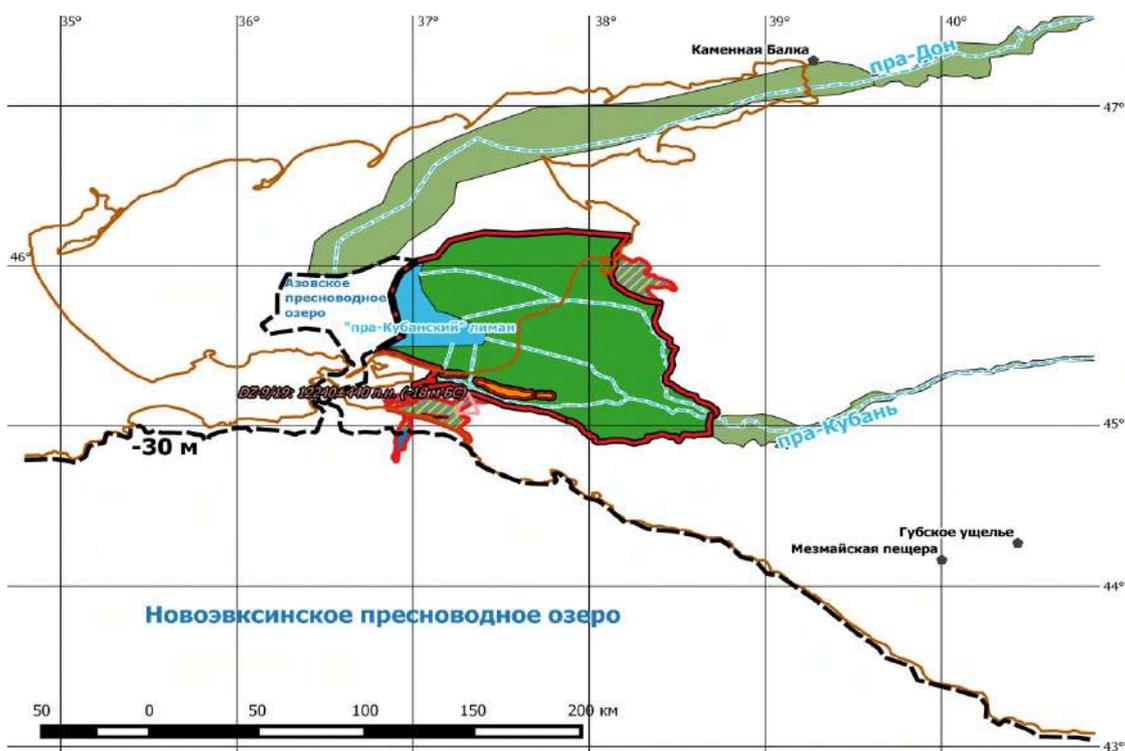


Рисунок 5.4. Дельтовые области пра-Кубани и пра-Дона в предбугазскую фазу поздненовоэвксинской стадии (13-11 тыс. л. н. / XI-IX тыс. до н. э.) (QGIS 2.8.3). Выполнен автором. Условные обозначения см. на рис. 5.2.

Конфигурация бассейнов кардинально не изменилась. Регрессия привела к исчезновению «Железинско-Кубанского» залива. Вероятно, он распался на многочисленные водоёмы. За счет интенсивной проградации дельты они стали заполняться аллювием пра-Кубани. В то же время, вероятно, район древней дельты был занят сухими плавнями – дельтообразование здесь постепенно прекращалось. Холодный климат позднего дриаса (12,9-11,7 тыс. л. н.) и пребореала (11,7-10,6 тыс. л. н.) способствовал развитию эоловых и криогенных процессов [Геология..., 1974; Геология..., 1984; Гидрология..., 2010; Леонова и др., 2013].

Существует версия [Абрамов и др., 1989; Благоволин, 1962], что один из рукавов пра-Кубани в это время впадал в Черное море, в районе современного Витязевского «лимана». Это вероятно при допущении того, что предбугазская регрессия была глубже. Но по авторским данным бурения в осевой части черноморской дельты (т. DŽ-9/19) гипотеза о черноморском рукаве в это время не подтверждается: на глубине 20 м карангатские озерные немые суглинки перекрываются бугазскими плавневыми торфами и озерными суглинками [Тюнин, 2022а; Тюнин, Мысливец, 2018, 2021].

Отметим, что по данным бурения [Абрамов и др., 1989; Гидрология..., 2010] карангатские отложения в черноморской дельте находятся на глубине 40-50 м, однако эти

отложения продатированы крайне ненадежным термолюминесцентным методом, а слои на глубине 20-25 м отнесены к новозвксинской стадии исключительно по стратиграфическому положению (рис. 5.5).

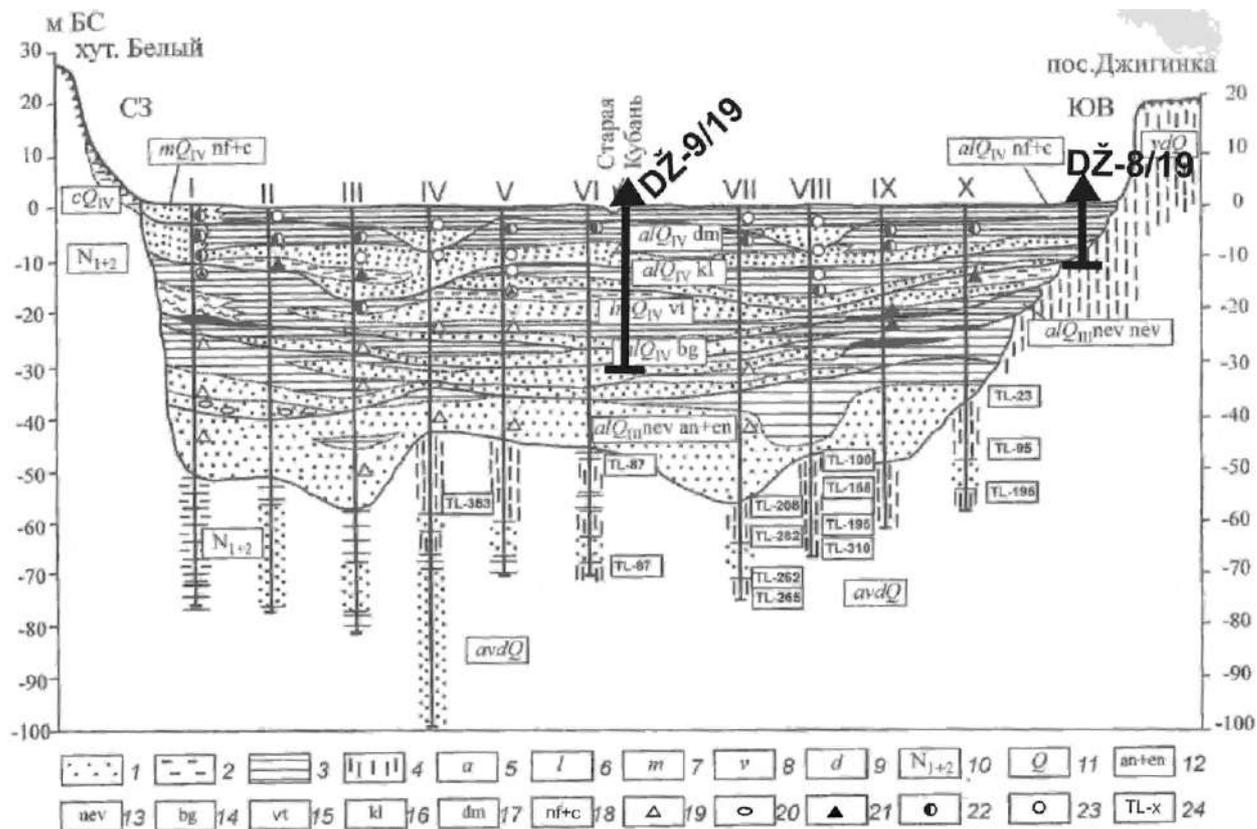


Рисунок 5.5. Поперечный геологический разрез черноморской дельты Кубани в центральной части в створе Джи́гинка – Белый со скважинами автора. Составлен Я.А. Измайловым [Гидрология..., 2010, с 30, 31], с изменениями. Условные обозначения. Литология: 1 – песок; 2 – алеврит; 3 – глина; 4 – лёсс. Генезис: 5 – флювиальный; 6 – озёрный; 7 – морской; 8 – золовый; 9 – делювиальный. Возраст: 10 – неогеновый; 11 – четвертичный; 12 – антско-еникальский; 13 – поздненовоэвксинский; 14 – бугазский; 15 – витязевский; 16 – каламитский; 17 – джеметинский; 18 – нимфейский и современный. Малакофауна (тип): 19 – пресноводный; 20 – узунларский; 21 – новозвксинский; 22 – витязевский; 23 – каламитский. 24 – термолюминесцентные даты

### **5.3. Уровень Азово-Черноморского бассейна и рельеф дельтовой области Кубани в бугазскую стадию (10,7-8,7 тыс. л. н.)<sup>14</sup>**

**Прорыв Босфорского порога: начало бугазской трансгрессии.** Начало голоценовой черноморской трансгрессии, в частности, её первой бугазской стадии, было вызвано восстановлением связи между Средиземным и Азово-Черноморским бассейном, чему до поры препятствовал высокий (-45 м) Босфорский порог, который был прорван при достижении Мировым океаном данной отметки.

Время прорыва порога Босфора – вопрос дискуссионный. Большинство исследователей относят это событие к позднему дриасу (12,9-11,7 тыс. л.н.) и пребореалу (11,7-10,5 тыс. л. н.), отчасти бореалу (10,5-7,8 тыс. л.н.) – оценки несколько асинхронные: 12,0 (10,3) тыс. л. н. и 11,2 (9,7) тыс. л. н. [Dolukhanov et al., 2009]; 10,7 (9,5) тыс. л. н. [Балабанов, Измайлов, 1988]; 10,6 (9,4) тыс. л. н. [Янина, 2012]; от 12,5-11,5 (10,5-10) до 10,2-9,5 (9-8,5) тыс. л. н. [Гранова, 2001]; пик в 9,1 (8,2) тыс. л. н. [Мысливец и др., 2015]; 9 (8) тыс. л. н. [Коников, 2005]. Н.С. Благоволин [1960] привел более позднюю датировку, вероятно, недостоверную и омоложенную: 7-6 (6-5) тыс. л.н. Ryan et al. [1997] предполагали, что прорыв Босфорского порога имел катастрофический характер с возникновением водопада из-за перепада уровня между бассейнами. Однозначно интерпретируемых свидетельств этого нет. Большинство исследователей [Бадюкова, 2010] считает, что подъем уровня был постепенным.

**Уровень Азово-Черноморского бассейна в бугазскую стадию (10,7-8,7 тыс. л.н.).** Пиковый уровень бугазской трансгрессии составляет по Керченскому проливу [Мысливец и др. [2015]: -19.-23 м; по черноморским лиманам [Геология..., 1984]: -16.-18 м; -16 м к концу стадии по А.А. Свиточу в [Гидрология..., 2010]; -14.-17 м по [Федоров, 1978].

**Дельтовая область Кубани в бугазскую стадию (10,7-8,7 тыс. л. н.).** По мнению автора по результатам анализа и синтеза собственных и других источников, в бугазскую стадию, несмотря на более высокий уровень (-16 м), чем в поздненовоэвксинскую стадию, Азовский бассейн ограничивался лишь глубокой прикерченской (рис. 5.5) частью

---

<sup>14</sup> При подготовке данного раздела диссертации использованы следующие публикации, выполненные автором лично или в коллективе, в которой, согласно положению о присуждении учёных степеней в МГУ, отражены основные результаты, положения и выводы исследования:

**Тюнин Н.А.** Долина Старой Кубани (створ Белый – Джигинка) в позднем валдае и голоцене // *Естественные и технические науки.* – 2022. – 10. – С. 115–121.

**Тюнин Н.А., Мысливец В.И.** История развития устьевой области Кубани в последние 20 тысяч лет // *Материалы международной молодежной научной конференции Дельты рек России: закономерности формирования, биоресурсный потенциал, рациональное хозяйствование и прогнозы развития.* – Издательство ЮНЦ РАН Ростов-на-Дону: 2018. – С. 102–108.

[Геология..., 1974]. Данный «парадокс» объясняется высокими скоростями осадконакопления в устьевых областях пра-Дона и пра-Кубани в позднеледниковье [Сидорчук и др., 2008]. Черноморское побережье дельты Кубани было мористее МКСД на 1-5 км [Геология..., 1974; Геология..., 1984; Гидрология..., 2010; Леонова и др., 2013].

В границах современной азовской дельты Кубани бугазских морских отложений не обнаружено [Измайлов и др., 1989]. Кубань формировала дельту (рис. 5.6) в пределах древней и голоценовой дельты и большей части современного Темрюкского залива. Основной рукав

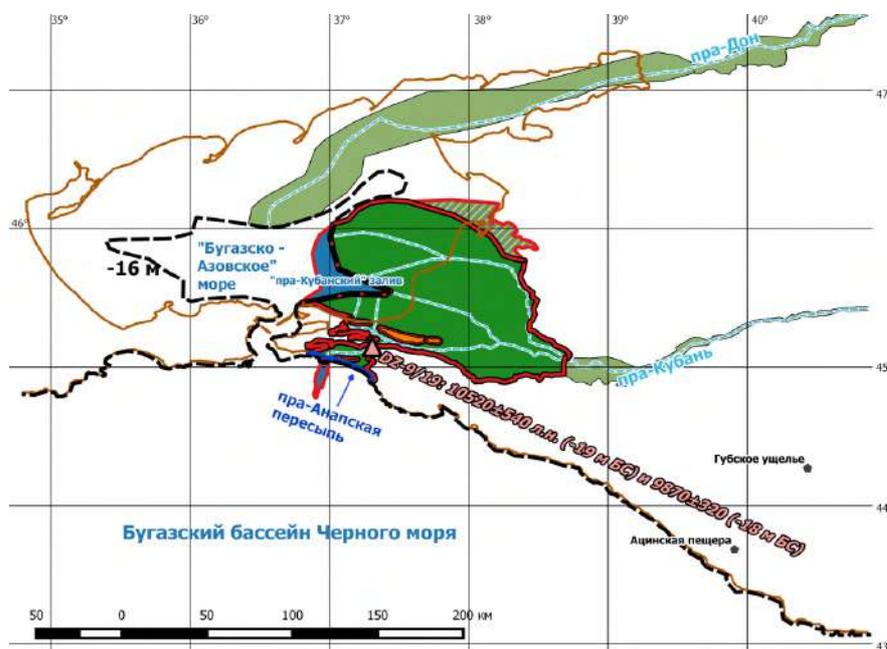


Рисунок 5.6. Дельтовые области Кубани и Дона в бугазскую стадию (10,7-8,7 тыс. л. н. / IX-VII тыс. до н. э.) (QGIS 2.8.3).

Выполнен автором. Условные обозначения см. на рис. 5.2.

протекал примерно по руслу Старой Кубани и впадал в Черное море, в районе Витязевского «лимана»: косвенно подтверждается озерными суглинками и плавневыми торфами (11,06-9,55 тыс. л.н.) в осевой части черноморской долины Кубани (т. DŽ-9/19) [Тюнин, 2022a]. Параллельно современной Анапской пересыпи мористее формировалась пра-Анапская пересыпь. Таким образом, дельта преимущественно проградировала в своей южной части за счет левого рукава: гипотетически это можно связать с эпизодом тектонического прогибания по синклиналиям юго-востока Таманского п-ова, но это лишь предположение автора [Гидрология..., 2010; Шнюков и др., 1978].

#### 5.4. Уровень Азово-Черноморского бассейна и рельеф дельтовой области Кубани в витязевскую / древнеазовскую стадию (8,7-7,9 тыс. л. н.)<sup>15</sup>

Уровень Азово-Черноморского бассейна в витязевскую / древнеазовскую стадию (8,7-7,9 тыс. л. н.). Оценки уровня практически идентичны (рис. 5.7): по лиманам на северо-западе Черного моря – -11..-13 м [Геология..., 1984]; по Керченскому проливу – -10..-12 м [Мысливец и др., 2015]; по погребенным береговым валам с датированными раковинами в 10-20 км к востоку от МКСД – -10,5..-8,5 м БС [Измайлов и др., 1989]; -10 м [Гидрология..., 2010]. Датировки максимальной фазы: 8,0 (7,2) тыс. л. н. [Балабанов, Измайлов, 1988]; 7,9-7,6 (7,1-6,8) тыс. л. н. [Мысливец и др., 2015].

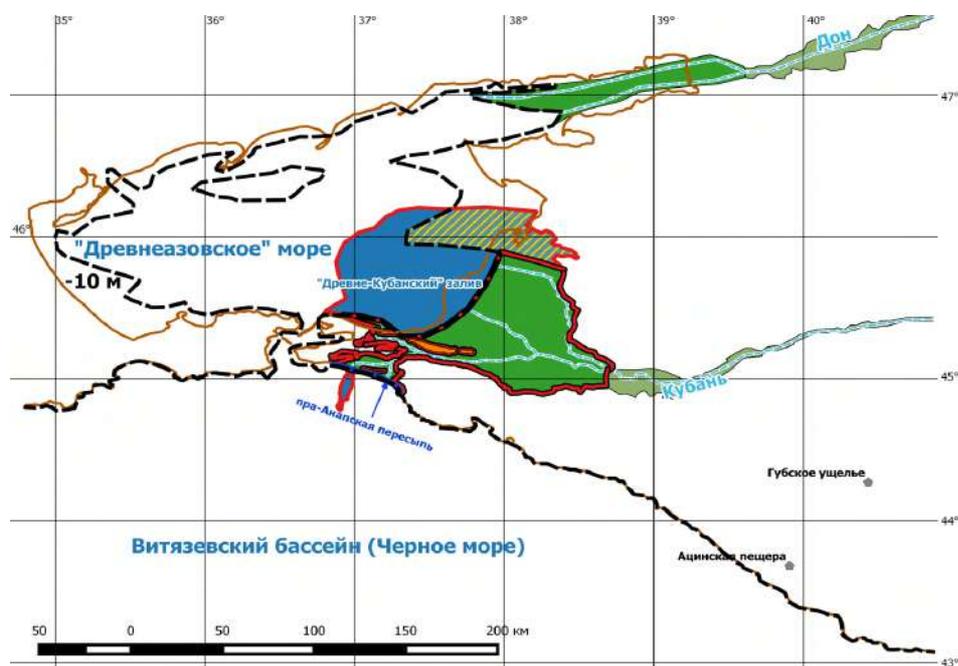


Рисунок 5.7. Дельтовая область Кубани в витязевскую / древнеазовскую стадию (8,7-7,9 тыс. л. н. / VII - начало VI тыс. до н. э.) (QGIS 2.8.3). Выполнен автором. Условные обозначения см. на рис. 5.2.

Дельтовая область Кубани в витязевскую / древнеазовскую стадию (8,7-7,9 тыс. л. н.). По мнению автора, Витязевский бассейн (уровень -10 м) занял большую часть шельфа Азовского моря (рис. 5.7). Дельта Кубани не испытала существенной

<sup>15</sup> При подготовке данного раздела диссертации использованы следующие публикации, выполненные автором лично или в коллективе, в которой, согласно положению о присуждении учёных степеней в МГУ, отражены основные результаты, положения и выводы исследования:

**Тюнин Н.А.** Долина Старой Кубани (створ Белый – Джигинка) в позднем валдае и голоцене // *Естественные и технические науки.* – 2022. – 10. – С. 115–121.

**Тюнин Н.А., Мысливец В.И.** История развития устьевой области Кубани в последние 20 тысяч лет // *Материалы международной молодежной научной конференции Дельты рек России: закономерности формирования, биоресурсный потенциал, рациональное хозяйствование и прогнозы развития.* – Издательство ЮНЦ РАН Ростов-на-Дону: 2018. – С. 102–108.

перестройки, но ее площадь сократилась за счет ингрессии Азовского моря («Древне-Кубанский» залив). Основным рукавом оставался черноморский: косвенно подтверждается аллювиальной толщей над бугазскими датировками в осевой части черноморской долины Кубани (т. DŽ-9/19) [Тюнин, 2022а; Тюнин, Мысливец, 2018]. Вероятно, подъём уровня привел к некоторому распластыванию стока с образованием густой сети второстепенных ериков и прибрежных водоёмов [Блажний, 1954; Богучарков, Иванов, 1979; Геология..., 1974; Геология..., 1984; Гидрология..., 2010; Зайцев, Зеленщиков, 2009; Леонова и др., 2013].

### 5.5. Уровень Азово-Черноморского бассейна и рельеф дельтовой области Кубани в каламитскую / среднеазовскую стадию (7,9-6,8 тыс. л. н.)<sup>16</sup>

#### Уровень Азово-Черноморского бассейна в каламитскую / среднеазовскую стадию (7,9-6,8 тыс. л. н.).

Измайлов и др. [1989] по гипсометрическому положению погребенных баров реконструируют береговую линию моря на уровне -3..-4 м. Максимальной фазой считается фаза Каламита-1: 7,9-7,7 (7,0-6,8) тыс. л. н. (рис. 5.8) Ей по масштабу несколько уступает фаза Каламита-2 – 7,4-7,3 (6,5-6,3) тыс. л. н. [Гидрология..., 2010].

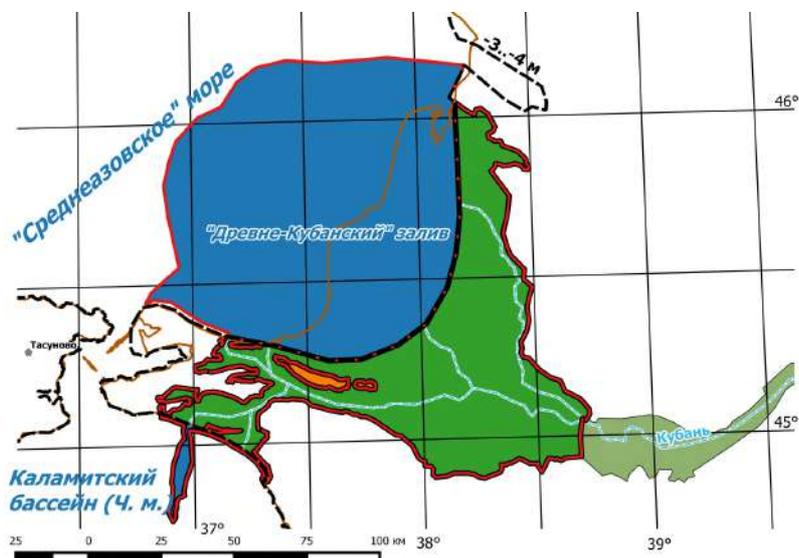


Рисунок 5.8. Дельтовая область Кубани в фазу Каламита / Среднеазов-1 (7,9-7,7 тыс. л. н. / 1-я четверть VI тыс. до н.э.) (QGIS 2.8.3). Выполнен автором. Условные обозначения см. на рис. 5.2.

<sup>16</sup> При подготовке данного раздела диссертации использованы следующие публикации, выполненные автором лично или в коллективе, в которой, согласно положению о присуждении учёных степеней в МГУ, отражены основные результаты, положения и выводы исследования:

**Тюнин Н.А.** Долина Старой Кубани (створ Белый – Джигинка) в позднем валдае и голоцене // Естественные и технические науки. – 2022. – 10. – С. 115–121.

**Тюнин Н.А., Мысливец В.И.** История развития устьевой области Кубани в последние 20 тысяч лет // Материалы международной молодежной научной конференции Дельты рек России: закономерности формирования, биоресурсный потенциал, рациональное хозяйствование и прогнозы развития. – Издательство ЮНЦ РАН Ростов-на-Дону: 2018. – С. 102–108.

Дельтовая область Кубани в каламитскую / среднеазовскую стадию (7,9-6,8 тыс. л. н.). Фаза Каламита / Среднеазов-1 (рис. 5.8), несмотря на более низкий уровень моря, чем в настоящий момент (связано с более низкими гипсометрическими отметками на территории: отсутствовали современные дельтовые осадки) – это время наибольшей голоценовой ингрессии в азовскую дельту Кубани очень мелководного древне-Кубанского залива. Е.С. Блажний [1954] предположил, что береговая линия залива находилась у ст. Марьянской – в 90 км к востоку от МКСД (рис. 5.9), но нет датированных подтверждений. Погребенные древние береговые валы найдены значительно западнее (в 35-40 км к востоку от МКСД) [Измайлов и др., 1989]. Вдобавок, по авторским данным не найдено следов ингрессии в черноморской дельте: аллювиальные условия в т. DŽ-9/19. Это указывает на относительно меньшие размеры древне-Кубанского залива. Взморье залива быстро заполнялось наносами Кубани (их основной источник – лёсс предгорьев Кавказа в среднем течении реки): к фазе Каламита / Среднеазов-2 (рис. 5.10) береговая линия сместилась на 5-7 км к западу (скорость выдвигания дельты до

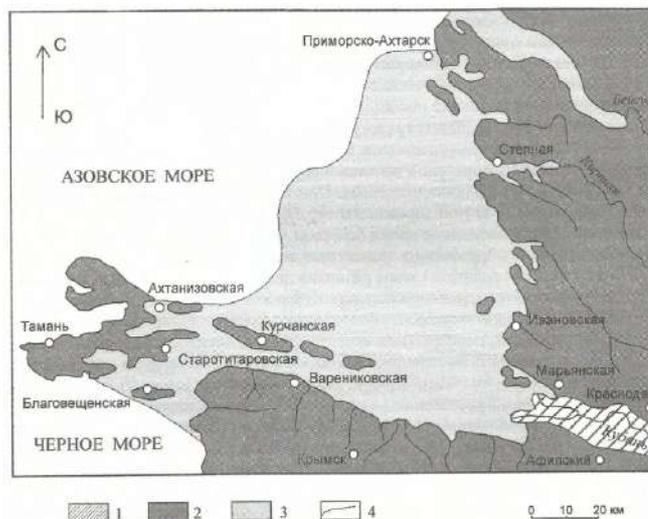


Рисунок 5.9. Каламитская ингрессия в дельте Кубани на её пике: радикальная версия Е.С. Блажного (1971) [Гидрология, 2010, с. 311]. Условные обозначения: 1 – пойма р. Кубани, 2 – внепойменные, более древние территории; 3 – морские заливы и проливы; 4 – современная береговая линия морей

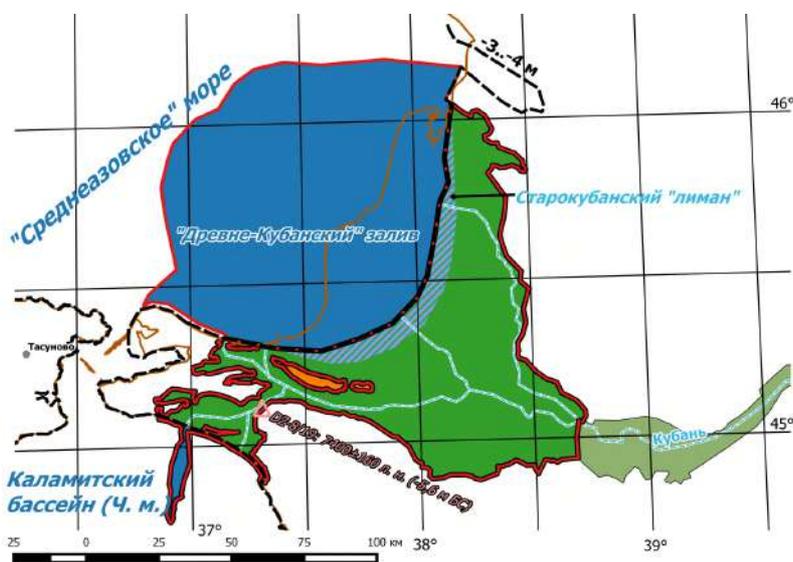


Рисунок 5.10. Дельтовая область Кубани в фазу Каламита / Среднеазов-2 (7,4-7,3 тыс. л. н. / 3-я четверть VI тыс. до н. э.). (QGIS 2.8.3). Выполнен автором. Условные обозначения см. на рис. 5.2.

5.10) береговая линия сместилась на 5-7 км к западу (скорость выдвигания дельты до

10-20 м в год) [Блажний, 1954; Геология..., 1974; Геология..., 1984; Гидрология..., 2010; Зайцев, Зеленщиков, 2009; Измайлов и др., 2009; Телегин, 1982].

Начиная с фазы Каламита / Среднеазов-1, кубанский аллювий и морские наносы постепенно выполняли Древне-Кубанский залив, поступательно отодвигая береговую линию в сторону Азовского моря и формируя тем самым современную дельту Кубани [Гидрология..., 2010]. В бугазско-каламитское время (10,7-6,8 тыс. л. н.), по мнению автора, наблюдался ступенчато-скачкообразный рост уровня Азово-Черноморского бассейна. Он был связан с синхронным ростом уровня Мирового океана благодаря активному таянию ледников в Северном полушарии, происходящему в теплые фазы бореала (10,5-7,8 тыс. л.н.) для бугазско-витязевского / древнеазовского времени и атлантика (7,8-7,0 тыс. л. н.) для каламитской / среднеазовской стадии [Walker et al., 2012].

### **5.6. Уровень Азово-Черноморского бассейна и рельеф дельтовой области Кубани в джеметинскую / казантипскую стадию (6,8-2,6 тыс. л. н.)<sup>17</sup>**

**Уровень Азово-Черноморского бассейна в джеметинскую / казантипскую стадию (6,8-2,6 тыс. л. н.).** Джеметинская стадия обладала сложной динамикой. Измайлов [2010] выделяет внутри 6 трансгрессивно-регрессивных фаз (рис. 5.11). Они объединены в подстадии раннеджеметинскую 6,8-5,3 (5,9-4,5) тыс. л. н. и позднеджеметинскую 4,6-2,6 (4,1-2,5) тыс. л. н. Их разделяет глубокая внутриджеметинская (хаджибейская) регрессия до -6..-7 м, с датировкой 5,3-4,6 (4,5-4,1) тыс. л. н., синхронная эпизоду аридизации (4,2 тыс. л. н.). А.А. Свиточ [Гидрология..., 2010] выделяет внутриджеметинскую регрессивную фазу 4,8-4,5 (4,2-4,0) тыс. л. н. В.И. Мысливец и др. [2015] отмечают ее по прослою торфяника возрастом 5,0-4,5 (4,4-4,0) тыс. л.н.

---

<sup>17</sup> При подготовке данного раздела диссертации использованы следующие публикации, выполненные автором лично или в коллективе, в которой, согласно положению о присуждении учёных степеней в МГУ, отражены основные результаты, положения и выводы исследования:

**Тюнин Н.А.** Долина Старой Кубани (створ Белый – Джигинка) в позднем валдае и голоцене // *Естественные и технические науки.* – 2022. – 10. – С. 115–121.

**Тюнин Н.А.** К литологии отложений дельты Казачьего Ерика-Переволоки (Ахтанизовские лиманы, дельта Кубани) // *Экзолит* - 2022. Литология осадочных комплексов фанерозоя и докембрия. Годичное собрание (научные чтения). Москва, 15-16 июня 2022 г: Сборник материалов / Под ред. Ю. В. Ростовцевой. – МАКС Пресс М: 2022. – С. 136–138.

**Тюнин Н.А.** Новые данные по джеметинско-нимфейским береговым барам азовской дельты Кубани // *Актуальные проблемы палеогеографии плейстоцена и голоцена: Материалы Всероссийской конференции с международным участием Марковские чтения 2020 года* / Отв. редакторы Н. С. Болиховская, Т. С. Ключиткина, Т. А. Янина. – Нет. – Географический факультет МГУ Москва: 2020. – С. 421–425.

**Тюнин Н.А.** Развитие приустьевоего участка реки Протока (дельта Кубани) в последние 3 тыс. лет // *Естественные и технические науки.* – 2021. – № 3 (154). – С. 116–123

**Тюнин Н.А.,** Беляев В. Р., Лобачева Д. М., Семиколенных Д. В. Дельта Казачьего Ерика-Переволоки (устьевая область Кубани) в голоцене // *Вестник Московского университета. Серия 5: География.* – 2022. – № 6. – С. 140-148

**Тюнин Н.А.,** Мысливец В.И. История развития устьевой области Кубани в последние 20 тысяч лет // *Материалы международной молодежной научной конференции Дельты рек России: закономерности формирования, биоресурсный потенциал, рациональное хозяйствование и прогнозы развития.* – Издательство ЮНЦ РАН Ростов-на-Дону: 2018. – С. 102–108.

**Тюнин Н.А.,** Семиколенных Д. В. Толща современных дельтовых отложений реки Кубань (приустьевой участок правого рукава) // *Экзолит* – 2020. Литологические школы России. Годичное собрание (научные чтения), посвященные 215-летию основания Московского общества природы. Москва, 25-26 мая 2020 г. Сборник научных материалов. – Москва: ООО МАКС Пресс, 2020. – С. 212–214.

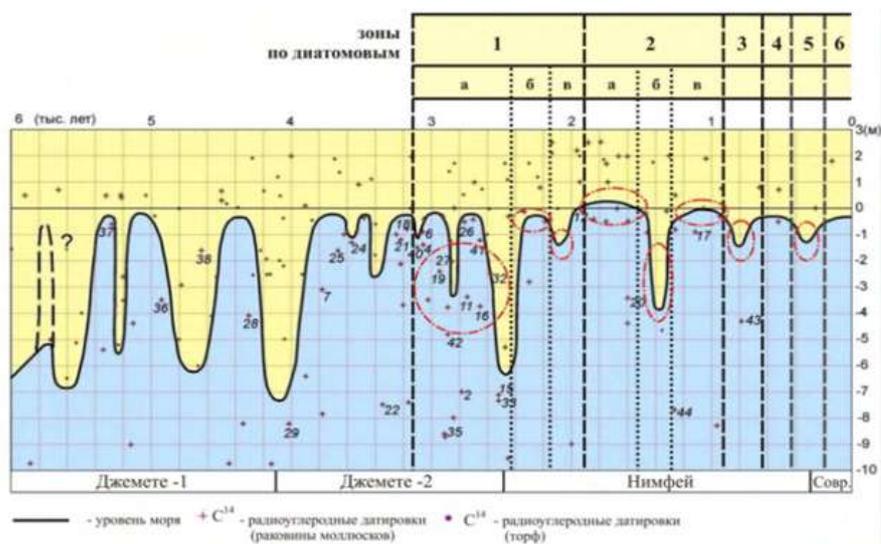


Рис. 5.11. Кривая колебаний уровня Азово-Черноморского бассейна за последние некалиброванные 6 тыс. лет [Ковалева, Измайлов, Золотарева, 2015]

Н.С. Благоволин [1960], П.В. Федоров [1982], Балабанов и Измайлов [1988], Т.А. Янина [2012] указывают, что максимальный уровень (до +1..+2 м БС) Азово-Черноморского бассейна для новочерноморского времени и голоцена, в целом, был достигнут в джеметинское время (климатический оптимум голоцена).

В целом, трансгрессивно-регрессивный характер динамики джеметинской / казантипской стадии дискусионен. На взгляд автора о глубоких регрессиях не может быть речи, так как нет подтверждений синхронных регрессий в Средиземном море. Чередование «трансгрессивных» морских отложений с «регрессивными» торфами в азовской дельте можно объяснить её выдвиганием, рассинхронизированным на различных участках, за счет миграции несущих наносы рукавов на фоне общего тектонического опускания. Низкое гипсометрическое положение торфов можно объяснить усадкой грунтов под вышележащими наслоениями на фоне прогибания. Против трансгрессивно-регрессивной динамики Азово-Черноморского бассейна также свидетельствуют последовательное уменьшение возраста береговых валов при движении к МКСД, отсутствие следов размыва в кернах большинства скважин (стабильные условия осадконакопления).

Джеметинская / казантипская стадия совпала со второй половиной атлантика (7,8-5,7 тыс. л.н.) и с суббореалом (5,7-2,6 тыс. л. н.) – более теплыми климатическими периодами, чем нынешний субатлантик [Walker et al., 2012]. Как следствие, подобное превышение уровня морских бассейнов могло иметь гляциоэвстатический характер. Касательно внутретадийных фаз автор не поддерживает их декларируемую

трансгрессивно-регрессивную природу [Измайлов, 2010], а лишь использует эти фазы как удобный хронологический инструмент. Автор считает, что развитие дельты преимущественно шло путем её постепенного выдвигания со скоростями от околонулевых до первых десятков метров в год, с локальными эпизодами отступления на отдельных участках в разные хроны. Весьма приблизительная реконструкция сети рукавов в джеметинское время сделана по локальным продвижениям береговой линии, которые не могли обойтись без участия аккумуляции аллювия крупных кубанских рукавов.

**Дельтовая область Кубани в джеметинскую / казантипскую стадию (6,8-2,6 тыс. л. н.).** К началу этой стадии в древней дельте процессы дельтоформирования прекратились, окончательно сформировалась древнеаллювиальная равнина. В современной дельте Кубани береговая линия каждой фазы выражена в рельефе определенной генераций ракушечных пляжевых валов (таб. 5.2). По Золотой гряде (Садковские валы) и 2-му Деревянковскому валу прослеживаются частичные расхождения: авторские данные демонстрирует радиоуглеродные возраста на 90-1120 лет моложе, чем у Я.А. Измайлова [2010]. Это можно объяснить следующим образом: 1) недостоверность датировок одного или обоих исследователей – не слишком вероятно, учитывая их не единичность и частичную перекрестность; 2) сложная история развития Деревянковского и Садковского баров: несколько валов нескольких генераций, частично наложенных друг на друга. В любом случае, данный вопрос требует дальнейшего детального исследования.

Таблица 5.2. Достоверные радиоуглеродные датировки 1980-х гг. [Измайлов, 2010] и 2010-20-х гг. (Н.А. Тюнин и др.) по джеметинским / казантипским береговым валам.

Группа валов	Измайлов [2010]				Н.А. Тюнин (2018, 2021 гг.)				Разница (Тюнин - Измайлов)
	Вал (часть)	Фаза	Калибр. С14, лет	Номер датировки (ЛУ-х, ТБ-х)	Вал (часть)	Фаза	Калибр. С14, лет	Номер датировки (ЛУ-х, ТБ-х)	
Голубицкие	4-й	6	2840±70	4701	-	-	-	-	-
	5-й (З)	5	3070±120	4693	-	-	-	-	-
	5-й (В)	5	3250±100	4781	-	-	-	-	-
Курчанские лиманные	-	5-6	3030±110	4777	-	-	-	-	-
Климова	-	-	-	-	С	6	2950±100	10329	-
	-	-	-	-	-	-	2930±90	10330	-
Садковские	-	-	-	-	Цибина	6	2940±110	10331	-
	Золотая	1-2	6010±90	1879	Золотая	2-3	5440±90	10323	-135..-750
			5780±115	397			5210±170	10324	-185..-1060
	Ахтарского карьера	1	6440±50	1878	-	-	-	-	-
-			-	-	-	-	-	-	-
Жестерковская	-	-	-	-	ЮЗ	3	5190±150	9207	-

Пригибские	Жестероватая	3	5160±110	1880	-	-	-	-	-
Деревянковские	-	-	-	-	1-й	2-3	5310±200	9208	-
	2-й (Ю)	1-2	6010±90	1881	2-й (Ю)	2	5540±90	9206	-
	2-й (С)	1-2	6090±100	389			5740±90	9204	-90..-450
			6720±50	1882					-160..-540
								-840..-1120	

В фазу Джемете / Казантип-1 (6,8-6,0 тыс. л. н.; рис. 5.12) береговая линия Казантипского бассейна маркируется по Деревянковскому 2-му валу и грядам Золотой и Ахтарского карьера (Садковские валы). Автор предполагает, судя по их положению, что

Опанасенкина гряда (северо-восточный берег Бол. Кирпильского лимана), Шпичковская гряда у ст. Гривенской также синхронны данной фазе (требуется датирование). В таком случае, правый рукав Кубани

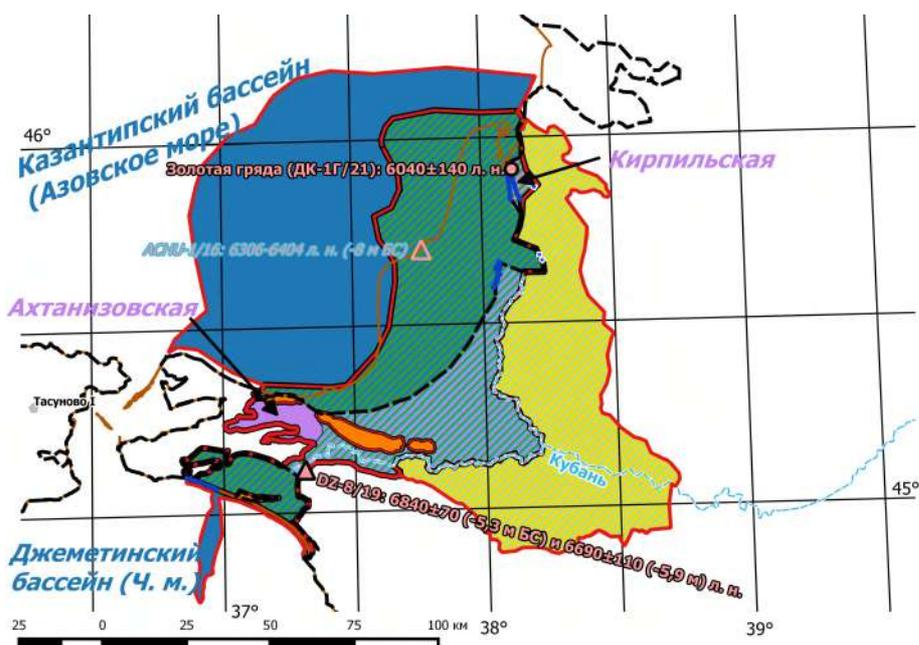


Рисунок 5.12. Дельтовая область Кубани в фазу Джемете / Казантип-1 (6,8-6,0 тыс. л.н. / V тыс. до н. э.) (QGIS 2.8.3).  
Выполнен автором. Условные обозначения см. на рис. 5.2.

Кубани (пра-Протока) впадал в районе ст. Гривенская в небольшой залив, быстро заполняя его наносами. То же самое происходило с Кирпильской лагуной-плавней, выполнявшейся наносами р. Кирпили. Левый рукав впадал в Кизилташский залив Черного моря. В конце фазы начала формироваться современная Анапская пересыпь. В начале фазы климат стал влажнее: степи, доминировавшие с позднеледниковья, сменились лесостепью [Геология..., 1974; Гидрология..., 2010; Иванов и др., 2013; Измайлов, 2005; Измайлов, 2010; Сударев и др., 2018; Телегин, 1982; Тюнин, 2021б; Тюнин, 2022а; Тюнин, Семиколенных, 2020; Volikhovskaya et al., 2018].

В фазу Джемете / Казантип-2 (6,0-5,4 тыс. л. н.; рис. 5.13) береговая линия Казантипского бассейна отмечена Деревянковским 1-м и 2-м валом и Золотой грядой.

Автор предполагает, что Большая гряда у х. Ордынский (юг азовской дельты) синхронна данной фазе (требуется датирование).

Пра-Протока продвинулась далее на север в район современных Ахтарских «лиманов».

Вероятно, в южной части дельты она разветвлялась (рукав у х.

Ордынский). Кизилташская синклиналь, возможно, испытала опускание. Как следствие, Анапская пересыпь и устьевая часть черноморской дельты была затоплена (по авторским данным): в т. DŽ-8/19 были прибрежно-морские условия. На суше господствовали лесостепи [Геология..., 1974; Гидрология..., 2010; Измайлов, 2010; Сударев и др., 2018; Телегин, 1982; Тюнин, 2020б; Тюнин, 2022а].

В фазу Джемете / Казантип-3 (5,4-4,7 тыс. л. н.; рис. 5.14) береговая линия Казантипского бассейна отмечена Деревянковским 1-м валом, Золотой, Жестероватой (у х. Пригибский), Жестерковской (Черноерковско-Сладковские «лиманы») грядой. Основная проградация дельты осуществлялась на участке южного рукава (южных рукавов) пра-Протоки. Межгрядовая долина черноморской дельты вновь была полностью заполнена наносами. По авторским данным – участок KE-21 (5,17-4,91 тыс. л. н.) – подтверждено существование Ахтанизовской лагуны. Около 5 тыс. л. н. начался предыдущий этап активного формирования Ахтанизовской дельты. 5,2-4,9 тыс. л. н. климат был наиболее гумидным: лесостепи заместились широколиственными лесам, но вскоре началось их остепнение [Гей, 2000; Геология..., 1974; Гидрология..., 2010;

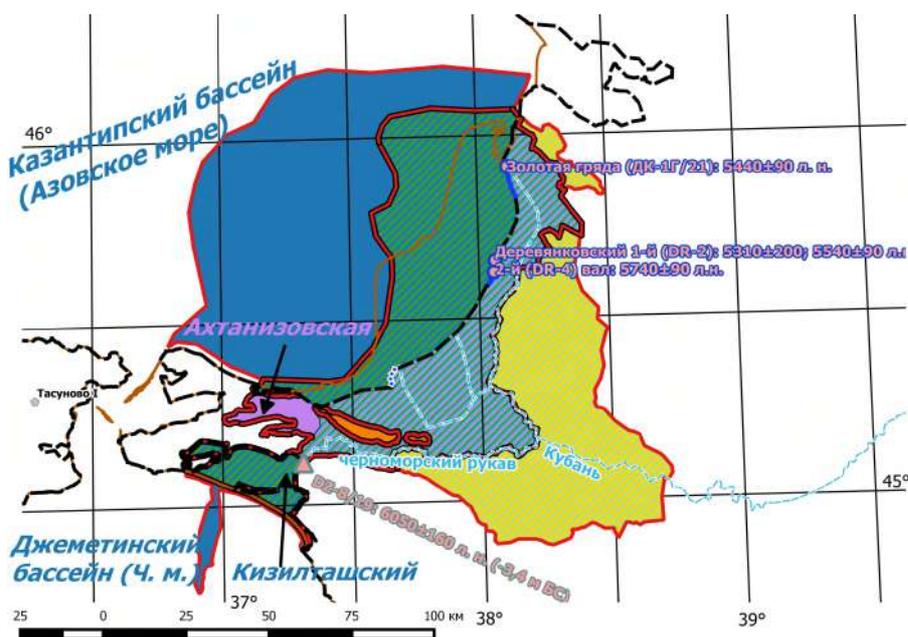


Рисунок 5.13. Дельтовая область Кубани в фазу Джемете / Казантип-2 (6,0-5,4 тыс. л. н. / конец V – середина IV тыс. до н. э.) (QGIS 2.8.3). Выполнен автором. Условные обозначения см.

на рис. 5.2.

Измайлов, 2010; Сударев и др., 2018; Тоцев, 2004; Bolikhovskaya et al., 2018; Тюнин, 2020б, 2022б; Тюнин и др., 2022].

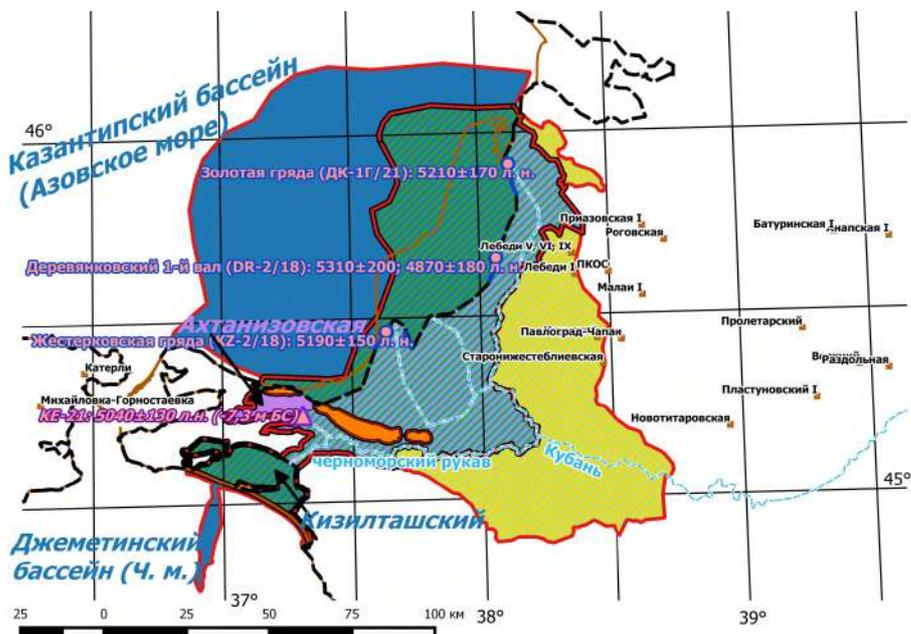


Рисунок 5.14. Дельтовая область Кубани в фазу Джемете / Казантип-3 (5,4-4,7 тыс. л. н. / середина IV – 1-я четверть III тыс. до н. э.) (QGIS 2.8.3). Выполнен автором. Условные обозначения см. на рис. 5.2.

В фазу Джемете / Казантип-4 (4,7-3,6 тыс. л. н.; рис. 5.15) береговая линия Казантипского бассейна не отмечена датировками по валам. Вероятно, 4-й и 5-й фазам принадлежит гряда Скидки (требуется датирование) на северном берегу «лимана» Долгий. Выдвижение азовской дельты замедлилось и, вероятно, продолжалось только на участке южных рукавов пра-Протоки. Анапская пересыпь отчленила Кизилташский залив, превратив его в лагуну. По данным автора на участке Казачий Ерик – Переволока (т. KE-21) шло активное чередование лагунных и аллювиальных условий. Это теоретически можно увязать с колебаниями влажности – в гумидные хроны господствовали широколиственные леса: рост количества осадков мог привести к расширению лагун; в аридные хроны – лесо-луго-степи: иссушение и отступление лагун [Геология..., 1974; Гидрология..., 2010; Измайлов, 2010; Кислый, 2011; Сударев и др., 2018; Тюнин, 2022б; Тюнин и др., 2022; Эпоха..., 1994; Bolikhovskaya et al., 2018].

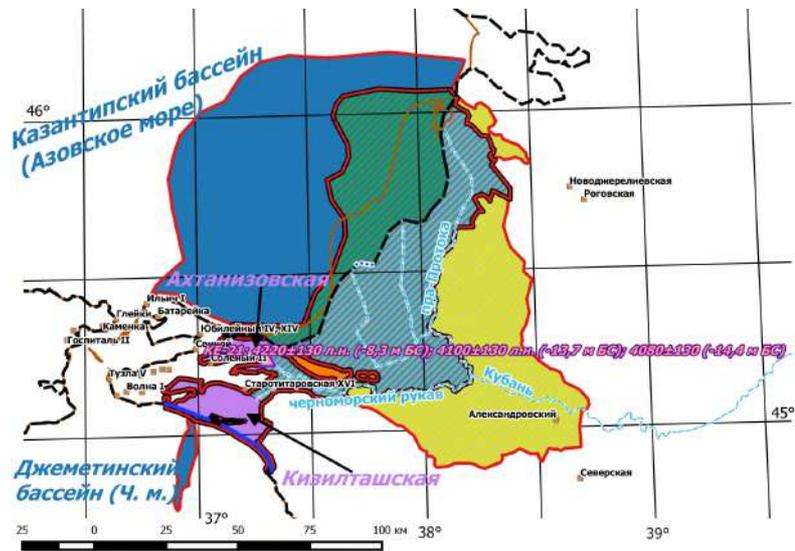


Рисунок 5.15. Дельтовая область Кубани в фазу Джемете / Казантип-4 (4,7-3,6 тыс. л. н. / 2-я четверть III – 1-я треть II тыс. до н. э.) (QGIS 2.8.3). Выполнен автором. Условные обозначения см. на рис. 5.2.

В фазу Джемете / Казантип-5 (3,6-3,1 тыс. л. н.; рис. 5.16) береговая линия Казантипского бассейна отмечена датировками по Голубицкому 5-му валу. По-видимому,

сток в азовской дельте заметно перераспределился:

южные рукава пра-Протоки утратили былое значение. Вполне вероятно, что

основное русло пра-Протоки впервые повернуло к западу, в сторону Ачуево и

Сладковских «лиманов», что вызвало быстрое выдвижение дельты: на участке АСНУ-1/16

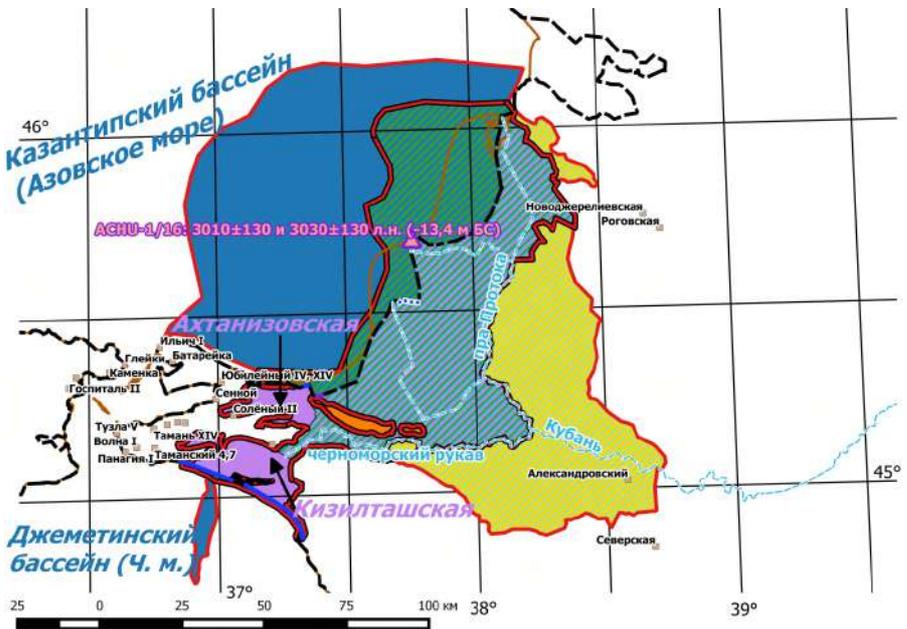


Рисунок 5.16. Дельтовая область Кубани в фазу Джемете / Казантип-5 (3,6-3,1 тыс. л. н. / 2-я треть – конец II тыс. до н. э.) (QGIS 2.8.3). Выполнен автором. Условные обозначения см. на рис. 5.2.

по данным автора начала формироваться лагуна (3,16-2,88 тыс. л. н.). Влажность климата

колебалась: лесостепи и степи [Геология..., 1974; Гидрология..., 2010; Иванов и др., 2013; Измайлов, 2010; Измайлов и др., 2009; Кислый, 2011; Сударев и др., 2018; Тюнин, 2021б; Тюнин, Семиколенных, 2020; Эпоха..., 1994; Volikhovskaya et al., 2018].

В фазу Джемете / Казантип-6 (3,1-2,6 тыс. л. н.; рис. 5.17) береговая линия Казантипского бассейна отмечена датировками по Цибиной (Садковские валы) и Климовой грядам, Голубицкому 4-му валу. На 5 км мористее Садковских валов в рельефе отмечена недатированная Железная гряда либо возраста Джемете-6, либо фанаторийского, либо ранненимфейского. Малоинтенсивная проградация дельты продолжалась на участке Климовой и Цибиной гряд благодаря деятельности второстепенных рукавов-ериков пра-Протоки, которые могли в это время активно фуркировать. Лесостепи постепенно сменялись сухими полынными степями [Геология..., 1974; Гидрология..., 2010; Измайлов, 2010; Кислый, 2011; Сударев и др., 2018; Тюнин, 2021б; Тюнин, Семиколенных, 2020; Эпоха..., 1994; Volikhovskaya et al., 2018].

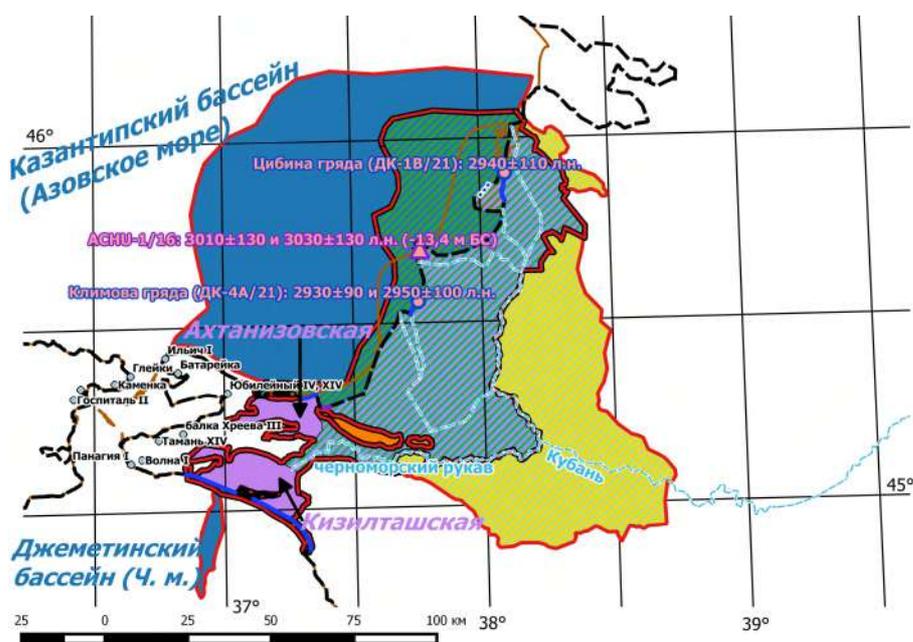


Рисунок 5.17. Дельтовая область Кубани в фазу Джемете / Казантип-6 (3,1-2,6 тыс. л. н. / XII-VII вв. до н. э.) (QGIS 2.8.3). Выполнен автором. Условные обозначения см. на рис. 5.2.

## 5.7. Проблема фанагорийской регрессии<sup>18</sup>

**Уровень Азово-Черноморского бассейна в фанагорийскую фазу (2,6-2,3 тыс. л.н.).** Существует гипотеза о кратковременном падении уровня Азово-Черноморского бассейна в промежутке между концом джеметинской / казантипской стадии и началом нимфейской / новоазовской стадии. Данную фазу именуют фанагорийской или ольвийской [Конигов, 2013]. Первым на возможность её существования указал П.С. Колли [1909], обнаруживший базальные слои Феодосии (2,7 тыс. л. н.) на глубине 3,5 м [Воронов, 1983].

Фанагорийскую регрессию датируют 3,1-2,5 тыс. л. н. [Матишов, Польшин, 2019]; 2,7-2,1 тыс. л. н. [Конигов, 2005]; 2,6-2,3 тыс. л. н. [Балабанов, Измайлов, 1988]; 2,5 тыс. л. н. [Гидрология..., 2010; Янина, 2012]. В целом, данные датировки совпадают со временем древнегреческой колонизации берегов Боспора Киммерийского (Керченского пролива).

Существенно больше разногласий вызывает величина фанагорийской регрессии. П.В. Федоров [1959], С.И. Варущенко [1975] оценивают уровень в -2 м; Иванов и др. [2013] – до -2..-3 м по следам размыва между слоями в донской дельте.

Портовые сооружения, колодцы и другие объекты античных городищ оказались ныне под водой. Есть следующие оценки глубины фанагорийской регрессии по археологическим данным – В. Д. Блаватский [1961]: -3..-4 м по памятникам Фанагории; Беленький [1998], Горлов и др. [2004]: -4..-5 м; А.А. Свиточ [Гидрология..., 2010]: до -5..-6 м. Оценка по результатам сейсмоакустического профилирования Таганрогского залива – Е.Г. Маев и др. [2009]: -6,5..-7 м; по голоценовым отложениям дельты Дона – Зайцев, Зеленщиков [2009]: -6..-7 м. Обобщенная по более чем двумстам датировкам кривая

---

<sup>18</sup> При подготовке данного раздела диссертации использованы следующие публикации, выполненные автором лично или в коллективе, в которой, согласно положению о присуждении учёных степеней в МГУ, отражены основные результаты, положения и выводы исследования:

**Тюнин Н.А.** Дельта Кубани: с древнейших времен до начала XX века // Природа. – 2020. – № 08. – С. 48–62.

**Тюнин Н.А.** Долина Старой Кубани (створ Белый – Джигинка) в позднем валдае и голоцене // Естественные и технические науки. – 2022. – 10. – С. 115–121.

**Тюнин Н.А.** К литологии отложений дельты Казачьего Ерика-Переволоки (Ахтанизовские лиманы, дельта Кубани) // Эколит - 2022. Литология осадочных комплексов фанерозоя и докембрия. Годичное собрание (научные чтения). Москва, 15-16 июня 2022 г: Сборник материалов / Под ред. Ю. В. Ростовцевой. – МАКС Пресс М: 2022. – С. 136–138.

**Тюнин Н.А.** Развитие приустьевое участка реки Протока (дельта Кубани) в последние 3 тыс. лет // Естественные и технические науки. – 2021. – № 3 (154). – С. 116–123

**Тюнин Н.А.,** Беляев В. Р., Лобачева Д. М., Семиколенных Д. В. Дельта Казачьего Ерика-Переволоки (устьевая область Кубани) в голоцене // Вестник Московского университета. Серия 5: География. – 2022. – № 6. – С. 140-148

**Тюнин Н.А.,** Мысливец В.И. История развития устьевой области Кубани в последние 20 тысяч лет // Материалы международной молодежной научной конференции Дельты рек России: закономерности формирования, биоресурсный потенциал, рациональное хозяйствование и прогнозы развития. – Издательство ЮНЦ РАН Ростов-на-Дону: 2018. – С. 102–108.

**Тюнин Н.А.,** Семиколенных Д. В. Толща современных дельтовых отложений реки Кубань (приустьевой участок правого рукава) // Эколит – 2020. Литологические школы России. Годичное собрание (научные чтения), посвященные 215-летию основания Московского общества природы. Москва, 25-26 мая 2020 г. Сборник научных материалов. – Москва: ООО МАКС Пресс, 2020. – С. 212–214.

уровня Азово-Черноморского бассейна за последние 6 тысяч лет [Балабанов, Измайлов, 1988] демонстрирует уровень фанагорийской регрессии по торфам на отметке -7..-8 м. Н.С. Благоволин и др. [1976] по террасам Черного моря установили её уровень в -7..-9 м.

По результатам сейсмопрофилирования А.А. Шейков [2013] реконструирует позднеголоценовый врез Дона на уровне -7 м. Эрозионное событие не было продатировано абсолютными методами. Его можно отнести как к фанагорийскому времени, так и ко времени внутриджеметинской регрессии (4,5 тыс. л.н.) и более древним эпизодам.

А.Б. Островский [1971] и К.К. Шилик [1977] предполагают падение уровня моря в античное время до -10 м по результатам интерпретации кернов скважин в устьях рек черноморского побережья. А.Л. Чепалыга [2002], И.В. Бруяко и В.А. Карпов [1992] дают рекордные оценки: -10..-15 м и -13..-15 м, соответственно.

Существуют противники фанагорийской регрессии [Fouache et al., 2011; Дикарев, 2011]. Они утверждают, что никакого падения уровня Азово-Черноморского бассейна в I тыс. до н. э. не было, считая, что многие исследователи недоучли фактор тектонических опусканий и абразии берегов. Например, Фанагория находится на абразионном побережье Таманского залива, приуроченного к прогибающейся синклинали. Данная группа исследователей утверждает, что даже незначительное падение уровней привело бы к обмелению тех бухт, по берегам которых селились древнегреческие колонисты. Тем более, что все крупные поздневалдайские ледники окончательно растаяли 7-6 тыс. л. н., и с тех пор уровень Мирового океана относительно стабилен. Существование связи Азово-Черноморского бассейна со Средиземным морем в это время никем не отрицается. По принципу сообщающихся сосудов сильное падение уровня Азово-Черноморского бассейна должно было быть неразрывно связано с таким же падением уровней Средиземного моря и Атлантического океана. Впрочем, по данным Есиных [Есин, Есин, 2012] уровень Средиземного моря около 2,5 тыс. л. н. мог падать до -2,5 м (рис. 5.18). По мнению автора, существование в начале фанагорийского времени (до 2,5 тыс. л. н.) наиболее аридных полынных степей может отражать рост температур и испарения, что также могло привести к понижению Азово-Черноморского бассейна (скорее всего, в пределах нескольких дециметров). После 2,5 тыс. л. н. началось постепенное облесение ландшафтов [Bolikhovskaya et al., 2018].

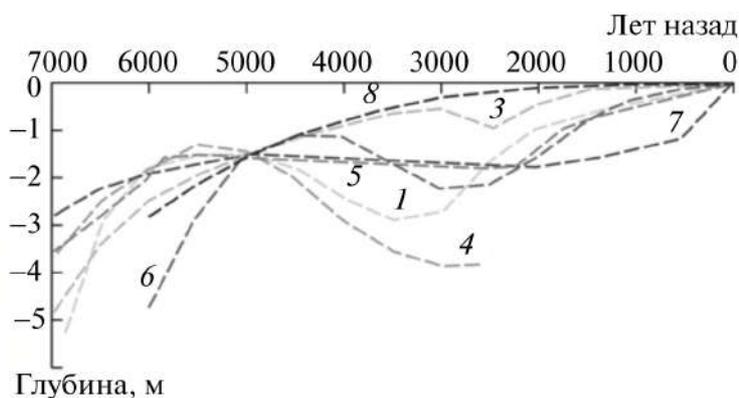


Рисунок 5.18. Откорректированные с учетом вертикальных движений земной коры кривые изменения уровня Средиземного моря: 1 – Kayan, 1997 –Troia (Turkey); 2 – Kelletat, 2005 – Peloponnese (Greece); 3 – Sivan et al., 2004 – Caesarea Maritima (Israel); 4 – Wunderlich & Andres, 1991 – Nile delta (Egypt); 5 – Vött et al., 2008 – Palairos (Greece); 6 – Mullenhoff, 2005 – Buyuk Menderes delta (Turkey); 7 – Vött, 2007 – Acheloos delta (Greece); 8 – Vouvalidis et al., 2005 – Thessaloniki (Greece) [Есин, Есин, 2012, с. 569-570]

**Уровень моря в фанагорийскую фазу (2,6-2,3 тыс. л.н.).** У автора есть только одна датировка рубежа фанагорийского и нимфейского / новоазовского времени (2,37-2,19 тыс. л. н.; ЛУ-10327) по Слободкинским валам и одна датировка Я.А. Измайлова [2010] по 3-му Голубицкому валу (2,58-2,22 тыс. л.н.; ЛУ-4776). Также были продатированы лагунные осадки фаз Джемете / Казантип-5-6 (3,16-2,88 тыс. л. н.) в низовьях Протоки (т. АСНУ-1/16). Их без перерыва перекрывает озерная толща, вероятнее всего, фанагорийского возраста. Такая смена фаций указывает на удаление береговой линии. Причиной этого может быть как регрессия уровня моря, так и выдвижение дельты. На взгляд автора второй вариант предпочтительнее.

По мнению автора вопрос о фанагорийской регрессии на данный момент фактически не разрешим. Причина тому невозможность отдельно оценить вклад каждого из разнонаправленных факторов изменения планово-высотного положения береговых осадков того времени. Среди слагаемых факторов наиболее важными представляются эвстатические колебания, вертикальные тектонические движения, абразия, интенсивность осадконакопления, усадка грунтов. Современное высотное положение фанагорийских береговых линий – это лишь результирующая совокупного влияния упомянутых факторов.

Автор предполагает, что уровень Азово-Черноморского бассейна был в то время близок современному, по крайней мере, не ниже -1 м. Иначе бы это отразилось эрозионными врезами рукавов, чего не наблюдается. Еще более низкая отметка (ниже

-2...-3 м) уровня Азово-Черноморского бассейна сильно отразилась бы на положении береговой линии Азовского моря и Керченского пролива, заставив поселиться древних греков мористее современной береговой линии, в районе которой находятся развалины их колоний. Свидетельства более низкого современного положения античной береговой линии связаны с тектоническими опусканиями и усадкой грунтов на фоне абразии.

**Дельтовая область Кубани в фанагорийскую фазу (2,6-2,3 тыс. л.н.).** По мнению автора, берег азовской дельты Кубани продолжил выдвигаться, особенно на Слободкинском и Садковском участках (рис. 5.19).

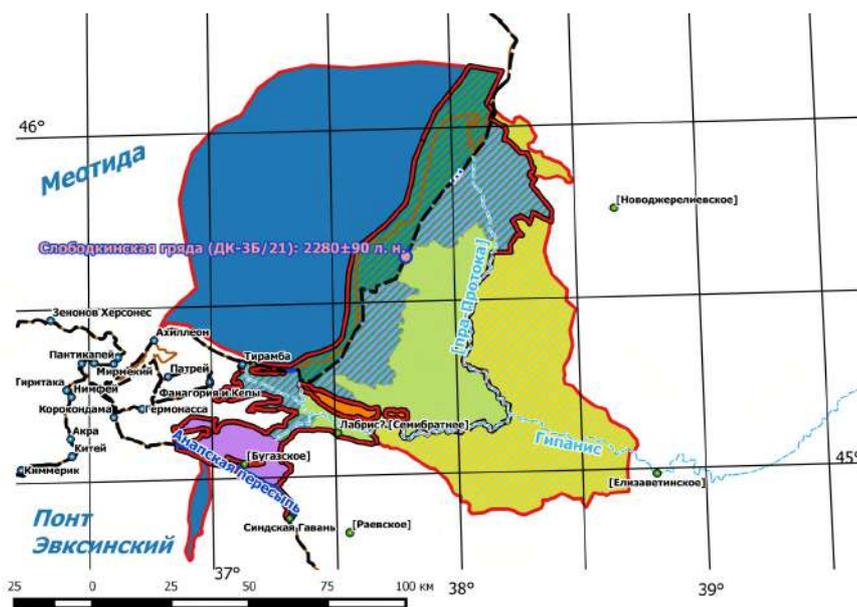


Рисунок 5.19. Дельтовая область Кубани в фанагорийскую фазу (2,6-2,3 тыс. л. н. / VII-IV вв. до н. э.) (QGIS 2.8.3). Выполнен автором. Условные обозначения см. на рис. 5.2.

Ахтанизовская лагуна временно обсохла, что косвенно подтверждается: 1) вычислениями В.Г. Зубарева [2005] по данным Клавдия Птолемея (1,8 тыс. л. н.) – устье Атикита реконструируется в районе Пересыпского гирла; 2) ожелезненной кровлей слоя 5 (между 4 и 1,2 тыс. л. н.) в разрезе КЕ-21 (ахтанизовская дельта), что указывает на субаэральные условия осадконакопления. Тамань оставалась полуостровом – ни архипелага на западе, ни пролива на востоке (Кубанский Боспор) не существовало (подробнее в главе 4 и разделе 5.8). По реконструкциям автора главным в фанагорийскую фазу оставался черноморский рукав, также функционировал рукав, впадавший в Ахтарские «лиманы», могли существовать Ахтанизовский и Темрюкско-Курчанский рукав. Главными факторами развития кубанской дельты оставались прогрессирующая аллювиально-морская седиментация с проградацией на фоне преобладающего

тектонического опускания с боковой эрозией рукавов, локальной абразией и пр. [Геология..., 1974; Гидрология..., 2010; Иванов и др., 2013; Измайлов, 2010; Куршаков, Титов, 2019; Тюнин, 2021а,б, 2022а,б; Тюнин и др., 2022; Тюнин, Мысливец, 2018; Тюнин, Семиколенных, 2020].

### **5.8. Уровень Азово-Черноморского бассейна и развитие дельтовой области Кубани в нимфейскую / новоазовскую стадию (2,3-0,4 тыс. л. н.)<sup>19</sup>**

**Уровень Азово-Черноморского бассейна и береговая линия в нимфейскую / новоазовскую стадию (2,3-0,4 тыс. л. н.).** В нимфейскую / новоазовскую стадию уровень моря не превышал +1..+1,5 м [Гидрология..., 2010]. Вопрос о корсунской или ордынской регрессии, синхронной Малому Ледниковому Периоду (около 0,6 тыс. л. н.) остается не решенным. П.В. Федоров [1982] считал, что похолодание климата вызвало падение уровня Азово-Черноморского бассейна до -1 м, а К.К. Шилик [1977] – даже до -3 м [Гидрология..., 2010]. Напротив, другие исследователи [Балабанов, Измайлов, 1988; Fouache et al., 2011] корсунскую регрессию не выделяют. Автор согласен с последними, так как нет четких геологических свидетельств, и гипотеза корсунской регрессии не согласуется с синхронным уровнем Мирового океана ( $\approx 0$  м).

**Дельтовая область Кубани в нимфейскую / новоазовскую стадию (2,3-0,4 тыс. л. н.).** Факторы дельтообразования в это время сходны современным. Касательно уровня Азово-Черноморского бассейна в это время автор придерживается тех же соображений, что и для джеметинской / казантипской стадии (см. раздел 5.6). Автор не согласен с

---

<sup>19</sup> При подготовке данного раздела диссертации использованы следующие публикации, выполненные автором лично или в коллективе, в которой, согласно положению о присуждении учёных степеней в МГУ, отражены основные результаты, положения и выводы исследования:

**Тюнин Н.А.** Дельта Кубани: с древнейших времен до начала XX века // Природа. – 2020. – № 08. – С. 48–62.

**Тюнин Н.А.** Долина Старой Кубани (створ Белый – Джигинка) в позднем валдае и голоцене // Естественные и технические науки. – 2022. – 10. – С. 115–121.

**Тюнин Н.А.** К литологии отложений дельты Казачьего Ерика-Переволоки (Ахтанизовские лиманы, дельта Кубани) // Эколит - 2022. Литология осадочных комплексов фанерозоя и докембрия. Годичное собрание (научные чтения). Москва, 15-16 июня 2022 г: Сборник материалов / Под ред. Ю. В. Ростовцевой. – МАКС Пресс М: 2022. – С. 136–138.

**Тюнин Н.А.** Новые данные по джеметинско-нимфейским береговым барам азовской дельты Кубани // Актуальные проблемы палеогеографии плейстоцена и голоцена: Материалы Всероссийской конференции с международным участием Марковские чтения 2020 года / Отв. редакторы Н. С. Болиховская, Т. С. Ключевиткина, Т. А. Янина. – Нет. – Географический факультет МГУ Москва: 2020. – С. 421–425.

**Тюнин Н.А.** Развитие приустьевое участка реки Протока (дельта Кубани) в последние 3 тыс. лет // Естественные и технические науки. – 2021. – № 3 (154). – С. 116–123

**Тюнин Н.А.,** Беляев В. Р., Лобачева Д. М., Семиколенных Д. В. Дельта Казачьего Ерика-Переволоки (устьевая область Кубани) в голоцене // Вестник Московского университета. Серия 5: География. – 2022. – № 6. – С. 140-148

**Тюнин Н.А.,** Мысливец В.И. История развития устьевой области Кубани в последние 20 тысяч лет // Материалы международной молодежной научной конференции Дельты рек России: закономерности формирования, биоресурсный потенциал, рациональное хозяйствование и прогнозы развития. – Издательство ЮНЦ РАН Ростов-на-Дону: 2018. – С. 102–108.

**Тюнин Н.А.,** Семиколенных Д. В. Толща современных дельтовых отложений реки Кубань (приустьевой участок правого рукава) // Эколит – 2020. Литологические школы России. Годичное собрание (научные чтения), посвященные 215-летию основания Московского общества природы. Москва, 25-26 мая 2020 г. Сборник научных материалов. – Москва: ООО МАКС Пресс, 2020. – С. 212–214.

гипотезой Ю.В. Горлова и др. [2004, 2008], что в античности на месте Ахтанизовских, Кизилташских и Курчанского лиманов существовал Кубанский Боспор, отделявший западнотаманский остров от кавказского берега. Это не подтверждается многими синхронными античными источниками (хотя Гекатей, Псевдо-Скимн, Страбон, Аммиан Марцеллин без подробностей говорят об острове, на котором стоит Фанагория) и авторскими данными бурения в черноморской дельте (участки DŽ-8,9/19) – стабильные аллювиальные условия. Тем более, сомнительна гипотеза Палласа-Воронова [Воронов, 1983; Паллас, 2008] о трех островах на западе Тамани (Киммерида, Фанагория, Синдика), так как в Приморской синклинальной низменности, разделяющей последние два «острова», автором не обнаружено практически никаких следов голоценового аллювия (т. ЮС1-7/21).

Нимфейские / новоазовские береговые валы встречаются в дельте Кубани на расстоянии до 14 км от МКСД (таб. 5.3) с постепенным омоложением по приближению к нему. Особых расхождений между авторскими данными и данными Я.А. Измайлова [2010] не выявлено.

Таблица 5.3. Достоверные радиоуглеродные датировки 1980-х гг. [Измайлов, 2010] и 2010-х гг. (Н.А. Тюнин и др.) по нимфейским / новоазовским береговым валам.

Группа валов	Измайлов [2010]				Н.А. Тюнин (2018, 2021 гг.)				Разница (Тюнин - Измайлов)	
	Вал (часть)	Фаза	Калибр	Номер датировки (ЛУ-х, ТБ-х)	Вал (часть)	Фаза	Калибр	Номер датировки (ЛУ-х, ТБ-х)		
Лиманные Темрюка	у ерик Тюремный	4	560±70	4695	-	-	-	-	-	
Вербяная коса	у с. Перекопка	4	570±60	4780	-	-	-	-	-	
	у Куликовского гирла	3	990±60	4782	-	-	-	-	-	
Лиманные Курчанские	В часть	3	820±90	4779	-	-	-	-	-	
Голубицко-Вербинско-Чайкинские	Чайкинский 1-й (З)	3	860±60	4774	-	-	-	-	-	
	Чайкинский 1-й (В)	3	1180 ±80	4700	-	-	-	-	-	
	Чайкинский 2-й	3	1250 ±80	4695	-	-	-	-	-	
	Вербинские	2	1690 ±90	4698	-	-	-	-	-	
	Голубицкий 1-й Западный	2-3	1360 ±40	4697	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	Голубицкий 1-й Восточный	2	1670 ±90	9209	-	-
	Голубицкий 2-й Западный	2	1400 ±70	4775	-	-	-	-	-	
			1490 ±60	4699	-	-	-	-	-	
	Голубицкий 2-й Восточный	2	1790 ±70	4778	Голубицкий 2-й Восточный	2	1630 ±70	9213	-20..-400	
Голубицкий	1	2400	4776	-	-	-	-	-		

	3-й		±180						
Казачье-Слободкинские	Мостовьянская	2	1630 ±80	1884	Мостовьянская	2	1630 ±110	9211	в пределах точности
			1875 ±50						398
	Слободкинский 2-й	1	2240 ±60	1885	Слободкинский 1-й (Ю)	1	2280 ±90	10327	в пределах точности
					Слободкинский 1-й (С)	1	2120 ±120	9205	в пределах точности

В фазу Нимфей / Новоазов-1 (2,3-2,0 тыс. л. н.; рис. 5.20) береговая линия Новоазовского бассейна отмечена датировками по Слободкинским и Голубицкому 3-му валу. Вероятно, им синхронны недатированные гряды «лимана» Комковатый, Фуртовская, Казачья (северное продолжение Слободкинской), Смолиевская (Ачуевская коса) – требуется датирование. Ахтанизовская лагуна, по-видимому, не существовала, а Курчанский лиман был морским мелководным заливом. За счет наносов пра-Протоки и размыва абразионных берегов у Приморско-Ахтарска началось формирование Ачуевской косы и заполнение залива к западу от Бойкиевского «лимана». Вышеупомянутые в фанагорийское время рукава Гипаниса [Кубани] продолжали существовать, главным, судя по античным источникам (Эратосфен, Страбон), был черноморский рукав. Климат в это время стал влажнее: произрастали широколиственные леса и лесостепи [Геология..., 1974; Гидрология..., 2010; Иванов и др., 2013; Измайлов, 2010; Куршаков, Титов, 2019; Тюнин, 2020а,б; Volikhovskaya et al., 2018].

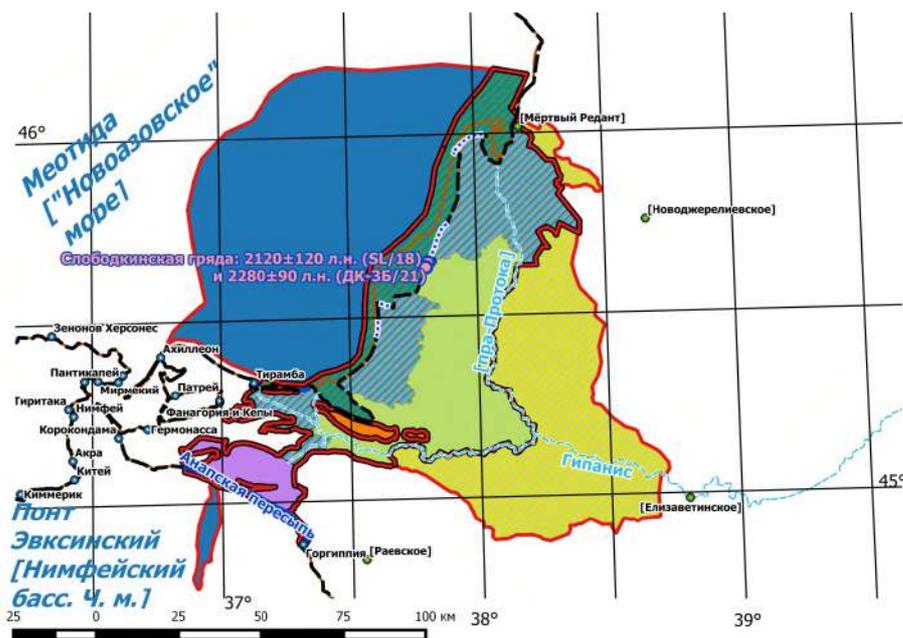


Рисунок 5.20. Дельтовая область Кубани в фазу Нимфей / Новоазов-1 (2,3-2,0 тыс. л. н. / IV-I вв. до н. э.) (QGIS 2.8.3). Выполнен автором. Условные обозначения см. на рис. 5.2.



гряды на Ачуевской косе – требуется датирование. Таким образом, дельта продолжала расти на Голубицко-Чайкинском и Бойкиевском участке, на Ачуевской косе. В начале фазы, по-видимому прибрежная зона востоке Таманского п-ова была размыва или затоплена: сформировалась Ахтанизовско-Курчанская лагуна (ее существование подтверждается авторскими данными в дельте Казачьего Ерика - Переволоки на участке КЕ-21: 1,28-0,84 тыс. л. н.) и Кизилташский залив. 0,9-0,8 тыс. л. н. вновь начала функционировать Анапская пересыпь [Сударев и др., 2018], и Кизилташский залив вновь превратился лагуну (по т. DŽ-8/19). Пересыпский рукав прекратил свое существование, вновь возник черноморский рукав Укрух. Впервые фиксируется рукав Курка (Вал?), поначалу достаточно маловодный. Пра-Протока (Хадир?) до конца I тыс. н. э. продолжала течь на север в сторону Ахтарских «лиманов». Около 1 тыс. л. н. произошла заметная перестройка русловой сети дельты: черноморский рукав Сакир обмелел, Курка (Русиййу?) стала главным рукавом. Протока же в районе современной ст. Гривенской повернула на запад и стала впадать в Сладковские «лиманы» несколько южнее нынешнего устья, чем поспособствовала активной проградации Ачуевско-Сладковского участка дельты. Ближе к концу фазы достаточно крупным рукавом, вероятно, был Черный Ерик. В начале фазы господствовали более влажные лесостепи, в конце – более сухие полынные степи [Богучарсков, Иванов, 1979; Волков, Лопан, 2017; Геология..., 1974; Гидрология..., 2010; Зубарев, 2005; Иванов и др., 2013; Измайлов, 2010; Сударев и др., 2018; Тюнин, 2020а, 2022а,б; Тюнин и др., 2022, Volikhovskaya et al., 2018].

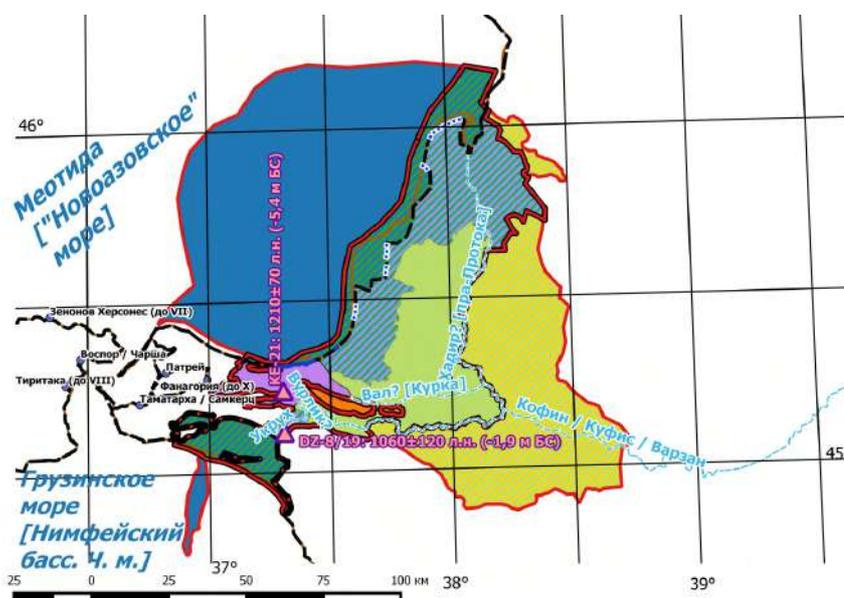


Рисунок 5.22. Дельтовая область Кубани в первую половину фазы Нимфей / Новоазов-3 (1,4-1,0 тыс. л. н. / VI-X вв. н. э.) (QGIS 2.8.3). Выполнен автором. Условные обозначения см. на рис. 5.2.

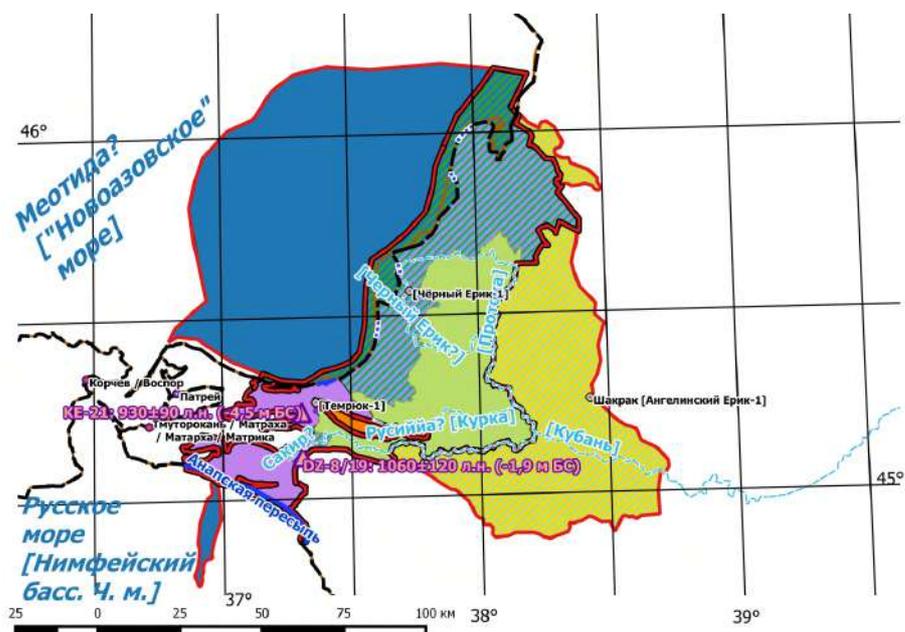


Рисунок 5.23. Дельтовая область Кубани во вторую половину фазы Нимфей / Новоазов-3 (1,0-0,7 тыс. л. н. / X-XIII вв. н. э.) (QGIS 2.8.3). Выполнен автором. Условные обозначения см. на рис. 5.2.

В фазу Нимфей / Новоазов-4 (0,7-0,4 тыс. л. н.; рис. 5.24) береговая линия Новоазовского бассейна отмечена датировкой по валу у с. Перекопка (Вербяная коса). Вероятно, ей синхронны проксимальный Чайкинский вал, валы в 200-500 м от МКСД в центральной дельте, Власьевская и Груздиевская гряды на Ачуевском участке, вал у Годжиевского гирла на Бойкиевской участке, Турецкая гряда Ачуевской косы – требуется датирование. Дельта продолжала выдвигаться на Ачуевско-Сладковском участке и на Ачуевской косе. Существовала Ахтанизовско-Курчанская лагуна (подтверждается авторскими данными по т. KE-21). Русловая сеть, в целом, оставалось неизменной: главным рукавом оставалась Коппа [Курка], хотя примерно с XV в. её сток начал постепенно перераспределяться в сторону черноморского рукава; Протока существовала, её устье медленно мигрировало к северу, в сторону современного положения. Найден погребенный морской береговой вал в черноморской дельте Кубани (0,66-0,54 тыс. л. н.), который, по мнению автора, маркирует наибольшую местную ингрессию Черного моря в голоцене (Бугазская коса на западе Анапской пересыпи была прорвана, и вновь возник Кизилташский залив). Доминировали лесо-луго-степи [Богучарсков, Иванов, 1979; Волков, Лопан, 2018; Геология..., 1974; Гидрология..., 2010; Зубарев, 2005; Иванов и др., 2013; Измайлов, 2010; Тюнин, 2020а, 2022а; Volikhovskaya et al., 2018].

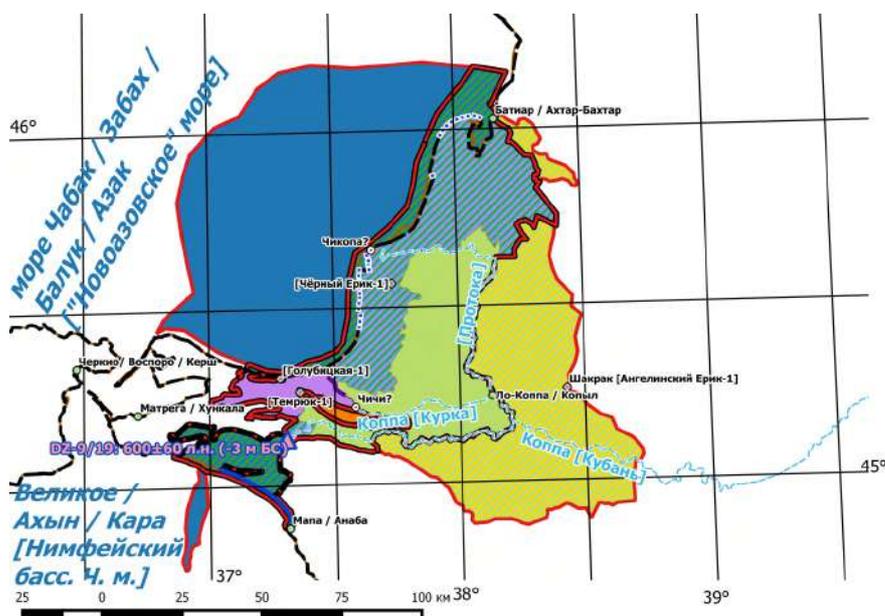


Рисунок 5.24. Дельтовая область Кубани в фазу Нимфей / Новоазов-4 (0,7-0,4 тыс. л. н. / XIII-XVI вв. н. э.) (QGIS 2.8.3). Выполнен автором. Условные обозначения см. на рис. 5.2.

### 5.9. Дельтовая область Кубани с XVII в. по 2024 г.<sup>20</sup>

В данном разделе автор сопоставляет разнородные синхронные свидетельства о топографии и гидрографии дельтовой области Кубани и интерпретирует их в виде нижеприведенных картосхем.

В течение современной стадии уровень Азово-Черноморского бассейна колебался в пределах несколько дециметров от нулевой отметки. Уровень Азовского моря на отдельных участках берега кратковременно во время развития сгонно-нагонных явлений может меняться от -1 до +2 м БС [Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010].

В XVII в. (рис. 5.25) появляются первые подробные описания территории дельты Кубани (глава 2). На тот момент левый рукав впадал в лагуну Адахун (Кизилташские

<sup>20</sup> При подготовке данного раздела диссертации использованы следующие публикации, выполненные автором лично или в коллективе, в которой, согласно положению о присуждении учёных степеней в МГУ, отражены основные результаты, положения и выводы исследования:

**Тюнин Н.А.** Дельта Кубани: с древнейших времен до начала XX века // *Природа*. – 2020. – № 08. – С. 48–62.

**Тюнин Н.А.** Долина Старой Кубани (створ Белый – Джигинка) в позднем валдае и голоцене // *Естественные и технические науки*. – 2022. – 10. – С. 115–121.

**Тюнин Н.А.** К литологии отложений дельты Казачьего Ерика-Переволоки (Ахтанизовские лиманы, дельта Кубани) // *Экзолит - 2022. Литология осадочных комплексов фанерозоя и докембрия. Годичное собрание (научные чтения)*. Москва, 15-16 июня 2022 г: Сборник материалов / Под ред. Ю. В. Ростовцевой. – МАКС Пресс М: 2022. – С. 136–138.

**Тюнин Н.А.** Развитие приустьевое участка реки Протока (дельта Кубани) в последние 3 тыс. лет // *Естественные и технические науки*. – 2021. – № 3 (154). – С. 116–123

**Тюнин Н.А.,** Беляев В. Р., Лобачева Д. М., Семиколенных Д. В. Дельта Казачьего Ерика-Переволоки (устьевая область Кубани) в голоцене // *Вестник Московского университета. Серия 5: География*. – 2022. – № 6. – С. 140-148

**Тюнин Н.А.,** Семиколенных Д. В. Толща современных дельтовых отложений реки Кубань (приустьевой участок правого рукава) // *Экзолит - 2020. Литологические школы России. Годичное собрание (научные чтения), посвященные 215-летию основания Московского общества природы*. Москва, 25-26 мая 2020 г. Сборник научных материалов. – Москва: ООО МАКС Пресс, 2020. – С. 212–214.

«лиманы»), а правый рукав у Копыла (Славянск-на-Кубани) разветвлялся на Кубу (Курку), что впадала в бухту Ришке (Курчанский лиман), и [Протоку], впадающую в море у крепости Ачу (Ачуево). Отметим, что Протока в тот момент еще не сформировала свою дельту выдвигания, что установлено автором по пляжевым отложениям (следы морской береговой линии; 0,38-0,12 тыс. л.н.) у т. АСНУ-1/16. На сухих плавнях доминировали луго-степи с отдельными рощами из пихты, ясеня, сосны, березы [Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010; Книга..., 1950; Volikhovskaya et al., 2018].

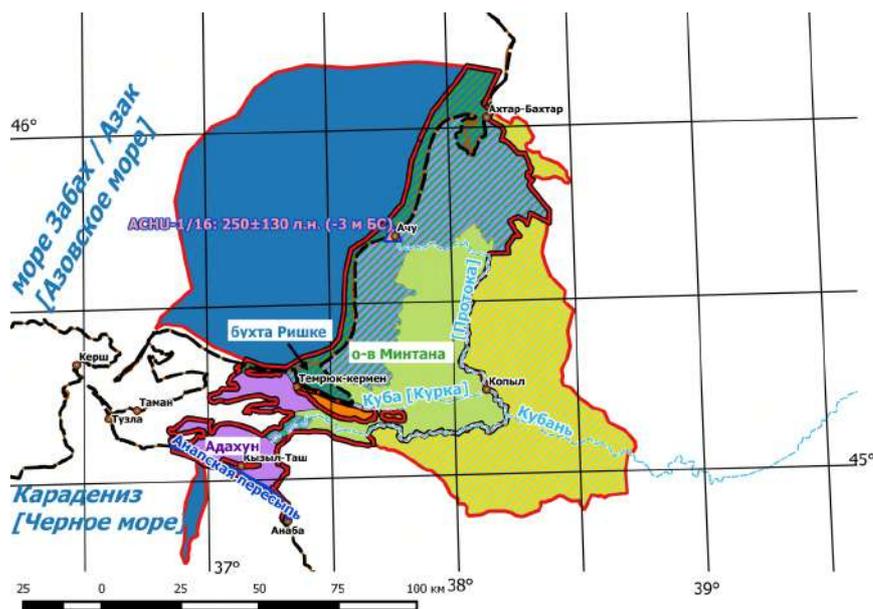


Рисунок 5.25. Дельтовая область Кубани в XVII в. (QGIS 2.8.3). Выполнен автором.

Условные обозначения см. на рис. 5.2.

Около **середины XVIII в.** произошла трансформация русловой сети: Кара-Кубань (Курка) перестала впадать в Курчанский лиман и отклонилась к югу, вливаясь в отныне главный черноморский рукав Кызылташ в районе нынешней ст. Варениковская. Дельта черноморского рукава начала выдвигаться в лагуну Белой «лиманы» (Кизилташские). Судя по «Карте движения Таманского отряда в Русско-турецкую войну» к 1774 г. (рис. 5.26) Ахтанизовская и Курчанская лагуна уже перестали быть единым водоёмом: их разделила полоса плавней (ширина 3-6 км). Аккумуляции мог способствовать темрюкский ерик, который, вероятно, периодически существовал в османский (XV-XVIII вв.) период. В молодой дельте водоёмы занимали значительно большую, чем ныне площадь: к примеру существовала Ачуевская лагуна на месте Сладковских «лиманы» и заболоченная лагуна (лагунно-плавня) почти на всей площади Ахтарско-Гривенских «лиманы». На сухих плавнях устанавливаются современные растительные сообщества степей с

сосново-широколиственными рощами [Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010; Карта, 1786; Bolikhovskaya et al., 2018].

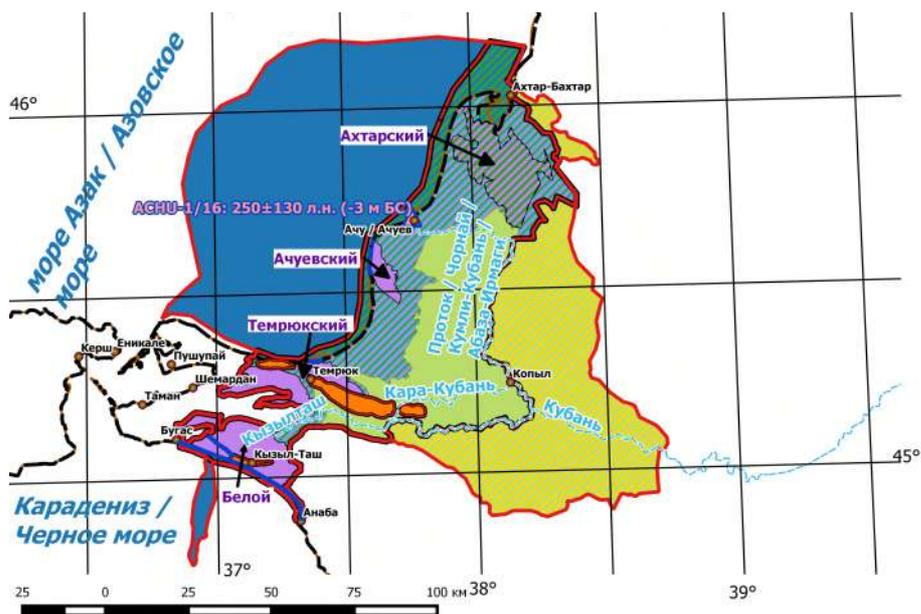


Рисунок 5.26. Дельтовая область Кубани в 1774 г. (QGIS 2.8.3). Выполнен автором  
Условные обозначения см. на рис. 5.2.

Около 1820 г. Курка окончательно пересохла. Примерно в то же время как ответвление черноморского рукава (его роль начинает снижаться) возникает Переволока, впадающая в юго-восточный угол Ахтанизовской лагуны. К середине XIX в. (рис. 5.27) Курчанский лиман-лагуна окончательно отделился от моря пересыпью; Ачужевская лагуна распалась на отдельные водоёмы [Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010; Карта, 1857].

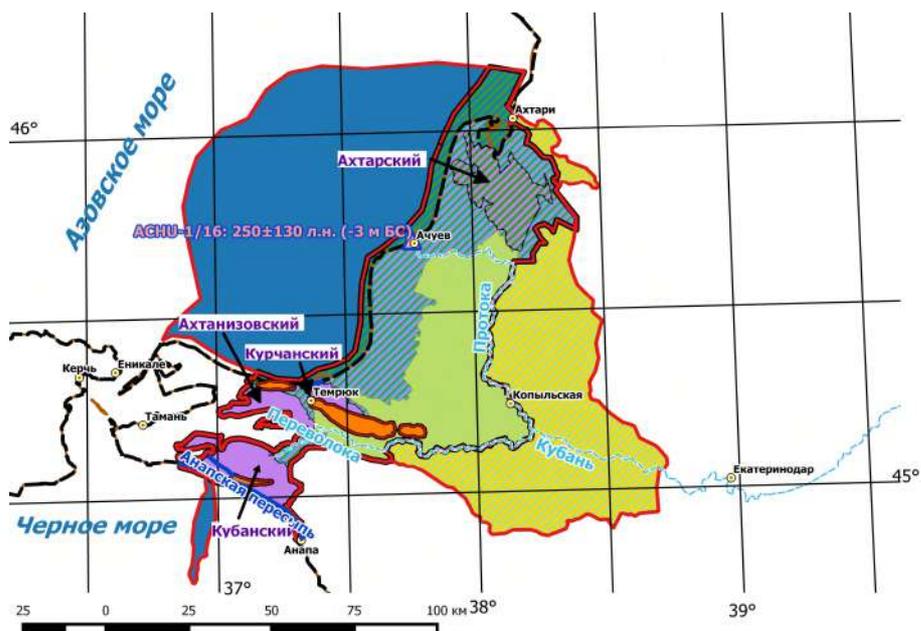


Рисунок 5.27. Дельтовая область Кубани в 1850 г. (QGIS 2.8.3). Выполнен автором.  
Условные обозначения см. на рис. 5.2.

В середине XIX в. русловая сеть дельты Кубани, кроме основных рукавов, была представлена двумя-тремя десятками ериков и примерно 30 гирлами. В следующие десятилетия из-за прокопки каналов и организации прудов для рыборазведения эти водотоки стремительно деградировали, а многие водоёмы ускоренно заиливались. К примеру, площадь Ахтаро-Гривенской лагуны к 1910 г. сократилась почти вдвое. Во 2-й пол. XIX в. черноморский рукав всё больше терял водоносность и перегружался наносами: его дельта выдвинулась до 5 км и отчленила Витязевский «лиман» от всех остальных Кизилташских. Основной сток сначала перераспределяется в пользу Переволоки: как следствие, Ахтанизовская лагуна начала интенсивно мелеть, озеро Солёное потеряло с ней связь. Наконец, около 1900 г. основные воды рукава прорываются к Темрюку [Карта, 1902]. За следующие 10 лет Старая Кубань (черноморский рукав) окончательно пересыхает (рис. 5.28) [Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010; Карта, 1916].

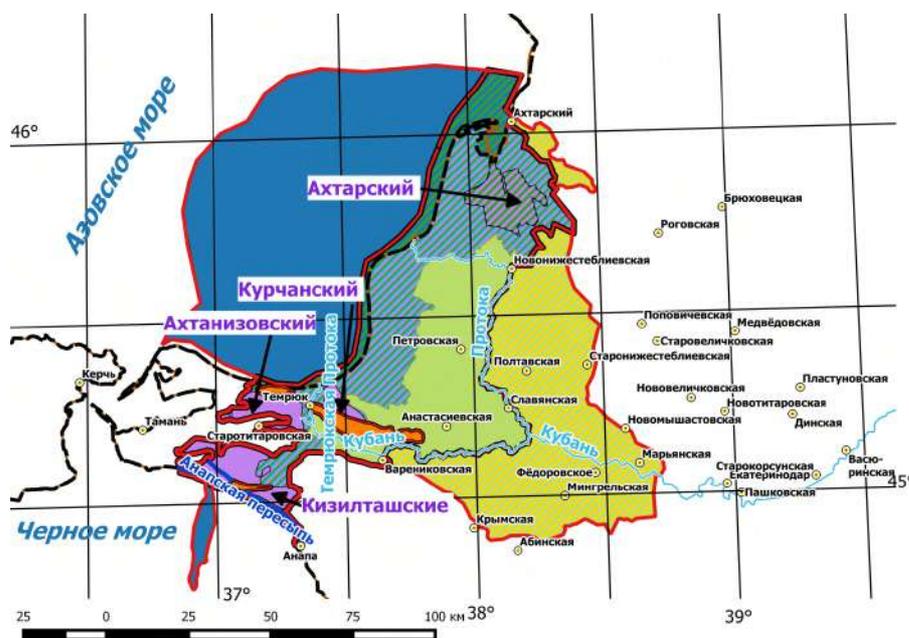


Рисунок 5.28. Дельтовая область Кубани в 1910 г. (QGIS 2.8.3). Выполнен автором.

Условные обозначения см. на рис. 5.2.

В первые десятилетия XX в. начали формироваться дельты выдвигания Протоки, Темрюкского рукава и Казачьего Ерика-Переволоки. Особенно активно продвигалась последняя: уже к 1920 г. Старотитаровский «лиман» был отчленен от основного Ахтанизовского массива. К 1960 г. (рис. 5.29) вся юго-восточная четверть ранее единой лагуны была заполнена аллювием. В 1920-1950-е гг. было сооружено несколько систем оросительных каналов, в т.ч. по сухим руслам Курки и Старой Кубани. Сток был частично

зарегулирован, деградация естественной гидросети усилилась: к примеру, к 1940-м гг. Ахтарско-Гривенская лагуна окончательно распалась [Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010; Административная, 1958].

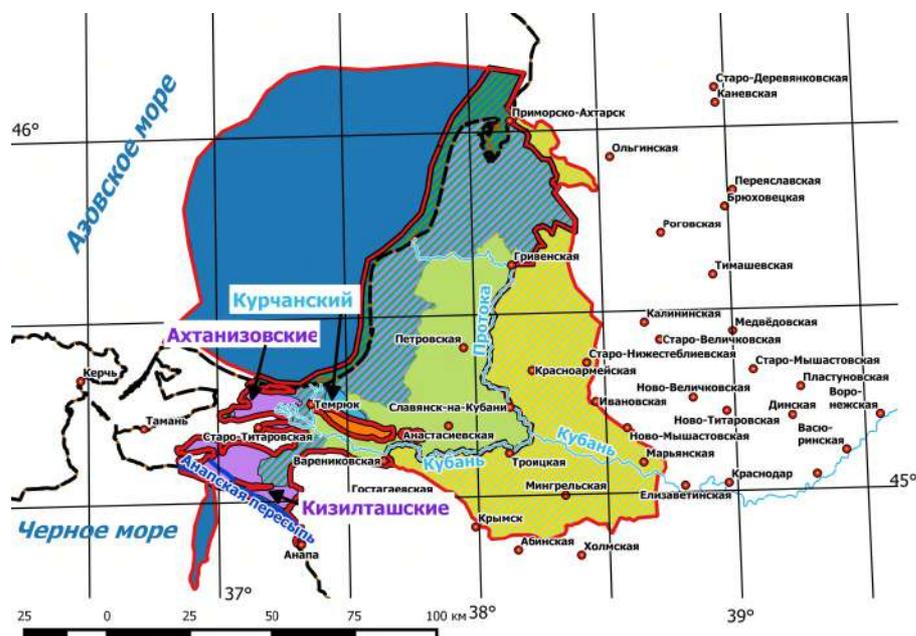


Рисунок 5.29. Дельтовая область Кубани в 1960 г. (QGIS 2.8.3). Выполнен автором.

Условные обозначения см. на рис. 5.2.

В 1973 г. было сооружено Краснодарское водохранилище (рис. 5.30), ставшее главным звеном седиментации во всем бассейне Кубани. Поступление твердых наносов в дельту снизилось в 10-20 раз. Как следствие, скорости выдвигания дельты в районе устьев рукавов и Ахтарского «лимана»-залива снизилась с 5-10 до 1-2 м/год, а на остальных участках берег дельты начал размываться и отступать со скоростями до 1-3 м/год. В целом, это замедлило процесс обмеления водоёмов, однако это частично компенсируется прогрессирующим потеплением климата (увеличивающимся испарением): как следствие, обмеление водоёмов, не в том объёме, но продолжается – к примеру, озеро Солёное / Яновского (юго-западная часть Ахтанизовской группы) к 1980-м гг. окончательно исчезло как постоянный водоём [Гидрология..., 2010; Топографические..., 1989].



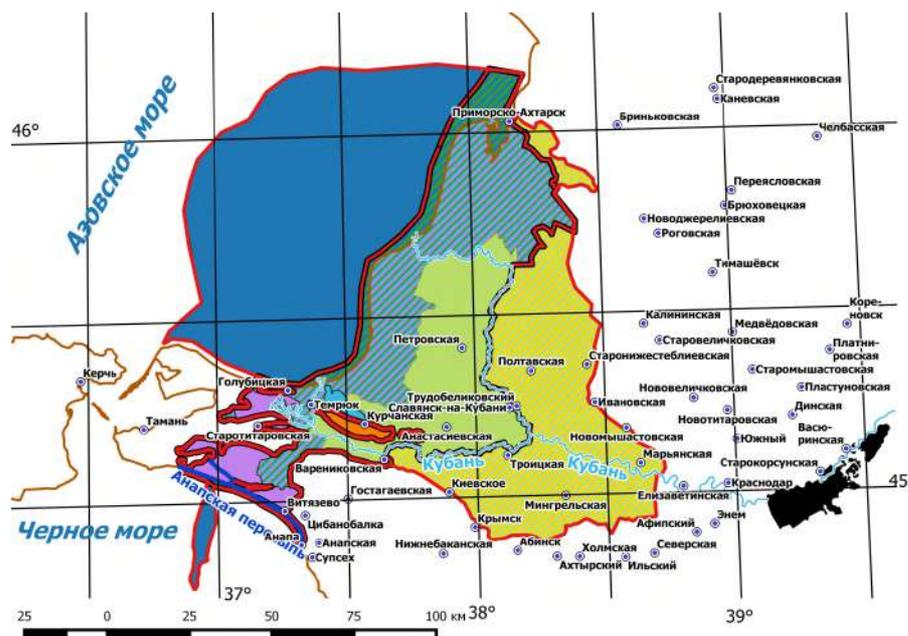


Рисунок 5.31. Дельтовая область Кубани в 2024 г. (Google Earth; QGIS 2.8.3). Выполнен автором. Условные обозначения см. на рис. 5.2.

### 5.10. Будущее дельтовой области Кубани

Отметим, что прогнозы развития дельтовой области Кубани на ближайшие десятки-сотни лет основаны в т.ч. на авторских данных; на более длительный срок (приложение 19) – они носят исключительно теоретический и умозрительный характер: тенденции выделены по результатам анализа автором уже опубликованных материалов.

**XXI-XXII вв.** Из-за глобального потепления климата продолжится таяние полярных шапок. Вследствие этого уровень Мирового океана и Азово-Черноморского бассейна может вырасти на несколько дециметров, что лишь интенсифицирует абразию берегов. Скорее всего, прекратится выдвигание Темрюкской и Ачуевской дельт. Ахтанизовские «лиманы» продолжат заполняться аллювием Казачьего Ерика с затуханием скорости, но их конфигурация и глубина изменятся незначительно. А вот иные участки берега могут отступить на несколько десятков метров (до 100-150 м). Некоторые близкие к береговой зоне озера могут превратиться в лагуны.

Из-за растущего водозабора и термоаридизации климата кубанские рукава будут постепенно мелеть. Как следствие, воды будет становиться меньше в каналах и прудах, связанных с ними. Естественные водоёмы проксимальной части дельты, особенно небольшие, также могут обмелеть – малые пересохнут, средние заметно сократят площадь и глубину, крупные изменятся относительно слабо [Золотокрылин и др., 2007].

**III тыс. н. э.** В ближайшие сотни лет стоит предположить, что глобальная термоклиматическая тенденция и сильное антропогенное влияние сохранятся. Уровень моря продолжит расти, что может привести к полному затоплению молодой азовской дельты: вероятно, это будет предупреждено строительством берегозащитных сооружений. Водность Кубани и коэффициент увлажнения будет падать, что поставит развитие растениеводства в дельте под вопрос. В старой дельте, вероятно, возникнут сухостепные ландшафты. В таких условиях растениеводство будет частично заменено животноводством: к примеру, овцеводством и мясным скотоводством. Все водоёмы, не затронутые трансгрессией, даже крупные, с большой вероятностью пересохнут. Может быть, исключением будут лишь наиболее глубокие Кизилташские водоёмы, Ахтанизовские – с меньшей вероятностью.

Если же антропогенного вмешательства не будет, то молодая дельта и значительная часть черноморской дельты окажутся на устьевом взморье. Вне дельты продолжится выполаживание гряд за счет усиливающихся склоновых процессов (более скудная растительность при более сухом климате). В азовской дельте сильно будут мигрировать рукава, очень вероятно перестройка русловой сети с восстановлением черноморского рукава [Богучарсков, Иванов, 1979; Измайлов, 1978; Чалов, 2015].

### **5.11. Авторские результаты и их интерпретация в сравнении с ранее опубликованными данными. Направления будущих исследований<sup>21</sup>**

В итоге, данное исследование являет следующие результаты, полученные на основе анализа и синтеза данных из опубликованных источников (таб. 5.4) и материалов автора (таб. 5.5). Также в этом разделе представлен свод основных спорных вопросов по палеогеографии дельтовой области Кубани (таб. 5.6).

---

<sup>21</sup> При подготовке данного раздела диссертации использованы следующие публикации, выполненные автором лично или в коллективе, в которой, согласно положению о присуждении учёных степеней в МГУ, отражены основные результаты, положения и выводы исследования:

**Тюнин Н.А.** Долина Старой Кубани (створ Белый – Джигинка) в позднем валдае и голоцене // *Естественные и технические науки*. – 2022. – 10. – С. 115–121.

**Тюнин Н.А.** К литологии отложений дельты Казачьего Ерика-Переволоки (Ахтанизовские лиманы, дельта Кубани) // *Экзолит - 2022. Литология осадочных комплексов фанерозоя и докембрия. Годи́чное собрание (научные чтения). Москва, 15-16 июня 2022 г.: Сборник материалов / Под ред. Ю. В. Ростовцевой.* – МАКС Пресс М: 2022. – С. 136–138.

**Тюнин Н.А.** Новые данные по джеметинско-нимфейским береговым барам азовской дельты Кубани // *Актуальные проблемы палеогеографии плейстоцена и голоцена: Материалы Всероссийской конференции с международным участием Марковские чтения 2020 года / Отв. редакторы Н. С. Болиховская, Т. С. Ключевкина, Т. А. Янина.* – Нет. – Географический факультет МГУ Москва: 2020. – С. 421–425.

**Тюнин Н.А.,** Беляев В. Р., Лобачева Д. М., Семиколенных Д. В. Дельта Казачьего Ерика-Переволоки (устьевая область Кубани) в голоцене // *Вестник Московского университета. Серия 5: География.* – 2022. – № 6. – С. 140-148

Таблица 5.4. Авторские интерпретации преимущественно на основе опубликованных источников.

Основа авторских интерпретаций	Достижения и интерпретации автора	Будущие исследования по тематике
Данные бурения, карты палеоизогипс, палеогеографическая карта [Геология..., 1974]	Шельф востока и юго-востока Азовского моря был азовской дельтой пра-Кубани в поздненовоэвксинско-бугазское время (рис. 1.1, 5.3, 5.4, 5.6)	Подробные батиграфические исследования и бурение с целью поиска следов кубанского аллювия
Сопоставление карты четвертичных отложений (рис. 1.4; vsegei.org), различных палеогеографических интерпретаций [Блажний, 1954; Гидрология..., 2010; Матишов, Польшин, 2019], результатов дешифрирования топографических карт [Топографические..., 1989]	Уточнена внешняя граница древней дельты (рис. 1.1)	Геоморфологические исследования, DGPS-съёмка, бурение с отбором аллювия и его датированием ОСЛ и др. методами
Сопоставление данных по геоморфологии шельфа [Евсюков, 2005], глубоководного каньона и ложбин [Мельник, 1993] и батиметрической карты северо-востока Черного моря и её геоморфологическая интерпретация автором (рис. 1.19)	Уточнено положение долины пра-Кубани, батиграфия и геоморфология Кубанского каньона и субабиссальных ложбин (рис. 5.2)	Более точные спутниковые альтиметрические и батиметрические съёмки; детальная многолучевая эхолокация дна
Сопоставление известий о Митридатом землетрясении 63 г. до н. э. [Корженков и др., 2019] и данных античных источников, из которых с I-II в. н. э. исчезают сведения о черноморском рукаве Кубани [Латышев, 1890, 1904-1906]	Поднят вопрос о влиянии сейсмических событий на перестройку русловой сети Кубани (раздел 1.2)	Дальнейший анализ синхронных источников по русловой сети Кубани и землетрясениям, поиск сейсмодислокаций в Предкавказье и Понто-Каспии, датирование
Данные бурения и их интерпретации из опубликованных источников [Блажний, 1954; Геология..., 1974; Геология..., 1984; Гидрология..., 2010; Иванов и др., 2013; Измайлов и др., 2009; Мельник, 1993]	Составлен продольный профиль через дельтовую область Кубани (рис. 1.5)	Бурение, особенно, на шельфе для поиска пра-кубанского аллювия с ОСЛ-датированием и др. методами
Теоретическая основа [Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010; Щукин, 1980] и гидрография (SAS.Planet) [Топографические..., 1989]	Составлены подробные схемы гидросети с классификацией водоёмов по их типам (рис. 1.10-1.12)	Более детальные исследования гидросети на отдельных участках
Теоретическая основа: концепция Герасимова – Мещерякова и [Мельник, 1993; Милановский, Хаин, 1963; Геология..., 1968; Рычагов, 2006]	Проведен анализ морфоструктур и морфоскульптур с построением схемы; атрибутирован тектонический диапировый и псевдовулканический генезис холмистых гряд вместо структурно-денудационного [Благоволин, 1962], эоловый генезис западно-таманских	Дальнейшие исследования региональной и локальной тектоники, детальный анализ морфоскульптур на отдельных участках

	низменностей и турбидитно-морской генезис глубоководных звеньев (рис. 1.14)	
Теоретическая основа [Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010; Рычагов, 2006 и пр.]	Описано влияние различных ландшафтных факторов и компонентов на рельефообразование (глава 1) и выделены генетические комплексы и подкомплексы рельефа (раздел 1.10); составлена таблица факторы-агенты – факторы-условия – процессы – формы рельефа – комплексы и подкомплексы рельефа (таб. 1.2)	Выявление новых факторов (особенно, факторов-условий) и пр.
Теоретические, картографические, спутниковые данные: флювиальный рельеф [Гидрология..., 2010; Карта..., 1985]; МЭФ [Благоволин, 1962; Топографические..., 1989]; береговой рельеф [Гидрология..., 2010; Измайлов, 2010 Мамыкина, Хрусталева, 1980; Селиванов, 2001; Топографические..., 1989]; диапировый псевдовулканический рельеф [Благоволин, 1962; Измайлов, 1978; Измайлов, 2005; Круглякова и др., 2012; Топографические..., 1989; Шнюков и др., 1986]; подводный рельеф [Мельник, 1993; Сорокин, Лукша, 2002; Шнюков и др., 1978]; антропогенный рельеф (SAS.Planet) [Топографические..., 1989 и пр.]	Составлены частные геоморфологические схемы: флювиального рельефа (рис. 1.15) с детальной дешифровкой ериков и гирл; МЭФ (рис. 1.16); берегового рельефа (рис. 1.17) с древними береговыми валами и дешифровкой типов современных берегов; диапирового псевдовулканического рельефа (рис. 1.18) с выделением 31 вулканов, влияющих на рельефообразования в дельте; подводного рельефа северо-востока Черного моря (рис. 1.19); антропогенного рельефа (рис. 1.20)	Поиск палео-русел; древних береговых валов; батиметрические и геоморфологические исследования на дне морей
Источники теоретические (см. выше), картографические, спутниковые	Составлена общая морфохроногенетическая схема дельтовой области Кубани и её окрестностей (рис. 1.21)	Детализация, уточнения в синтезе материалов
Источники теоретические (см. выше)	Составлена общая схема геоморфологических процессов и форм рельефа в дельтовой области Кубани (рис. 1.22)	Детализация схемы, выявление новых процессов и взаимосвязей
Исторические [Галкин, Коровин, 1992; Гидрология..., 2010; Емыкова, 2016; Латышев, 1890; Латышев, 1904-1906; Тюнин, 2020а] и картографические [Столистая, 1804-1816 гг.; Карта, 1902] источники	Составлена таблица гидронимов Кубани (таб. 2.1)	Дальнейший поиск в опубликованных, в т. ч. малоизвестных источниках

Сопоставление разрозненных исторических источников [Латышев, 1890; Латышев, 1904-1906] и знаний о механике русловых процессов [Гидрология..., 2010]	Гипотеза о перестройке русловой сети Кубани у рубежа эр: черноморский рукав перераспределился в сторону Азовского моря или сильно обмелел (аналогично перестройке XIX в.) (раздел 2.1; рис. 5.20, 5.21)	Поиск и датирование аллювия; дальнейший анализ и синтез исторических источников
---	---	---

Таблица 5.5. Авторские интерпретации на основе синтеза собственных данных и опубликованных источников.

<b>Основа авторских интерпретаций</b>	<b>Достижения и интерпретации автора</b>	<b>Будущие исследования по тематике</b>
Полевые геоморфологические и малакофаунистические наблюдения; интерпретации на основе систематики в опубликованных источниках [Невесская, 1963; Янина, 2012]	Найден участок нимфейской морской террасы с переотложенной карангатской фауной у ст. Голубицкая (45°20'07.1" с. ш., 37°12'08.0" в. д.; раздел 4.1; рис. 4.5; приложение 3)	Детальные геолого-геоморфологические исследования береговой зоны от Пересыпского гирла до Темрюка
Данные космоснимков (активное землепользование) и полевых геоморфологических исследований (глубокое залегание грунтовых вод, преобладание мезофитов) контрастируют с устоявшимся районированием, где всё правобережье Протоки отнесено к молодой дельте [Гидрология..., 2010]	Район Пригибский-Гривенская на правобережье Протоки отнесен к старой дельте (рис. 1.1)	Дальнейшие всесторонние исследования участка, в т.ч. поиск древних береговых валов и антропогенных форм (античные и средневековые курганы)
Результаты полевых рекогносцировок и сравнение с данными [Измайлов, 2010]	Поднят комплексный вопрос о проблемах исследования древних береговых валов (раздел 4.2; приложение 8): труднодоступность естественная и искусственная, антропогенное преобразование	Скорейшие исследования с радиоуглеродным датированием малакофауны древних береговых валов на антропогенно преобразованных участках (гряды Большая и др.), а также рекогносцировки с отбором на труднодоступных грядах Шпичковской, Опанасенкиной, Ачужевской косы и пр.
Данные радиоуглеродного датирования по образцам автора с последующей интерпретацией	Впервые продатированы (таб. 4.8) гряды Жестерковская (5,34-5,04 тыс. л. н.; фаза Казантип / Джемете-3), Климова (3,05-2,84 тыс. л. н.; фаза Казантип / Джемете-6), Цибина (3,05-2,83 тыс. л. н.; фаза Казантип / Джемете-6), Слободкинский 1-й вал (2,37-2,00 тыс. л. н.; фаза Фанагория – Новоазов / Нимфей-1) [Тюнин, 2020б]	Дальнейшие исследования древних береговых валов
Сопоставление результатов собственного ручного бурения по Приморской низменности (гипотетический южный пролив) и данных по геоархеологии [Горлов, 2008; и	Опровергнута гипотеза Палласа – Воронова [Воронов, 1983] о существовании архипелага в западной части Таманского п-ова в античное время (голоцене) (раздел 4.3)	Рекогносцировка, разведка и бурение продольного профиля по Ахтанизовской низменности (гипотетический северный пролив)

пр.] и топографии [Топографические..., 1989]		
Данные фациально-литологического полевого анализа и радиоуглеродного датирования лагунно-аллювиальной пачки в разрезе КЕ-21 (глубина 6-10 м), и их интерпретация	Ахтанизовская вторичная дельта в прошлый раз проградировала 5-4 тыс. л. н. (раздел 4.4; рис. 4.54) [Тюнин, 2022б; Тюнин и др., 2022]	Детальное бурение с отбором образцов и датированием этого ключевого участка и всей вторичной дельты
Сопоставление собственных данных ОСЛ-датирования в осевой части черноморской дельты (т. DŽ-9/19) с опубликованными данными термолюминесцентного датирования на глубине 40-50 м (рис. 1.6) [Абрамов и др., 1989]	Карангатские отложения в черноморской дельте залегают значительно выше (глубина 20-22 м) (раздел 4.4; таб. 4.6; рис. 4.58) [Тюнин, 2022а]	Дальнейшее исследование черноморской дельты, прежде всего, бурение продольным профилем по долине Ст. Кубани с отбором и датированием
Сопоставление данных радиоуглеродного датирования в осевой части черноморской дельты (т. DŽ-9/19) по собственным материалам и литературных данных [Блажний, 1971; Гидрология..., 2010; Матишов, Польшин, 2019]	Радикальный вариант [Блажний, 1971; Гидрология..., 2010; Матишов, Польшин, 2019] ингрессии в фазу Каламита-1 (7,9-7,7 тыс. л.н.) с затоплением черноморской дельты (рис. 5.12) не верен; дельтовые условия господствовали здесь с рубежа поздненовоэвксинского и бугазского времени (11,06-9,55 тыс. л. н.) (таб. 4.7; рис. 4.58, 5.6-5.8) [Тюнин, 2022а]	См. предыдущий
На глубине 2,9-3,4 м в осевой части черноморской дельты (т. DŽ-9/19) автором найдены морские раковинные пески, сопоставлено с теоретическими материалами [Измайлов, 2010]	Найден погребенный береговой вал фазы Нимфей-4 (0,66-0,54 тыс. л. н.) (таб. 4.7; рис. 4.58, 5.22) [Тюнин, 2022а]	См. предыдущий
В осевой части черноморской дельты (т. DŽ-9/19) по авторским данным на это время приходится стратиграфический перерыв без следов размыва	В позднеледниковье (16-11 тыс. л. н.) пра-Кубань текла только в сторону Азовского бассейна (рис. 5.3-5.4)	См. предыдущий
Опубликованные интерпретации по уровню Мирового океана и Средиземного моря в последние 6-7 тыс. лет [Есин, Есин, 2012]; учет локальных и региональных факторов [Дикарев, 2011; и др.]; последовательный рост возраста древних береговых валов при движении вглубь дельты [Измайлов, 2010]	В последние 6,8 тыс. лет, в т.ч. в фанагорийскую фазу (2,6-2,3 тыс. л. н.) уровень Азово-Черноморского бассейна оставался относительно стабильным и близким современному с осцилляциями не более 1 м (разделы 5.6-5.11)	Комплексные исследования, прежде всего, в азовской дельте
Сопоставление данных по климату [Bolikhovskaya et al., 2018] и собственных данных фациально-литологического анализа и радиоуглеродного	Климатические колебания во второй половине голоцена могли повлиять только на топографию прибрежно-морских водоёмов:	Дальнейшие комплексные геоморфологические и палеогеографические исследования во вторичной дельте Казачьего Ерика –

датирования по скважине КЕ-21	расширение Ахтанизовской лагуны в гумидные хроны, её сокращение в аридные хроны 5-4 тыс. л. н. в дельте Казачьего Ерика – Переволоки (раздел 5.6; рис. 4.54, 5.14-5.15) [Тюнин, 2022б; Тюнин и др., 2022]	Переволоки
1) общее районирование и границы дельты в различные хроны проведено на основе опубликованных источников (глава 5), авторских интерпретаций этих данных и локальных авторских данных (главы 4 и 5); 2) синхронная русловая сеть и береговая линия: 26,6-6,8 тыс. л. н. – очень приблизительно: по сопоставлению опубликованных палеогеографических данных и собственных данных по черноморской дельте; 6,8-2,6 тыс. л. н. – то же и русловая сеть косвенно по продвижению береговой линии в азовской дельте; 2,6-0,3 тыс. л. н. – то же и по синхронным историческим источникам; 0,3-0,0 тыс. л. н. – по картографическим источникам (главы 4 и 5)	Автором составлено 26 палеогеоморфологических схем на различные хроносрезы (рис. 5.2-5.4, 5.6-5.8, 5.10-5.17, 5.19-5.31)	Дальнейшие комплексные исследования в дельтовой области Кубани
Принцип актуализма Ч. Лайеля и экстраполяция современных тенденций из опубликованных источников [Богучарсков, Иванов, 1979; Данилевский, 1869; Гидрология..., 2010; и др.] и собственных данных	В следующие десятилетия: 1) рост уровня Азово-Черноморского бассейна до нескольких дециметров и усиление абразии берегов; 2) превращение некоторых прибрежных водоёмов в лагуны; 3) Ахтарский лагуна-залив и многие мелкие водоёмы могут пересохнуть из-за термоаридизации климата (раздел 5.11)	Дальнейшие комплексные исследования, прежде всего, на уязвимых быстро меняющихся участках (к примеру, прибрежная зона)
Принцип актуализма Ч. Лайеля и экстраполяция современных тенденций из опубликованных источников [Богучарсков, Иванов, 1979; Данилевский, 1869; Гидрология..., 2010; и др.] и собственных данных	В следующие столетия: 1) прогрессирующий рост уровня Азово-Черноморского бассейна с возможным затоплением молодой дельты, но, вероятно, строительство берегозащитных сооружений; 2) пересыхание почти всех водоёмов дельты; 3) появление и расширение ландшафтов сухих степей; 4) падение роли растениеводства в пользу животноводства (раздел 5.11)	См. предыдущий

Таблица 5.6. Спорные палеогеографические вопросы дельтовой области Кубани по материалам опубликованных исследований

Вопрос	Версии	Аргументы	Контраргументы
Минимальный уровень Новозвксинского озера	-180..-120 м	Древние береговые линии на СЗ шельфе Черного моря [Евсюков, Руднев, 2013; Щербаков, Чистяков, 1981; Ryan et al., 1997, 2003]	Недоучет тектонического опускания
	-80..-120 м	Морские террасы на черноморском шельфе [Островский и др., 1977]; дельтовые валы пра-Дуная [Федоров, 1982]	Есть следы древней береговой линии на иных глубинах
	-42..-70 м	Данные бурения и геоморфологии в Керченском проливе [Благоволин, 1960; Геология..., 1981]	Слабая датированность материалов, недоучет клавишной тектоники района
Абсолютный возраст пика новозвксинской (антской) регрессии	29-26 тыс. л. н.	Резкое похолодание и гляциация, саморазвитие изолированного водоёма [Degens, Ross, 1972]	Неточность датировок
	26,5-19,5 тыс. л. н.	Синхронно LGM – максимум оледенения [Каплин, Селиванов, 1999; Конилов, 2005; Матишов, Польшин, 2019; Щербаков и др., 1979; Щербаков, 1982; Янина, 2012; Ryan et al., 1997, 2003].	Изолированность Черного моря и возможная асинхронность Мировому океану
	17-14 тыс. л. н.	Датирование ЮЗ шельфа Черного моря [Hiscott et al., 2007]	Возможная недостоверность датировок, недоучет влияния Каспийского моря
Устья пра-Кубани в антское время	Новозвксинское озеро (Черное море)	Погребенный эрозионный врез в черноморской дельте [Абрамов и др., 1989; Геология..., 1981; Евсюков, 2005; Павлидис, Щербаков, 1998]	Мало датированного материала, неоднозначность хроноинтерпретаций
	пра-Дон (азовский шельф)	Погребенные долины и ложбины на шельфе Азовского моря [Матишов, Польшин, 2019]	Не подтверждено датированием, меньшая глубина эрозионных врезов
Максимальный уровень Понта в позднеледниковье	-31..-15 м	Малакофауна лиманов СЗ Черного моря [Балабанов, Измайлов, 1988; Геология..., 1984; Федоров, 1982]	Недостаток геологических свидетельств в иных районах
	чуть ниже 0 м	Шельф Керченского пролива [Геология..., 1981]	Слабая датированность материалов, недоучет клавишной тектоники района
Характер изменений уровня Понта в	Общий рост и осцилляции с амплитудой в	Направленное потепление с флуктуациями (гляциоэвстатика):	Слабая датированность, нет материала в большинстве районов

позднеледниковье	первые метры	лиманы СЗ Черного моря [Геология..., 1984; Федоров, 1982]; переток каспийских вод [Гидрология..., 2010; Семиколенных и др., 2017]	
	Стабильный рост	Шельф Черного моря [Dolukhanov et al., 2009] и Керченского пролива [Геология..., 1981]	Малая чувствительность осадков к осцилляциям уровня, данные по лиманам
Уровень предбугазской регрессии	до -155 м	СЗ шельф Черного моря [Dolukhanov et al., 2009]	Нет следов осушения Азовского моря, недоучет тектоники, климатически не обусловлено
	-20..-50 м (регрессии не было или амплитуда до 20 м)	Нет следов размыва в кровле новоэвксинских отложений; прекращение перетока каспийских вод; похолодание позднего дриаса [Геология..., 1981; Геология..., 1984; Гидрология..., 2010; Конилов, 2005; Янина, 2012]	Детальные кривые основываются на малом количестве данных
Приемный бассейн для Кубани в предбугазское время	Азовское море	Относительно высокий уровень моря, данные бурения азовского шельфа [Геология..., 1974; Матишов, Польшин, 2019]	Неоднозначность интерпретации аллювия на шельфа, слабая изученность и датированность
	Черное море	Погребенный врез в Витязевском «лимане» [Благоволин, 1962; Абрамов и др., 1989]	Синхронный аллювий не найден, недостоверность датировок глубина регрессии недостаточна
Момент прорыва Босфорского порога и начало бугазской трансгрессии	12,5-9,5 тыс. л. н.	Датировки по бугазской малакофауне Понта [Балабанов, Измайлов, 1988; Гранова, 2001; Конилов, 2005; Мысливец и др., 2015; Янина, 2012; Dolukhanov et al., 2009]	Некоторая асинхронность сведений
	7-6 тыс. л. н.	Датировки по Керченскому проливу [Благоволин, 1960]	Недостоверность и омоложение датировок
Масштабы каламитской / среднеазовской ингрессии в дельту	На глубину до 90 км в азовскую дельту (ст. Марьянская), черноморская дельта отсутствовала	Геоморфологические свидетельства (дельтовая равнина) [Блажний, 1954]	Нет датированных подтверждений по гипотетическом у побережью
	На глубину до 35-40 км в азовскую дельту	Датировки по малакофауне погребенных валов [Измайлов и др., 1989]	Мало датировок
Характер динамики уровня Понта в джеметинское / казантипское время	Трансгрессивно-регрессивная (до 6 фаз с падением уровня до -6..-7 м)	Чередование прослоев раковин и торфов в азовской дельте [Балабанов, Измайлов, 1988; Гидрология..., 2010; Мысливец и др., 2015]	Противоречит динамике уровня Мирового океана и Средиземного моря, недоучет факторов тектонического опускания, выдвигания

			дельты на участках отдельных рукавов. Последовательное омоложение валов мористее.
	Относительно стабильный уровень около 0 (до +1..+2 м)	Связь с Мировым океаном (стабильный уровень в последние 6-7 тыс. лет) [Дикарев, 2011]	Чередование аллювиально-морских осадков и торфов в разрезе
Уровень Понта в фанагорийское время	-2..-3 м	Следы размыва между слоями в дельте Дона [Иванов и др., 2013]	Невозможно продатировать точно, недоучет связи с МО
	-3..-6 м	Археологические памятники Фанагории и др. [Беленький, 1998; Блаватский, 1961; Гидрология..., 2010 Горлов и др., 2004; Колли, 2009]	Опускание синклинали Таманского залива, абразия берегов, недоучет связи с МО
	-6..-7 м	Сейсмопрофилирование в Таганрогском заливе (врез) [Зайцев, Зеленщиков, 2009; Маев и др., 2009; Шейков, 2013]	Нет датировок, недоучет связи с МО
	-7..-8 м	Датированные торфы азовской дельты [Балабанов, Измайлов, 1988]	Усадка грунтов, опускание в Западно-Кубанском прогибе, недоучет связи с МО
	-7..-9 м	Черноморские террасы [Благоволин и др., 1976]	Абразия, миграция наносов, тектоническое опускание, недоучет связи с МО
	-10..-15 м	Керны скважин в устьях рек черноморского побережья [Бруяко, Карпов, 1992; Островский, 1971; Чепальга, 2002; Шилик, 1977]	
	около 0 м (регрессии не было)	Недоучет тектонического опускания, абразии берегов, топографии античных городов. Уровень Мирового океана около 0 м [Fouache et al., 2011; Дикарев, 2011]	Множество археолого и физико-географических свидетельств более низкого положения уровня моря
Архипелаг на западе Таманского п-ова в античности	Острова Киммериды, Фанагория и Синдика	Античные источники: один остров – Авиен, Гекатей, Дионисий, «Орфическая Аргонавтика» Присциан, Псевдо-Скимн, Страбон; два острова – Аммиан [Латышев, 1890, 1904-1906; Шеффер, 1884]. Синклинальные понижения – «проливы» на западе п-ова [Воронов, 1983; Паллас, 2008]	Множественные следы древнегреческой керамики in situ по синклинальным низменностям [Горлов и др., 2004]
Пролив Кубанский Боспор на востоке Таманского п-ова в античности	Мелководный пролив, отделявший о-в Тамань от кавказского	Низкое гипсометрическое положение (около 0 м) низменностей [Горлов и др., 2004], карта [Seutter, 1730]	Нет упоминаний в античных источниках

	берега		
Идентификация различных кубанских рукавов с историческими гидронимами (I в. до н.э. – XV в. н.э.)	Фат Диодора; Сехерий Плиния; Фасис и Саранг Орфической Аргонавтики; Вал, Вурлик и Хадир Константина Багрянородного; Русиййу и Сакир ал-Идриси – кубанские гидронимы?	Эти гидронимы возможно относятся к Кубани и её рукавам [Гидрология..., 2010]	Есть ошибочные и / или нет точных свидетельств о топографии (Фат, Фасис, Саранг, Вал, Вурлик, Хадир, Русиййа, Сакир); Сехерий судя по расстоянию в 88,5 миль от Боспора Киммерийского – р. Цемес [Гидрология..., 2010]
	Антикит / Гипанис / Кораканда / Вурлик впадал в Таманский залив	Сведения Страбона, Плиния, Помпония, Стефана, Константина Багрянородного [Латышев, 1890, 1904-1906]	Аллювий не найден
	Аттикит, Вардан, Псатий (II в.) были азовскими рукавами	Пересыпский, темрюкский и ахтарский рукава у Птолемея по вычислениям [Зубарев, 2005]	Возможные ошибки в координатах Птолемея и в интерпретации
	Вал, Вурлик и Хадир (X в.) были азовскими рукавами	Реки, впадающие в Азовское море [Константин, 1991]	Нет прямых свидетельств о связи с Кубанью
	Сакир (XII в.) – черноморский рукав	Матраха [Тамань] стоит на большой реке Сакир (ал-Идриси) [Бейлис, 1984]. Созвучно черноморскому «лиману» Цокур [Гидрология..., 2010; Коновалова, 2006]	Ошибки в топографии у источника
Корсунская / ордынская регрессия (0,6 тыс. л. н.)	-1..-3 м	Похолодание Малого Ледникового Периода [Федоров, 1982; Шилик, 1977]	Не согласуется с уровнем МО (0 м)
	Не было	Уровень МО оставался стабильным, нет однозначных свидетельств [Балабанов, Измайлов, 1988; Fouache et al., 2011]	Нет точной реконструкции водного баланса Понта на этот хрон

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках диссертационной работы решены поставленные задачи и достигнуты следующие результаты.

### *Результаты*

1. Выполнено физико-географическое районирование дельтовой области Кубани. Составлена подробная гидрографическая схема с классификацией водоёмов. Выделены морфоструктуры и типы морфоскульптуры, составлена общая хрономорфогенетическая схема. Выделены факторы-агенты, факторы-условия, процессы и генетические типы рельефа, обобщенные в сводной таблице и схеме, что дополнено различными картосхемами по отдельным генетическим типам рельефа дельтовой области Кубани. Это необходимо для установления механизмов дельтоформирования в прошлом по принципу актуализма.

2. Прослежена история исследования дельтовой области Кубани с античности и до настоящих времен. Географические сведения о дельтовой области Кубани накапливаются с VI в. до н.э. Вплоть до середины XVIII в. н.э. они имели отрывочный, общегеографический характер. В середине XVIII в. - начале XX в. зародилась местная геоморфология, палеогеография, археология, геология. В 1920-50-е гг. приоритет отдавался геологической разведке и инженерно-строительным исследованиям, а в 1950-80-е гг. – отраслевым специализированным исследованиям (геоморфология, четвертичная геология, палеогеография, береговые процессы, гидрология, лимнология, грязевой псевдовулканизм и пр.). С 1990-х гг. преобладают исследования, посвященные отдельным аспектам, бурно развиваются дистанционные и ГИС-технологии. Для Кубани зафиксированы (в сводной таблице) рекордное количество (около 30) исторических гидронимов, что полезно для синхронных палеогеоморфологических реконструкций в последние 2,5 тыс. лет.

3. Проведены полевые геоморфологические исследования на различных участках дельты. Обследованы 10 древних береговых валов на 12 участках для установления возраста древних береговых линий. Машинное бурение проведено в ключевых районах дельты для установления их поздневалдайско-голоценовой истории: вторичные дельты Протоки и Казачьего Ерика-Переволоки, черноморская дельта, главный узел разветвления. Ручное бурение проведено по дну Приморской низменности на западе Таманского полуострова с целью найти древний кубанский рукав. Всюду отобраны образцы на комплексный палеогеографический анализ с целью установления палеоландшафтных обстановок. По материалам полевых работ составлены

гипсометрические профили и геолого-литологические разрезы и профили по Приморской низменности с целью изучения геолого-геоморфологического строения

4. Автором получены результаты гранулометрического и карбонатометрического анализов для установления гидродинамической обстановки и близости моря, аридности климата, соответственно. По подготовленным диссертантом образцам другими исследователями получены результаты малакофаунистического анализа (галоклиматические характеристики), 38 датировок раковинного материала и органического вещества радиоуглеродным сцинтиляционным методом, 1 радиоуглеродная датировка УМС-методом, 5 датировок ОСЛ-методом для установления абсолютного времени существования отдельных палеогеографических обстановок и древних береговых линий.

5. Выполнены палеогеографические реконструкции и построены 26 палеогеоморфологических картосхем дельтовой области Кубани для разных временных срезов, чем существенно уточнена поздневалдайская и голоценовая история её рельефа.

6. Сделаны общие разносрочные прогнозы дальнейшего развития дельтовой области Кубани и отдельных её участков для пользы рационального использования территории

#### ***Основные выводы***

1. Неотектонические опускания, преобладающие в дельтовой области Кубани, скомпенсированы речным и морским осадконакоплением, что ведет к общей проградации дельты. Основной источник аллювиальных наносов – лёссовые предгорья Кавказа. Однако, в настоящий момент до 95% этих наносов отлагаются на дне Краснодарского водохранилища. Ранее второстепенная абразия берегов вышла на первый план. Также на рельефообразование дельты влияют деятельность человека, вдольбереговой поток наносов, нагонные явления, трансформация русел рукавов и пр. В палеогеографическом аспекте на формировании дельты также сказывались колебания уровня Азово-Черноморского бассейна. Дельтовая область Кубани – это полихронная геоморфологическая система: древняя дельта и шельфы – позднеледниково-раннеголоценовые, черноморская дельта и взморье – голоценовые, старая азовская дельта – ранне-среднеголоценовые, молодая азовская дельта и взморье – средне-позднеголоценовые. Основные генетические комплексы: в древней и старой азовской дельте – флювиальный, в черноморской и молодой азовской дельте – флювиально-морской, в подводной части – шельфовый морской.

2. Участок Пригибский - Гривенская на правом берегу Протоки относится к старой дельте, а не к молодой дельте

3. Внутренние пространства дельты заняты плоскими «лиманно»-плавневыми низменностями. Берега представлены преимущественно пляжами неполного профиля шириной 10-25 м, полноразвитые пляжи есть лишь на Анапской пересыпи. Гряды Жестерковская (5,34-5,04 тыс. л.н.), Климова (3,05-2,84 тыс. л. н.), Цибина (3,05-2,83 тыс. л.н.), Слободкинский 1-й вал (2,37-2,00 тыс. л.н.) продатированы впервые – они маркируют синхронные береговые линии.

4. Результаты бурения по дну Приморской низменности опровергают гипотезу о существовании архипелага на западе Таманского п-ова в голоцене. Нет следов морских проливов или речных рукавов: мощность голоценовых субаквальных отложений здесь меняется от 0 до 1,1 м.

5. По результатам бурения в азовской и черноморской дельте установлены: 1) проградация дельты с эпизодами абразии на ачуевском участке в последние 3 тыс. лет; 2) предыдущая активная фаза дельтоформирования в ахтанизовской вторичной дельте 5-4 тыс. л.н.; 3) существование черноморской дельты с раннего голоцена; 4) ингрессия в черноморскую долину Кубани в XIV в.

6. В антское время Азово-Черноморский бассейн регрессировал до -90 м. С еникальской стадии уровень бассейна прерывисто-поступательно рос. 16-13 тыс. л.н. Азовское море подпитывалось каспийскими водами. В начале бугазской стадии восстановилась связь Понта со Средиземным морем. В бугазско-каламитское / древнеазовское время уровень Азово-Черноморского бассейна прерывисто-поступательно рос (с -16 до -3 м) и с джеметинского времени стабилизировался (приблизительно 0 м).

7. Связь русловой сети Кубани с Черным морем существовала до 16 тыс. л. н. (единое русло), 11-2 тыс. л. н., 1,5-0,1 тыс. л. н.; с Азовским морем – 16 тыс. л. н. - н. в.). Протока, в том или ином виде, существует последние 7 тыс. лет. Темрюкский рукав можно уверенно проследить в периоды 2,6-1,0 тыс. л. н. и последние 120 лет; Ахтанизовский рукав – 5-4 тыс. л. н., 2,6-1,4 тыс. л. н. и последние 200 лет.

8. Дельтоформирование в древней дельте продолжалось с 16 до 8 тыс. л. н. В районе старой дельты оно началось ещё в позднеледниковье. Плавни обсохли здесь 3-2 тыс. л. н. В районе старой и молодой азовской дельты дельтоформирование началось ещё 13 тыс. л. н., однако, отдельные её участки впоследствии периодически затапливались. Направленная тенденция по увеличению площади старой и молодой азовской дельты чётко прослеживается с 8-6 тыс. л. н. Формирование черноморской дельты началось 11-9 тыс. л. н. В долинной части она иногда (6,0-5,4; 0,7-0,4 тыс. л. н.) частично затапливалась.

9. В ближайшие десятилетия рост глобальной температуры и таяние полярных шапок приведут к росту уровня Понта на несколько дециметров, что сделает абразию

повсеместной. Из-за водозабора и термоаридизации рукава Кубани продолжают мелеть; малые водоёмы пересохнут, средние – значительно уменьшатся, крупные – изменятся слабо. Без вмешательства человека в ближайшие сотни лет при сохранении тенденций и из-за тектонического опускания молодая азовская и черноморская дельта могут быть затоплены морем, ожидается перестройка русловой сети с восстановлением черноморского рукава. Если же берега будут защищены дамбами, то из-за термоаридизации почти все водоёмы пересохнут, поля старой дельты сменят сухие степи с участками пастбищ.

### *Дальнейшие направления исследований*

По результатам диссертационной работы дальнейшие направления представляются следующими. 1) Подробные альтиметрические, батиграфические, геоморфологические исследования, DGPS-съёмка современной и палеогидросети и бурение с целью поиска следов разновозрастного кубанского аллювия. 2) Дальнейший анализ синхронных источников по дельте Кубани и её русловой сети. 3) Дальнейшие исследования региональной и локальной тектоники, детальный анализ морфоскульптур на отдельных участках; поиск данных по землетрясениям, поиск сейсмодислокаций в Предкавказье и Понто-Каспии. 4) Выявление новых факторов дельтоформирования. 5) Поиск и изучение антропогенных форм рельефа с анализом антропогенного влияния в настоящем и прошлом. 6) Дальнейшие исследования береговых валов с радиоуглеродным датированием на антропогенно преобразованных участках (гряды Большая и др.), рекогносцировки с отбором на труднодоступных грядах Шпичковской, Опанасенкиной, Ачуевской косы и пр. 7) Рекогносцировка и бурение продольного профиля по Ахтанизовской низменности (гипотетический северный пролив). 8) Дальнейшее исследование черноморской дельты, прежде всего, бурение продольным профилем по долине Ст. Кубани с отбором и датированием. 9) Дальнейшие комплексные геоморфологические и палеогеографические исследования во вторичной дельте Казачьего Ерика - Переволоки. 10) Дальнейшие комплексные исследования современной береговой зоны.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов С.Е. и др. Результаты изучения условий развития и режима экзогенных геологических процессов в пределах Азово-Черноморского побережья Краснодарского края. Отчёт в пяти книгах. Кн. II. — Сочи: Министерство геологии СССР. — 1989. — 238 с.
2. Агбунов М.В. Античная лоция Черного моря. — М.: Наука. — 1987. — 156 с.
3. Административная карта Краснодарского края 1:600000 / под ред. М.Н. Кочешковой. — М.: ГУГК МВД СССР. — 1958. — 1 лист
4. Александров А.И. Естественно-историческое описание дельты р. Кубани // Тр. Азово-Черноморской научной рыбохозяйственной станции. — № 7. — 1930. — С. 21-49.
5. Алексеев С. В., Инков А. А. Скифы: исчезнувшие владыки степей. — М.: Вече. — 2010. — С. 241.
6. Аммиан Марцеллин. Римская история / пер. Ю.А. Кулаковского, А. Сонни. — М.: АСТ. — 2005. — 640 с.
7. Ананьев Г.С., Симонов Ю.Г. Динамическая геоморфология. — М.: МГУ — 1992 — 448 с.
8. Андрусов Н.И. Геологические исследования на Таманском полуострове // Матер, для геологии России. — Т. 21. — № 2. — 1904. — С. 255-381.
9. Античное наследие Кубани. Т.1 / под ред. Г. М. Бонгарда-Левина и В.Д.Кузнецова. — М.: Наука. — 2010. — 604 с.
10. Архангельский А.Д., Страхов Н.М. Геологическое строение и история развития Черного моря. — М.: АН СССР. — 1938. — 226 с.
11. Атлас СССР / пред. ред. В.В.Точенов. — М.: ГУГК. — 1983. — 260 с.
12. Афанасенков А. П., Никишин А. М., Обухов А. Н. Геологическое строение и углеводородный потенциал Восточно-Черноморского региона. — М.: Научный мир. — 2007. — 172 с.
13. Бадюкова Е.Н. История развития пролива Босфор и соединение Средиземного и Черного морей в позднем плейстоцене-голоцене // Черноморский регион в условиях глобальных изменений климата: закономерности развития природной среды за последние 20 тыс. лет и прогноз на текущее столетие. — 2010. — С. 4-24
14. Балабанов И.П., Измайлов Я.А. Изменение уровня и гидрохимического режима Черного и Азовского морей за последние 20 тыс. лет // Водные ресурсы. — 1988. — № 6. — С. 54-62.

15. Батиметрия Азовского моря (карта 1:500000) / сост. акад. Г.Г.Матишов. — Ростов-на-Дону: ЮНЦ РАН. — 2006. — 1 лист.
16. Бейлис В.М. Ал-Идриси (XII в.) о восточном Причерноморье и юго-восточной окраине русских земель // Древнейшие государства на территории СССР: Материалы и исследования. 1982 год. — М.: Наука. — 1998.— С. 208-228.
17. Беленький Д.Б. Прогноз локализации гавани Нимфея на основе палеогеографических реконструкций береговой линии // Проблемы истории, филологии и культуры. — 1998. — № 5. — С. 27-37.
18. Блаватский В.Д. Подводные раскопки в Фанагории в 1959 г // Советская археология. — 1961. — № 1. — С. 277-279.
19. Благоволин Н.С. Геоморфология Керченско-Таманской области. — М.: Академия Наук СССР. — 1962. — 191 с.
20. Благоволин Н.С. Происхождение и история развития Керченского пролива // Известия Академии наук СССР, геоморфологическая серия. — 1960. — №2. — С. 105-109.
21. Благоволин Н.С., Муратов М.В., Островский А.Б. Палеогидрология Балтийского и Черного морей в четвертичном периоде // Проблемы палеогидрологии. — 1976 — С. 113-138.
22. Блажний Е.С. Геоморфология и основные моменты геологической истории низовьев реки Кубани в позднечетвертичное время // Труды Кубанского сельхоз. института — Краснодар. — 1954. — № 1 (29). — С. 150-167.
23. Блажний Е.С. Почвы дельты реки Кубани и прилегающих пространств. — Краснодар: Кубан. с.-х. ин-т. — 1971. — 276 с.
24. Блюм Н.С., Болиховская Н.С., Большаков В.А., Глушанкова Н.И., Каплин П.А., Ключевиткина Т.С., Маркова А.К., Николаев С.Д., Новичкова Е.А., Полякова Е.И., Поротов А.В., Свиточ А.А., Судакова Н.Г., Талденкова Е.Е., Фаустов С.С., Янина Т.А. Методы палеогеографических реконструкций. — М.: Географический факультет МГУ. — 2010. — 430 с.
25. Богучарсков В.Т. К истории развития географической науки в южном регионе России // Экологические проблемы. Взгляд в будущее. — 2015. — С. 16-28.
26. Богучарсков В.Т., Иванов А.А. Дельта Кубани. — Ростов-на-Дону: Ростовский Университет. — 1979. — 108 с.
27. Болиховская Н.С. и др. Развитие природной среды и климата в районе черноморской дельты Кубани за последние 7 тысяч лет // Вестник Московского университета. Серия 5. География. — 2014. — № 1. — С. 64-74.

28. Бруяко И.В., Карпов В.А. Древняя география и колебания уровня моря (на примере северо-западной части Черноморского бассейна в античную эпоху) // ВДИ. — 1992. — С. 87-97
29. Буш В.А. Глубинное строение фундамента скифской плиты // Геотектоника. — 2014. — № 6. — С. 39-54.
30. Варущенко С.И. Анализ позднеплейстоценовой и голоценовой истории развития природной среды северо-западного шельфа Черного моря // Колебания уровня Мирового океана и вопросы морской геоморфологии. — М.: Наука. — 1975. — С. 50-62.
31. Викулин А.В. Физика Земли и геодинамика. — Петропавловск-Камчатский: КамГУ им. Витуса Беринга. — 2009. — 464 с.
32. Водно-болотные угодья, внесенные в Перспективный список РУМСарской конвенции / ред. В. Г. Кривенко. — М.: Wetlands international. — 2000. — 490 с.
33. Возовик Ю.И. К вопросу об амплитуде предголоценовой регрессии Черного моря // Проблемы четвертичной истории шельфа. — 1982. — С. 68-73.
34. Войцеховский С.Ф. Опыт восстановления рельефа Таманского полуострова применительно к эпохе Страбона и позднему времени // Записки Северо-Кавказского краевого общества археологии, истории и этнографии. — Кн. 1. — Т. 3. — № 5-6. — С. 4-9.
35. Волков И.В., Лопан О.В. Основные итоги работы Сектора археологии Юга России: золотоордынские города от Кубани до Волги // В фокусе наследия. — 2017. — С. 135-148.
36. Воронов А.А. Боспор Киммерийский // Дороги к прекрасному. — М.: Искусство. — 1983. — 183 с.
37. Воскресенский С.С., Леонтьев О.К., Спиридонов А.И. и др. Геоморфологическое районирование СССР и прилегающих морей. — М.: Высшая школа. — 1980. — 343 с.
38. Гайдукевич В.Ф. Боспорское царство. — М.-Л.: Академия наук СССР. — 1949. — 624 с.
39. Галкин Г.А., Коровин В.И. Родословная реки Кубани // Кубанский краевед. Краснодар. — 1992. — № 3. — С. 180.
40. Гей А.Н. Новотиторовская культура. — М.: Старый сад. — 2000. — 224 с.
41. Геология Азовского моря / гл. ред. Шнюков Е.Ф. — Киев: Наукова думка. — 1974. — 247 с.
42. Геология СССР. Северный Кавказ. Том IX / вед.ред. Державина Н.Г. — М.: Недра. — 1968. — 760 с.

43. Геология шельфа УССР. Керченский пролив / ред. Шнюков Е.Ф., Аленкин В.М., Путь А.Л. и др. — Киев: Наукова думка. — 1981. — 160 с.
44. Геология шельфа УССР. Лиманы / гл. ред. Шнюков Е.Ф. — Киев: Наукова думка, 1984. — 176 с.
45. Геология шельфа УССР. Литология. — Киев: Наукова думка. — 1985. — 192 с.
46. Геология шельфа УССР. Среда. История и методика изучения. — Киев: Наукова думка. — 1982. — 180 с.
47. Геология шельфа УССР. Стратиграфия (шельф и побережья Черного моря) / ред. Астахова Т.В., Горак С.В., Краева Е.Я. и др. — Киев: Наукова думка. — 1984. — 174 с.
48. Герц К.К. Археологическая топография Таманского полуострова. — СПб: Собрание сочинений Императорской Академии Наук. — 1898. — 136 с.
49. Гидрология дельты и устьевого взморья Кубани / под ред. Михайлова В.Н., Магрицкого Д.В., Иванова А.А. и др. — М.: ГЕОС. — 2010. — 728 с.
50. Глумов И.Ф., Гулев В.Л., Сенин Б.В., Карнаухов С.М. Региональная геология и перспективы нефтегазоносности Черноморской глубоководной впадины и прилегающих шельфовых зон. — М.: Недра. — 2014. — 279 с.
51. Горлов Ю.В. Географическая ситуация на Таманском полуострове в во второй половине голоцена // Проблемы истории, филологии, культуры. — 2008. — №21. — С. 415-437.
52. Горлов Ю.В. и др. К вопросу об историко-географической ситуации на Таманском полуострове в период греческой колонизации // История древнего мира и археология — 2002. — С. 248-256.
53. Горлов Ю.В., Поротов А.В., Столярова Е.В. К оценке изменений уровня Черного моря в античный период по археолого-палеогеографическим данным // Древности Боспора. — 2004. — № 7. — С. 117-128.
54. Гранова А.К. О формировании северо-западного побережья Черного моря // Геологические проблемы Черного моря. — 2001. — С. 278-281.
55. Данилевский Н.Я. Исследования о Кубанской дельте // Записки Императорского Русского географического общества. — 1869. — Т.2. — С. 1-138.
56. Дикарев В. А. О фанагорийской регрессии Черного моря // Вестник Московского университета. Серия 5. География. — 2011. — № 1. — С. 35-40.
57. Димитров П.С., Димитров Д.П., Солаков Д.П., Пейчев В.Д. Новейшая геологическая история Черного моря и проблема потопа // Геология и полезные ископаемые мирового океана. — 2005. — № 1. — С. 102-111.

58. Евсюков Ю.Д. Геоморфологическая характеристика и история развития притаманской материковой окраины (Черное море) // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. — 2005. — С. 86-97.
59. Евсюков Ю.Д. Исследование рельефа дна на таманском и глубоководном полигонах (северо-восточная часть Черного моря) // Экологический вестник научных центров ЧЭС. — 2005. — № 1. — С. 92-97.
60. Евсюков Ю.Д., Руднев В.И. Результаты повторного эхолотирования северо-западного участка шельфа Черного моря // Геоморфология. — 2013. — № 3. — С. 62-71.
61. Емыкова Н.Х. Адыгская историческая топонимика: опыт реконструкции смысла // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 2: Филология и искусствоведение. — 2016. — № 4 (187). — С. 69-73.
62. Есин Н.В., Есин Н.И. Об изменении уровня Мирового океана в голоцене // Доклады Академии Наук. — 2012. — Т. 447. — № 5. — С. 568–570.
63. Ефремов Ю.В., Чередниченко Л.И. Схема геоморфологического районирования западной части Большого Кавказа и Предкавказья // Матер. Всероссийской школы семинара. Барнаул Горно-Алтайск, 24-30 сентября 2002. — Барнаул: Изд. Алтайского ун-та. — 2002. — С. 88-91.
64. Жданович О.П. Посольство Земарха в ставку тюркского кагана (перевод и комментарии фрагментов труда Менандра Протектора) // Золотоордынское обозрение. — 2014. — № 2. — С. 6-20.
65. Зайцев А.В., Зеленщиков Г.В. Голоцен дельты Дона // Геология, география и экология Мирового океана. Материалы Международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Д.Г. Панова. — Ростов-на-Дону: ЮНЦ РАН. — 2009. — С. 124-126.
66. Здобин Д. Ю. Методы лабораторного определения содержания карбонатов в почвах и грунтах // Грунтоведение. — 2017. — Т. 1. — №. 9. — С. 46-52.
67. Зенкович В.П. Берега Черного и Азовского морей. — М.: Гос. изд-во географ. литературы. — 1958. — 373 с.
68. Золотокрылин А.Н., Виноградова В.В., Черенкова Е.А. Динамика засух в Европейской России в ситуации глобального потепления // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. — 2007. — Т. 21. — С. 160-182.
69. Зубарев В.Г. Историческая география Северного Причерноморья по данным античной письменной традиции. — М.: Языки славянской культуры. — 2005. — 504 с.

70. Иванников А.В., Иноземцев Ю.И., Сидоренко В.Б., Гуров Е.П. Минеральный состав донных отложений крымско-керченского шельфа и глубоководной восточной части Черного моря // Геологический журнал. — 2003. — № 1. — С. 34-39.
71. Иванов А.А. Заносимость кубанских лиманов // Труды ГОИН. — 1978. — № 139. — С. 58.
72. Иванов В.В., Коротаев В.Н., Римский-Корсаков Н.А. и др. Строение поймы и динамика русла Нижнего Дона // Вестник Московского Университета, серия 5 «География». — 2013. — № 5. — С. 60-66.
73. Измайлов Я.А. Позднеголоценовые морские береговые валы в дельте реки Кубани // Черноморский регион в условиях глобальных изменений климата: закономерности развития природной среды за последние 20 тыс. лет и прогноз на текущее столетие. — М.: Географический факультет МГУ. — 2010. — С. 71-78.
74. Измайлов Я.А. Попытка количественной оценки темпов плейстоценовых вертикальных тектонических движений морских побережий (Восточное Азово-Черноморье) // VIII Всероссийское совещание по изучению четвертичного периода: «Фундаментальные проблемы квартера, итоги изучения и основные направления дальнейших исследований». — Ростов-на-Дону: Издательство ЮНЦ РАН. — 2013. — С. 250-252
75. Измайлов Я.А. Развитие пологих склонов холмисто-рядовых равнин (на примере Таманского п-ова): Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.г.н.: (11.00.04). — М.: ИГ АН СССР. — 1978. — 23 с.
76. Измайлов Я.А. Эволюционная география побережий Азовского и Черного морей. Книга 1. Анапская пересыпь. — Сочи: Лазаревская полиграфия. — 2005. — 174 с.
77. Измайлов Я.А. и др. Детализация кривой колебаний уровня моря Азово-Черноморского бассейна за последние 6000 лет (новые материалы по дельте Кубани) // Геология морей и океанов. Тезисы докладов школы морской геологии. — 2001. — Т. 2. — С. 98-99
78. Измайлов Я.А., Арсланов Х.А., Тертычная Т.В., Чернов С.Б. Реконструкция и датирование голоценовых береговых линий моря в дельте Кубани (Восточное Азово-Черноморье) // Вестник Ленинградского Университета. — Л.: Ленинградский университет. Серия 7. — 1989. — № 3. — С. 62-69.
79. Измайлов Я.А., Гусаков И.Н. Катастрофические извержения грязевых вулканов и их признаки в разрезах плейстоценовых отложений (Таманский полуостров) // Фундаментальные проблемы квартера, итоги изучения и основные направления дальнейших исследований. — 2013. — С. 253-255.

80. Каплин П.А., Селиванов А.О. Изменения уровней морей России и развитие берегов: прошлое, настоящее, будущее. — М.: ГЕОС. — 1999. — 298 с.
81. Кароль И.Л., Киселев А.А. Парадоксы климата: ледниковый период, или обжигающий зной? — Москва: АСТ-Пресс. — 2013. — 282 с.
82. Карта движения Таманского отряда в русско-турецкую войну 1768-1774 гг. Масштаб 1:336 000. — 1786. — 1 к. (1 л.).
83. Карта донных отложений Азовского моря / сост. акад. Г.Г.Матишов. — Ростов-на-Дону: ЮНЦ РАН. — 2007. — 1 лист.
84. Карта Кубанской области и близких к ней Черноморской губернии и части Сухумского округа. Масштаб 1:420000. / Составлена Н.С. Иваненков. — СПб: Картография Д.М. Руднева. — 1902 — 1 л.
85. Карта Кубанской области Черноморской губернии и части Сухумского округа. Масштаб 1:672000. Составлена Н.С. Иваненков. — Екатеринодар. — 1916. — 1 л.
86. Карта реки Кубань. От Краснодарского гидроузла до устья и реки Протока от истока до устья. — М.: Министерство речного флота СССР. Главводпуть. — 1985. — 13 с. и 40 рис.
87. Карта Черное море, побережье Крыма и Кавказа, от Анапы до Феодосии (1:200000). — СПб: Главное управление навигации и картографии МО РФ. — 2005. — 1 лист.
88. Карта Черноморья, составленная со съемки межевой комиссии Черноморского козачьего войска. Масштаб 1:840000. — СПб: Военно-Топографическое депо. — 1857. — 1 л.
89. Качинский Н.А. Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения. — М.: АН СССР. — 1958. — 192 с.
90. Кислый А.Е. Условность и реализм искусства Каменской культуры Восточного Крыма // Древности Боспора. — 2011. — Т. 15. — С. 189-208.
91. Книга Большому чертежу / Подготовка к печати и редакция К.Н. Сербиной. — М.- Л.: Изд-во АН СССР. — 1950. — 229 с.
92. Ковалёва Г.В., Измайлов Я.А., Золотарева А.Е. Диатомовые водоросли из позднеголоценовых отложений Азовского моря как индикаторы колебаний уровня водоема // Вестник Южного научного центра РАН. — 2015. — Т. 11. — № 1. — С. 53-62.
93. Колли Л. П. Следы древней культуры на дне морском. Современное положение вопроса о нахождении в море античных памятников // Известия Таврической Ученой Архивной Комиссии. — Симферополь. — 1909. — № 43. — С. 127.

94. Кони́ков Е.Г. Геологическая история устьевой части Тилигульского лимана в позднем плейстоцене—голоцене // Геология и полезные ископаемые мирового океана. — 2013. — № 2 (32). — С. 76-86.
95. Кони́ков Е.Г. Колебания уровня Азово-Черноморского бассейна и миграции береговой линии в новоэвксине и голоцене // Геология и полезные ископаемые мирового океана. — 2005. — № 2. — С. 68-76.
96. Коновалова И.Г. Ал-Идриси о странах и народах Восточной Европы. — М.: Восточная литература. — 2006. — 328 с.
97. Коновалова И.Г. Волго-Донской путь в арабской картографии XII в. // Европа. — 2014. — № 13. — С. 34-43.
98. Константин Багрянородный. Об управлении империей // Древнейшие источники по истории народов СССР. — М.: Наука. — 1991. — 496 с.
99. Константинов Е.А., Еременко Е.А. Значение метода лазерной дифракционной гранулометрии при изучении лессов (на примере разреза Мелекино, Северное Приазовье) // Отечественная геология. — 2012. — № 3. — С. 47-54.
100. Корженков А.М. и др. О следах сильных землетрясений в древнем городе Гермонасса-Тмутаракань и структурное положение их очаговых зон // Боспорские исследования. — 2019. — вып. XXXIX. — С. 242-274
101. Коротаев В.Н. Геоморфология дельты Кубани // Эрозия почв и русловые процессы. — 2012. — № 18. — С. 302–313.
102. Коротаев В.Н., Иванов В.В., Римский-Корсаков Н.А. Русловая морфодинамика дельтовых рукавов Кубани // Докл. и сообщ. 17-го пленар. межвуз. координацион. совещ. по пробл. русловых и устьевых процессов. — 2002. — С. 18-21.
103. Коротаев В.Н., Михайлов В.Н. Дельтообразование в устьях рек: типизация форм и процессов. // Эрозионные и русловые процессы. — 2000. — № 3. — С. 223-237.
104. Кочетова А.В., Игнатенко Д.А. Гидрограф и виды питания рек Краснодарского края на примере реки Кубань: явление наводнений // Научные исследования XXI века: теория и практика. — 2020. — С. 489-492.
105. Круглякова Р.П., Курилов П.И., Глазырин Е.А. и др. Геолого-геохимическая характеристика грязевых вулканов Темрюкского залива // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. — 2012. — № 11. — С. 13-19.
106. Кулаков С.А. Раннепалеолитическая стоянка Богатыри / Синяя Балка на Таманском полуострове // Археологические вести. — 2018. — № 24. — С. 19-32.

107. Курбанов Р.Н. и др. Возраст Карангатской трансгрессии (поздний плейстоцен) Черного моря // Вестник Московского университета. Серия 5. География. – 2019. – № 6. – С. 29-40.
108. Курбанов Р. Н. и др. Новые данные о возрасте карангатской трансгрессии Черного моря // Вестник Московского университета. Серия 5. География. – 2020. – №. 6. – С. 139-145.
109. Куршаков С.В., Титов В.В. Рыбный промысел на Нижнем Дону и в Приазовье в голоцене (по данным археологических памятников) // Палеогеография Приазовья в голоцене. — 2019. — С. 125-131.
110. Латышев В.В. Известия древних писателей греческих и латинских о Скифии и Кавказе. Том 1. Греческие писатели. — СПб: Типография Императорской Академии Наук. — 1890. — 946 с.
111. Латышев В.В. Известия древних писателей греческих и латинских о Скифии и Кавказе. Том 2. Латинские писатели. — СПб: Типография Императорской Академии Наук. — 1904-1906. — 454 с.
112. Леонова Е.В., Александрова О.И., Антипушина Ж.А. и др. Комплексные исследования многослойных памятников каменного века в Губском ущелье // Фундаментальные проблемы квартера, итоги изучения и основные направления дальнейших исследований. — 2013. — С. 373–375.
113. Леонова Н.Б. Каменнобалковская культура – один из опорных комплексов верхнего палеолита Северного Причерноморья // Древние культуры Восточной Европы: эталонные памятники и опорные комплексы в контексте современных археологических исследований. Т. 4. — СПб: МАЭ РАН, ИИМК РАН. — 2015. — С. 150–161.
114. Лотоцкий Г.И. Общий геоморфологический анализ. — Саратов: Саратовский ГУ. — 2012. — 46 с.
115. Маев Е.Г., Мысливец В.И., Зверев А.С. Строение верхнего слоя осадков и рельеф дна Таганрогского залива Азовского моря // Вестник МГУ. Серия 5. География. — 2009. — № 5. — С. 78-82.
116. Мамыкина В.А., Хрусталеv Ю.П. Береговая зона Азовского моря. — Ростов-на-Дону: Ростовский университет. — 1980. — 178 с.
117. Марков К.К., Каплин П.А., Свиточ А.А. Сопряженный палеогеографический анализ // В кн.: Географические исследования в МГУ. — М.: Издательство МГУ. — 1976. — С. 12-21.

118. Масленникова А.В. Геохимическое обоснование палеогеоэкологических реконструкций голоцена Южного Урала: автореферат дисс. канд. геол.-мин. наук (25.00.36). — Томск: Том. политехн. ун-т, 2012. — 20 с.
119. Матишов Г.Г., Польшин В.В. Новые результаты по истории Азовского моря в голоцене // Доклады Академии наук. — 2019. — Т. 489. — № 2. — С. 190-194.
120. Мельник В.И. Мезоформы материкового склона западного и северного секторов Черного моря (препринт). — Киев: Институт геологических наук АН Украины. — 1993. — 49 с.
121. Милановский Е.Е., Хаин В.Е. Геологическое строение Кавказа. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1963. — 357 с.
122. Михайлов В.Н. Устья рек России и сопредельных стран: прошлое, настоящее и будущее — М.: ГЕОС. — 1997. — 416 с.
123. Михайлов В.Н., Повалишникова Е.С., Иванов А.А. Многолетние изменения уровней воды в дельте р. Кубани // Водные ресурсы. — 2002. — Т. 29. — № 1. — С. 133-140.
124. Мищенко А.А., Чебанов М.С., Швыдченко О.И. История дельтовых озер Кубани // История озер Восточно-Европейской равнины. — 1992. — С. 204-211.
125. Мотрэ А. де ля. Путешествие в Европу, Азию и Африку // Адыги, балкарцы, карачаевцы в известиях европейских авторов ХІІ-ХІХ вв. — Нальчик. — 1974. — С. 141.
126. Мусбахова В.Т. Обратное плавание аргонавтов в орфической Аргонавтике: от Фасиса до Танаиса // Боспорские исследования. — 2015. — № 31. — С. 664-682.
127. Мысливец В.И. Морфоструктурная основа экосистемы Азовского моря // Комплексный мониторинг среды и биоты Азовского бассейна, т. 6. — 2004. — С. 28-43.
128. Мысливец В.И., Поротов А.В., Лысенко В.И. Послеледниковая трансгрессия Черного моря и речные долины // Геология морей и океанов. — 2015. — Т. 5. — С. 207-211.
129. Национальный атлас России [Электронный ресурс]: в четырех томах / Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии. — М.: Федеральная служба гос. регистрации, кадастра и картографии. — 2005-2011.
130. Невесская Л.А. Определитель двустворчатых моллюсков морских четвертичных отложений Черноморского бассейна. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 211 с.
131. Никишин А.М., Ершов А.В., Никишин В.А. Геологическая история Западного Кавказа и сопряженных краевых прогибов на основе анализа регионального

- сбалансированного разреза // Доклады Академии наук. — 2010. — Т. 430. — № 4. — С. 515-517.
132. Никонов А.А., Чепкунас Л.С. Сильные землетрясения в низовьях реки Кубани // Геофизический журнал. — Т. 18. — № 3. — 1996. — С. 29-41.
133. Обзорная тектоническая карта юга Европейской части России СССР (масштаб 1:100000) / ред. М.Ф. Мирчинк. — М.: АН СССР, Министерство нефтедобывающей промышленности, Институт геологии и разработки горючих ископаемых. — 1961. — 6 л.
134. Общее сейсмическое районирование территории Российской Федерации ОСР-2014 (карта 1:30000000). — М.: МЧС. — 2014. — лист А.
135. Одноралов Г.А. Геохимия ландшафтов и почвы побережий Таманского полуострова. — Воронеж: ВГЛТА. — 2013. — 209 с.
136. Оноприенко В.И. Николай Иванович Андрусов: 1861-1924. — Киев: Информационно-аналитическое агентство. — 2013. — 314 с.
137. Островский А.Б. О природе и возможных масштабах позднеплейстоценовых и голоценовых регрессий Черного моря // Проблемы периодизации плейстоцена. — 1971. — С. 307-310.
138. Островский А.Б. Регрессивные уровни Черного моря и связь их с переуглублением речных долин Кавказского побережья // Изв. АН СССР. Сер. географическая. — 1967. — № 1. — С. 30-39.
139. Островский А.Б., Измайлов Я.А., Щеглов А.П. и др. Новые данные о стратиграфии и геохронологии плейстоцена морских террас Черноморского побережья Кавказа и Керченско-Таманской области // Палеогеография и отложения плейстоцена южных морей СССР. — М.: Наука. — 1977. — 142 с.
140. Павлидис Ю.А., Щербаков Ф.А. Формирование рельефа проградационного шельфа Таманского полуострова // Геоморфология. — 1998. — № 1. — С. 91-99.
141. Паллас П.С. Заметки о путешествии в южные наместничества Российской империи в 1793 и 1794 годах. Том 1 (избранное): перевод с немецкого — Астрахань: Агентство по печати и информ. коммуникациям Астраханской обл. — 2008. — 303 с.
142. Паромов Я.М. Грязевые вулканы в историческом ландшафте Таманского полуострова // Боспорский феномен: общее и особенное в историко-культурном пространстве античного мира: Материалы международной научной конференции, Санкт-Петербург, 28–30 ноября 2018 года. — 2018. — С. 277-286.

143. Подосинов А.В. *C. Plinii secvndi natvralis historiae Liber VI*. Плиний старший естественная история книга VI // Вестник древней истории. — 2018. — Т. 78. — № 1. — С. 160-189.
144. Подосинов А.В., Скржинская М.В. Римские географические источники: Помпоний Мела и Плиний Старший — М.: Индрик. — 2011. — 504 с.
145. Помпоний Мела. О положении Земли / пер. С.К. Апта. — М.: Античная география. — 1953. — 502 с.
146. Поротов А.В, Горлов Ю.В., Янина Т.А., Фуаш Э. Особенности развития Черноморского побережья Таманского полуострова в позднем голоцене // Геоморфология. — 2004. — № 4. — С. 73-77.
147. Почвенная карта РСФСР. Масштаб: 1:2500000 / гл. ред. В.М. Фридланд. — М.: Госагропром РСФСР — 1988 — 16 л.
148. Прошляков Б. К., Кузнецов В. Г. Литология и литолого-фациальный анализ. — М.: Недра. — 1981. — 284 с.
149. Руммель В.Ю. Керчь – глубокий порт, судоходный канал от р. Кубани к Анапе, Сухум // Материалы для описания русских портов и истории их сооружения Комиссией по устройству коммерческих портов. — 1900. — № 30. — 42 с.
150. Рычагов Г.И. Общая геоморфология. — М.: МГУ. — 2006. — 416 с.
151. Самойлов И.В. Устья рек. — М.: Географгиз. — 1952. — 526 с.
152. Сафронов И.Н. Палеогеоморфология Северного Кавказа. — М.: Недра, 1972. — 158 с.
153. Сафьянов Г.А., Меншиков В.Л., Пешков В.А. Подводные каньоны – их динамика и взаимодействие с береговой зоной океана – Краснодар: Эдарт-принт. — 2007. — 392 с.
154. Свиточ А.А. и др. Строение и развитие основных геоморфологических структур голоценовой дельты р. Кубани // Геоморфология. — 2019. — № 4. — С. 77-87.
155. Свиточ А.А., Селиванов А.О., Янина Т.А. Палеогеографические события плейстоцена Понто-Каспия и Средиземноморья (материалы по реконструкции и корреляции). — М.: Россельхозакадемия. — 1998. — 288 с.
156. Селиванов А.О. «Береговая катастрофа» на Азовском море. Миф или реальная угроза? — М.: ГЕОС. — 2001. — 84 с.
157. Семиколенных Д.В., Курбанов Р.Н., Янина Т.А. Возраст хвалынского пролива в позднплейстоценовой истории Манычской депрессии // Вестник Московского университета. Серия 5: География. — 2022. — № 5. — С. 103–112.

158. Семиколенных Д.В., Курбанов Р.Н., Янина Т.А. Ингрессия Карангатского моря в Манычскую депрессию (поздний плейстоцен) // Вестник Московского университета. Серия 5. География. — 2023. — №. 6. — С. 96-106.
159. Семиколенных Д.В., Курбанов Р.Н., Янина Т.А. Хронология карангатской трансгрессии Черного моря на основе данных люминесцентного датирования // Известия Российской академии наук. Серия географическая. — 2023. — Т. 87. — №. 1. — С. 88-101.
160. Семиколенных Д.В., Янина Т.А., Арсланов Х.А. Палеогеография Керченского пролива в позднем плейстоцене-голоцене // Комплексные исследования Мирового океана. — М.: ИО РАН. — 2017. — Т. 840. — С. 521-523.
161. Сидорчук А.Ю., Панин А.В., Борисова О.К. Климатически обусловленные изменения речного стока на равнинах Северной Евразии в позднеледниковье и голоцене // Водные ресурсы. — 2008. — Т. 35. — № 4. — С. 406-416.
162. Симов В.Г. Гидрология устьев рек Азовского моря. — М.: Гидрометиздат. — 1989. — 326 с.
163. Симонов А.И. Гидрология устьевой области Кубани. — М.: Гидрометеиздат. — 1958. — 140 с.
164. Сорокин В.М., Лукша В.Л. Осадки и осадочные процессы в подводной долине Палеокубани в Черном море // Вестник МГУ, сер. 4 «Геология». — 2002. — С. 13-24.
165. Сорокина В.В., Ивлиева О.В., Лурье П.М. Динамика стока на устьевых участках рек Дон и Кубань во второй половине XX века // Вестник ЮНЦ РАН. — 2006. — Т. 2. — № 2. — С. 58-67.
166. Столистая карта Российской Империи. Масштаб 1:840000. — СПб: Е. И. В. Депо карт — 100 л.
167. Страбон. География в 17 книгах / пер. Г.А. Стратановского. — М.: Ладомир. — 1994. — 840 с.
168. Стратиграфия СССР. Четвертичная система (полутом 2). — М.: Недра. — 1984. — 556 с.
169. Сударев Н.И., Поротов А.В., Гарбузов Г.П. Путь из Синдики в Синдику: значение Анапской пересыпи в истории региона // XIX Боспорские чтения. Боспор Киммерийский и варварский мир в период античности и средневековья. Традиции и инновации: Материалы международной научной конференции, Керчь, 21–25 мая 2018 года. — 2018. — С. 485-493.
170. Телегин Д.Я. Мезолитические памятники Украины (IX-VI тысячелетия до н. э.). — Киев: Наукова думка. — 1982. — 255 с.

171. Ткаченко А.Н., Козачук М.Н., Ткаченко О.В. Морфологические свойства подводных почв речных дельт // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. — 2019. — № 99. — С. 62-75.
172. Топографические карты СССР L-37(B) 1:100000. Краснодарский край: Тамань, Черноморское побережье. — М.: Генштаб СССР. — 1989. — 36 л.
173. Тощев Г. Н. К вопросу о кеми-обинской культуре // Древности. — 2004. — С. 96-113.
174. Тримонис Э.С. Минералогия крупноалевритовой фракции современных глубоководных осадков Черного моря // Материалы по минералогии, петрографии и геохимии осадочных пород и руд. — 1976. — № 4. — С. 37-49.
175. Трифонов В.Г. Геодинамика и история цивилизаций // Труды Российской Академии Наук. Геологический институт, вып. 553. — М.: Наука. — 2004. — 665 с.
176. Троицкий С.К. Кубанские лиманы. — Краснодар. — 1958. — 51 с.
177. Трофимов В.Т., Королев В.А., Николаева С.К. К вопросу об определении гранулометрического состава грунтов с использованием лазерных анализаторов // Инженерные изыскания. — 2014. — № 5-6. — С. 29-37.
178. Труханович А.П. Развитие речного судоходства на Кубани в дореволюционный период // Кубанский сборник. — 2008. — Т. 3, часть 1. — С. 119-165
179. Тункина И.В. Русская наука о классических древностях юга России (XVIII-середина XIX в.). — М.: Наука. — 2002. — 676 с.
180. Тунманн И.Э. Крымское ханство / пер. с нем. Н.Л. Эрнста, С.Л. Беляевой. — Симферополь: Таврия. — 1991. — 95 с.
181. Тюнин Н.А. Дельта Кубани: с древнейших времен до начала XX века // Природа. — 2020. — № 8. — С. 48-62
182. Тюнин Н.А. Долина Старой Кубани (створ Белый – Джигинка) в позднем валдае и голоцене // Естественные и технические науки. – 2022. – 10. – С. 115–121.
183. Тюнин Н.А. История развития участка главного узла разветвления дельты Кубани // Пути эволюционной географии – 2021. Выпуск 2. Материалы II Всероссийской научной конференции, посвященной памяти профессора А.А. Величко. — М.: ИГ РАН. — 2021. — Т. 2 — С. 410–412.
184. Тюнин Н.А. К литологии отложений дельты Казачьего Ерика-Переволоки (Ахтанизовские лиманы, дельта Кубани) // Экзолит - 2022. Литология осадочных комплексов фанерозоя и докембрия. Годичное собрание (научные чтения). Москва, 15-16 июня 2022 г: Сборник материалов / Под ред. Ю. В. Ростовцевой. – МАКС Пресс М: 2022. – С. 136–138.

185. Тюнин Н.А. К литологии отложений озера Яновского (Ахтанизовские лиманы, дельта Кубани) // Экзолит - 2022. Литология осадочных комплексов фанерозоя и докембрия. Годичное собрание (научные чтения). Москва, 15-16 июня 2022 г: Сборник материалов — М.: МАКС Пресс. — 2022. — С. 134–136.
186. Тюнин Н.А. Новые данные по джеметинско-нимфейским береговым барам азовской дельты Кубани // Актуальные проблемы палеогеографии плейстоцена и голоцена: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием «Марковские чтения 2020 года», посвященные 115-летию со дня рождения академика К.К. Маркова, Москва, 05–09 ноября 2020 года. — 2020. — С. 421-425.
187. Тюнин Н.А. Развитие приустьевое участка реки Протока (дельта Кубани) в последние 3 тыс. лет // Естественные и технические науки. — 2021. — № 3 (154). — С. 116–123.
188. Тюнин Н.А., Беляев В.Р., Лобачева Д.М., Семиколенных Д.В. Дельта Казачьего Ерика-Переволоки (устьевая область Кубани) в голоцене // Вестник Московского университета. Серия 5: География. — 2022. — № 6. — С. 140-148.
189. Тюнин Н.А., Мысливец В. И. История развития устьевой области Кубани в последние 20 тысяч лет // Материалы международной молодежной научной конференции Дельты рек России: закономерности формирования, биоресурсный потенциал, рациональное хозяйствование и прогнозы развития. – Издательство ЮНЦ РАН Ростов-на-Дону: 2018. – С. 102–108.
190. Тюнин Н.А., Мысливец В. И. Позднеледниковый морфолитогенез северо-восточной части Черноморской котловины // Экзолит - 2021. Актуальные проблемы литологии: задачи и решения. / Под ред. Ю. В. Ростовцевой. – Москва: ООО МАКС Пресс, 2021. – С. 176–178.
191. Тюнин Н.А., Семиколенных Д. В. Толща современных дельтовых отложений реки Кубань (приустьевой участок правого рукава) // Экзолит – 2020. Литологические школы России. Годичное собрание (научные чтения), посвященные 215-летию основания Московского общества природы. Москва, 25-26 мая 2020 г. Сборник научных материалов. – Москва: ООО МАКС Пресс, 2020. – С. 212–214.
192. Федоров П.В. О колебаниях уровня Черного моря в послеледниковое время // Докл. АН СССР. — 1959. — Т. 124. — № 5. — С. 1127.
193. Федоров П.В. Плейстоцен Понто-Каспия // Труды Геологического института АН СССР. Вып. 30 — М.: Наука. — 1978. — 166 с.

194. Федоров П.В. Послеледниковая трансгрессия Черного моря и проблема изменения уровня океана за последние 15000 лет / Колебания уровня морей и океанов за последние 15000 лет. — М.: Наука. — 1982. — С. 151-155
195. Федоров П.В. Стратиграфия четвертичных отложений Крымско-Кавказского побережья и некоторые вопросы геологической истории Черного моря. — М.: Изд. АН СССР. — 1963. — 160 с.
196. Федоров П.В., Гептнер А.Р. К стратиграфии четвертичных отложений прибрежной полосы Северо-Восточного Причерноморья // Тр. Геол. Ин-та. — 1959. — №. 32. — С. 1-198.
197. Фоменко И.К. Образ мира на старинных портоланах. Причерноморье. Конец XIII–XVII в. — М.: Индрик. — 2011. — 400 с.
198. Хвольсон Д.А. Ибн-Даста. Известия о Хозарах, Бургасах, Болгарах, Мадырях, Славянах и Руссах. — СПб: Тип. Императорской Академии Наук. — 1869. — 214 с.
199. Хрусталеv Ю.П., Щербаков Ф.А. Позднечетвертичные отложения Азовского моря и условия их накопления. — Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та. — 1974. — 112 с.
200. Чалов Р.С. Русловые процессы. — М.: ИНФРА-М. — 2015. — 565 с.
201. Чебанов М.С. Системный анализ водного и теплового режима дельтовых озер. — Л.: Гидрометеoиздат. — 1989. — 159 с.
202. Чеботарев А.И. Гидрологический словарь. — Л.: Гидрометеoиздат. — 1978. — 308 с.
203. Челеби Э. Книга путешествий. Крым и сопредельные области (извлечения) / пер. Е.В. Бахревского. — Симферополь: ДОЛЯ. — 2008. — 272 с.
204. Чепалыга А.Л. Черное море // Развитие ландшафтов и климата Северной Евразии: поздний плейстоцен–голоцен – аспекты будущего — 2002. — С. 205-285.
205. Чередниченко Л.И. Рельеф и четвертичные отложения Западного Предкавказья. — Краснодар: Кубан. ун-т. — 1979. — 53 с.
206. Чумаков И.С., Бызова С.Л., Ганзей С.С. Геохронология и корреляция позднего кайнозоя Паратетиса. — М.: Наука. — 1992. — 96 с.
207. Шарданов А.Н., Знаменский В.А. Грязевой вулканизм и перспективы нефтегазоносности Таманского полуострова // Геология нефти и газа. — 1965. — № 6. — С. 15-20.
208. Шейков А.А. Реконструкция долины палео-Дона под акваторией Таганрогского залива по результатам ГДП-200 // Фундаментальные проблемы квартера. Итоги изучения и основные направления дальнейших исследований. — 2013. — С. 690-692.

209. Шеффер В.А. Очерки греческой историографии. Вып. I. — Киев. — 1884. — С. 41, 53–54, 56–57.
210. Шилик К.К. Изменения уровня Черного моря в позднем голоцене и палеотопография археологических памятников Северного Причерноморья античного времени // Палеогеография и отложения плейстоцена южных морей СССР. — 1977. — С. 158-163.
211. Шнюков Е.Ф., Мельник В.И., Митин Л.И. и др. Подводная долина р. Кубани (препринт). — Киев: Институт геологических наук АН УССР. — 1978. — 66 с.
212. Шнюков Е.Ф., Соболевский Ю.В., Гнатенко Г.И. и др. Грязевые вулканы Керченско-Таманской области. Атлас. — Киев: Наукова думка. — 1986. — 150 с.
213. Щелинский В.Е. Пики раннепалеолитической стоянки Родники 1 на Таманском полуострове // Записки Института истории материальной культуры. — 2013. — № 8. — С. 7-25.
214. Щелинский В.Е. Эоплейстоценовая раннепалеолитическая стоянка Родники-1 в Западном Предкавказье. — Санкт-Петербург: ООО «Периферия». — 2014. — 168 с.
215. Щербаков Ф.А. Отражение изменений уровня моря в разрезах позднечетвертичных морских отложений // Колебания уровня морей и океанов за 15000 лет. — М.: Наука. — 1982. — С. 112-120.
216. Щербаков Ф.А., Куприн П.Н., Моргунов Ю.Г. Позднечетвертичный этап развития Черного моря // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. — 1979. — № 49. — С. 3-16.
217. Щербаков Ф.А., Чистяков А.А. Современные представления о четвертичной геологии шельфа // Бюлл. Комиссии по изуч. четвертичн. периода. — 1981. — № 51. — С. 22-30.
218. Шукин И.С. Четырехязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии. — М.: Советская энциклопедия. — 1980. — 703 с.
219. Эпоха бронзы Кавказа и Средней Азии. Ранняя и средняя бронза Кавказа / Отв. ред. К. Х. Кушнарева, В. И. Марковин — М.: Наука. — 1994. — 382 с.
220. Янина Т.А. Динамика природной среды Аовского моря в условиях последнего климатического макроцикла // Вестник Российской академии наук. — 2023. — Т. 93. — № 12. — С. 1136–1144.
221. Янина Т.А. Неоплейстоцен Понто-Каспия: биостратиграфия, палеогеография, корреляция. — М.: МГУ. — 2012. — 264 с.

222. Янина Т.А. Палеогеография бассейнов Понто-Каспия в плейстоцене по результатам малакофаунистического анализа: автореферат диссертации на соискание ученой степени д.г.н.: (25.00.25) / ИО РАН. — Москва: 2009. — 42 с.
223. Янина Т.А. и др. Опыт датирования плейстоценовых отложений Нижнего Поволжья методом оптически стимулированной люминесценции // Вестник Московского университета. Серия 5. География. — 2017. — № 1. — С. 20-28.
224. Янко-Хомбах В.В., Смынтына Е.В., Кадури С.В. и др. Колебания уровня Черного моря и адаптационная стратегия древнего человека за последние 30 тыс. лет // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. — 2011. — №2. — С. 61-94.
225. Bolikhovskaya N. S. et al. Detailed reconstructions of Holocene climate and environmental changes in the Taman Peninsula (Kuban River delta region) and their correlation with rapid sea-level fluctuations of the Black Sea // Quaternary International. — 2018. — Vol. 465. — P. 22-36.
226. Catalogue of Manuscripts in the British Museum, New Series Vol. I Part II, The Burney Manuscripts. — London. — 1840. — P. 45.
227. Degens E.T., Ross D.A. Chronology of the Black Sea over the last 25000 years // Chem. Geol. — 1972. — № 1. — P. 1-6.
228. Dolukhanov P.M., Arslanov H.A. Ecological crises and early human migration in the Black Sea area // Quaternary International. — 2009. — № 197. — P. 35-42.
229. Esin N.V., Yanko-Hombach V. Mathematical model of the Late Pleistocene and Holocene transgressions of the Black Sea // Quaternary International. — 2010. — № 225. — P. 180-190
230. Fouache E., Porotov A.V. et al. The Late Holocene evolution of the Black Sea e a critical view on the so-called Phanagorian regression // Quaternary International. — 2011. — P. 1-13
231. Hablitz K.I. Carte de l'Isle de Taman. — 1820. — 1 p.
232. Hiscott R.N., Aksu A.E., Mudie P.J., Marret F., Abrajano T., Kaminski M.A., Evans J., Çakiroğlu A.I., Yaşar D. A gradual drowning of the southwestern Black Sea shelf: evidence for a progressive rather than abrupt Holocene reconnection with the eastern Mediterranean Sea through the Marmara Sea Gateway. // Quat. Int. — 2007. — № 167-168. — P. 19-34/
233. Kováč M., Popov S.V., Rögl F., Rozanov A.Y., Steininger F.F., Shcherba I.G. Lithological-paleogeographic maps of Paratethys. 10 maps late eocene to pliocene. Scale: 1:5000000. — Stuttgart: E.Schweizerbrat'sche Verlagsbuchhandlung — 2004. — 73 p.
234. Lericolais, G., Bulois, C., Gillet, H., Guichard, F. High frequency sea level fluctuations recorded in the Black Sea since the LGM // Glob. Planet. Chang. — 2009. — № 66. — P: 65-75.

235. Ryan W., Major C., Lericolais G., Goldstein S.L. Catastrophic flooding of the Black Sea // *Annu. Rev. Earth Planet. Sci.* — 2003. — № 31. — P. 525-554
236. Ryan W.B.F., Pitman III W.C., Major C.O., Shimkus K., Moskalenko V., Jones G.A., Dimitrov P., Gorur N., Sakic M., Yuce H. An abrupt downing of the Black Sea shelf // *Marine geology.* — 1997. — № 138. — P. 119-126.
237. Seutter G.M. *Nova Mappa Geographica Maris Assovien sisvel de Zabache, et Paludis Maeotidis.* — Augsburg. — circa 1730 — 1 p.
238. Walker M. J. C. et al. Formal subdivision of the Holocene Series/Epoch: a Discussion Paper by a Working Group of INTIMATE (Integration of ice-core, marine and terrestrial records) and the Subcommission on Quaternary Stratigraphy (International Commission on Stratigraphy) // *Journal of Quaternary Science.* — 2012. — Vol. 27. — №. 7. — P. 649-659.
239. Yanchilina A.G. et al. Compilation of geophysical, geochronological, and geochemical evidence indicates a rapid Mediterranean-derived submergence of the Black Sea's shelf and subsequent substantial salinification in the early Holocene // *Marine Geology.* — 2017. — № 387. — P. 14-34.
240. Yanina T.A. Environmental variability of the Ponto-Caspian and mediterranean basins during the last climatic macrocycle // *Geography, Environment, Sustainability.* — 2020. — Vol. 13. — №. 4. — P. 6-23.

## ПРИЛОЖЕНИЯ<sup>22</sup>

### Приложение 1. Естественная гидросеть дельтовой области Кубани (подробное описание)

Естественные водоёмы дельты относятся к трём массивам – северному (к северу от Протоки) массиву: Ахтарско-Гривенские «лиманы»; центральному (между Протокой и Кубанью) массиву: Черноерковско-Сладковские, Жестёрские, Куликовско-Курчанские «лиманы»; и южному (к юго-западу от рукава Кубань) массиву: Ахтанизовские (северные) и Кизилташские (южные) «лиманы».

*Кизилташские «лиманы»* (275 км<sup>2</sup>) – единственная группа (рис. 1.11), относящаяся к бассейну Черного моря. Это лагуны, где солёность воды достигает 30-50 г/л [Богучарсков, Иванов, 1979, Гидрология..., 2010]. Всего пять водоёмов: «лиманы» Кизилташский, Витязевский, Бугазский, Цокур и озеро Солёное. С севера и запада они ограничены Бугазской и Старотитаровской грядами, Вышестеблиевской низменностью. С юга «лиманы» отделяются от моря Анапской пересыпью, в одном месте прорванной Бугазским гирлом, и Благовещенской грядой. С востока – черноморской долиной Кубани и Северо-Западным Кавказом [Благоволин, 1962; Водно-болотные..., 2000; Измайлов, 2005; Топографические..., 1989].

Остальные пять групп «лиманов» расположены в прибрежной зоне Азовского моря. *Ахтанизовские «лиманы»* (144 км<sup>2</sup>) на востоке ограничены плавнями Петрушина рукава, на юге – Старотитаровской и Центральной грядой, на западе – ахтанизовско-таманским перешейком, на севере – Голубицкой грядой, на северо-западе – Пересыпской косой. Коса прорывается Пересыпским гирлом (ширина до 90 м, глубина до 3,5 м, расход воды до 700 м<sup>3</sup>/с). Оно обеспечивает сток из Ахтанизовских «лиманов» в море. Дельта Казачьего Ерика-Переволоки, выдвинутая в юго-восточную часть «лиманов», делит их на три обособленных опресненных лагуны: «лиманы» Бол. Ахтанизовский, Мал. Ахтанизовский и Старотитаровский. К первому с юго-запада примыкает низина пересохшего «лимана» Солёный (оз. Яновского) [Богучарсков, Иванов, 1979, Водно-болотные..., 2000; Гидрология..., 2010; Топографические..., 1989].

Центральный массив «лиманов» с запада ограничен береговыми барами, с востока – сухими плавнями старой дельты примерно по изогипсе +2 м. *Куликовско-Курчанские*

---

<sup>22</sup> При подготовке данного раздела диссертации использованы следующие публикации, выполненные автором лично или в коллективе, в которой, согласно положению о присуждении учёных степеней в МГУ, отражены основные результаты, положения и выводы исследования:

*Тюнин Н.А.* Дельта Кубани: с древнейших времен до начала XX века // Природа. – 2020. – № 08. – С. 48–62.  
*Тюнин Н.А.,* Беляев В.Р., Лобачева Д.М., Семиколенных Д.В. Дельта Казачьего Ерика-Переволоки (устьевая область Кубани) в голоцене // Вестник Московского университета. Серия 5: География. – 2022. – № 6. – С. 140-148.

*группа «лиманов»* (120 км<sup>2</sup>) находятся на западе массива. Самый крупный водоём системы Курчанский (59 км<sup>2</sup>) находится на крайнем западе группы: классический лиман – затопленное устье древнего ерика Курка. К востоку от него находится около 50 озёр и лагун, крупнейшие из них (по 2-12 км<sup>2</sup>) – Войсковой (самый большой), Горький (лагуна), Бол. Червонный (лагуна), Баштовой, Бол. Грущаный, Куликовский (лагуна), Бол. Балясниевский, Дончиков. Курчанский и Куликовский «лиманы» соединяются с морем Соловьевским и Куликовским протоками-гирлами (длина 2-3 км), соответственно.

К востоку от них *Жестерские «лиманы»* (более 80 км<sup>2</sup>): до 20 относительно крупных озёр. Самый крупный – «лиман» Восточный (26 км<sup>2</sup>), среди других (по 2-10 км<sup>2</sup>): «лиманы» Бол. и Мал. Кущеватый, Коноваловский, Песчаный, Комковатый, Лозовской, Чистый. «Лиман»-лагуна Гнилой (к юго-западу от Коноваловского «лимана») соединяется с Азовским морем Зозулиевским гирлом.

*Черноерковско-Сладковские «лиманы»* (75 км<sup>2</sup>). На левобережье Протоки обширная плавня. К югу от нее 30-40 относительно крупных водоёмов. Самые крупные (по 17 км<sup>2</sup>) – Долгий и Сладкий. Прибрежные водоёмы – солонатоводные озера (Круглый-Соленый, Фуртовый, Писаревский, Кругленький и др.) и лагуны (Дурной, Горький, Сладкий); внутренние (Мечетный, Долгий, Глубокий и др.) – опресненные слабосоленые озера. Гирло Горькое, Сладкое соединяют одноименные «лиманы» с морем.

*Ахтарско-Гривенские* (более 350 км<sup>2</sup>) «лиманы» (рис. 1.12) – крупнейшая группа: около 50 относительно крупных водоёмов. От Протоки их отделяет Сладко-Рясная плавня. Самые большие из них (30-45 км<sup>2</sup>) – Ахтарский (открытый – гирло Широкое – к морю залив-лагуна), Бол. и Мал. Кирпильский лиманы (затопленное устье р. Кирпили). Западная подгруппа (Бойкиевский, Красный, Дранный, Бол. Кагатский, Широкий и др.) – слабосоленые лагуны, частью опресненные озера; центральная подгруппа (Дворниковский, Дончиков, Пригибский, Рясный, Гинлой, Крапивкинский, Безымянные (северный и южный) и др.) – большей частью озера, но есть отдельные лагуны; восточная подгруппа – сильно опресненные внутридельтовые озера (Пальчиковский, Чумяный, Золотой, Бол. и Мал. Орлиный, Чалиевский Куток, Средний, Замирайкин, Круглый, Золотые Ворота и др.). Сладко-Рясная плавня соединяется с морем Казачьим, Кабаньим («лиман» Бирючий 3-й), Талгирским гирлом; Бойкиевский «лиман» (лагуна) – Годжиевским (Авдеевским) гирлом (loadmap.net) [Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010; Топографические..., 1989].

Древняя дельта охватывает течение *Кубани* от п. Белозерный у ст. Марьянская (180 км от устья; 12,5 м БС) до Тиховского ВГУ (118-й км) по правому берегу и до ст. Варениковской (45-й км) по левому. На участке 180-118 км – единое русло Кубани, с

крутыми сегментными излучинами (шаг 1,5-4,5 км) и с редкими островами: ширина 120-450 м, глубина 1,5-5,2 м, средний уклон 0,113‰ [Карта..., 1985; Топографические..., 1989].

В нижнем течении (118-й км) единое русло реки Кубань разветвляется на два сопоставимых дельтовых рукава [Чеботарев, 1978]. Здесь построен Тиховский вододелительный ГУ, открытый в 2005 г. на месте Раздерского (Тиховского) узла разветвления. Высота уреза около 5,5 м БС [Топографические..., 1989]. Левый рукав Кубань отходит к югу, правый – река Протока течет от узла к северу. Сооружения Тиховского ВГУ размещены в вершине дельты на искусственном острове в русле, который соединен дамбой с правым берегом (riverdelta.ru) [Административная..., 1956; Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010].

На участке 117,8-18,3 км от устья *левый рукав Кубань* имеет извилистое русло с сегментными, реже петлеобразными и синусоидальными излучинами (местами «сундучные» макроизгибы). Первые 3 км направление течения к югу, далее – на запад, с 25-го км на север. Меженные глубины от 1,5-2,5 м на перекатах до 3-4 (4,5 м) по плёсам. Ширина русла – от 50-70 до 120-150 м. Уклон на участке 0,049‰. В 18,3 км от устья (в 1,5 км выше х. Орехов Кут) – Переволокский узел разветвления (0,6 м БС).

Здесь рукав Кубань разделяется на *Казачий Ерик* (слева) и главный Петрушин рукав (справа). Казачий Ерик перегружен аллювиальными наносами. Параллельно течению по старому руслу прокопан канал Переволока. Ширина Казачьего Ерика около 20 м, глубины до 2-2,5 м [Гидрология..., 2010]. Сначала он течет на запад, но у г. Дубовый Рынок (75,4 м; Старотитаровская гряда) поворачивает к северу. В 9,3 км от истока на запад (влево) отходит проток Первичек (длина 7 км) – двумя устьями впадает в Малый Ахтанизовский «лиман». В 10,7 км от истока русло Казачьего Ерика отклоняется к север-северо-западу. В 14,5 км от истока Казачий Ерик разделяется на левый ерик Прямик (длина 2,2 км) и правый ерик Центральный (2,9 км). Наносы последнего ныне полностью отчленили Малый Ахтанизовский «лиман».

Слабоизвилистое русло *Петрушина рукава* отклоняется сначала к северу (18,3-5,5 км), а ниже грузовых причалов Темрюкского порта (5,5-1,6 км) – к северо-востоку. Глубины в межень по фарватеру от (1,5) 2 до 4 м. Ширина (50) 100-150 (200) м. Средний уклон русла – 0,035 ‰. В Вербинском узле разветвления (1,6 км от устья; 0,0 м БС) рукав Петрушин расходуется на левый Прямой и правый Голинский рукав. Голинский рукав (длина 1,7 км, ширина русла 50-60 м, глубины 1,7-4 м) течет на северо-восток к Азовскому морю. По Прямому рукаву фарватер: течет к северо-западу, ширина русла 60-80 м, глубины 1,5-2 м. Через 870 м он делится на Чайкинский (левый) и Средний (правый)

рукава: их длина 650-700 м, глубины – 1,5-2,3 м, ширина – 35-55 м. Фуркация рукавов образует два заболоченных острова (-0,4..-0,1 м БС): меньший – между Чайкинским и Средним, больший – между Средним, Прямым и Голинским. В прибрежной части островов нестабильные узкие пляжи. Расстояние между крайними устьями – 2,2 км. Параметры рукавов и дельты рукава Петрушин весьма изменчивы ввиду минимальных высот и плоского рельефа [Богучарсков, Иванов, 1979; Гидрология..., 2010; Карта..., 1985; Топографические..., 1989; Чалов, 2015].

Длина *р. Протока* 135,5 км. До х. Бараниковского (135,5-105 км от устья) течет на северо-запад, на 105-63 км до ст. Гривенской – на север, затем река резко поворачивает к западу (63-8,4 км), ниже х. Слободка Протока и вплоть до Ачуевского узла разветвления (8,4-1,7 км) – течет на север. Русло извилистое с сегментными излучинами [Чалов, 2015] с редкими русловыми островами: меженные глубины 1,2-3,5 м, средняя ширина 100 м; уклон на участке 135,5-1,7 км – 0,043%. В Ачуевском узле разветвления (-0,3 м БС) Протока делится на два рукава: Левый и Правый. Основной рукав Правый (длина 1,7 км; ширина 70 м; глубина до 4,5 м) течет на север-северо-восток; рукав Левый (длина 1 км, ширина 50 м, глубина до 2,4 м) – на северо-запад. Два рукава разделены низинным островом. Расстояние между устьями Петрушина рукава и Протоки – 55 км по прямой и 62 км вдоль побережья (loadmap.net; Google Earth) [Топографические..., 1989; Гидрология..., 2010; Чалов, 2015].

Среди *крупных ериков* в древней дельте – Ангелинский (116 км), Полтавский (37 км) к востоку от Протоки и параллельно ей. Между Кубанью и Протокой – Курка и Чумаков (в сумме 27 км), ранее впадавшие в Курчанский лиман; Терноватый (42 км) от ст. Петровская до х. Черный Ерик; Черный (11 км), Бирючка (12 км), Глухой (13 км), Быстрик (8 км), Дьякониевский (14 км) в Ачуевских плавнях. К северу от Протоки – Парончиков (25 км), Молочный (9 км), Крутой - Вырвихвост (24 км) в Сладко-Рясной плавне; Паровой (24 км), Чумяный (15 км) у Кирпильских лиманов.

На *периферии в дельтовую область впадают реки* Анапка, Гостагайка, Джига (черноморский бассейн); Сингили, Кирпили, Гречаная Балка, Понура, Косатая Балка (Азово-Кубанская равнина); кавказские реки: Иль, Бугай, Зыбза, Сух. Аушедз, Хабль, Бугундырь, Мерчанка, Абин, Адагум, Гечепсин, Кудако, Псиф, Непиль, Хобза, Псебепс, Шуха, Чекупс, Капиляпсин.

Река Анапка (длина 1 км, площадь бассейна 411 км<sup>2</sup>) и река Гостагайка (35 км; 236 км<sup>2</sup>), Джига (19 км) с притоком Уташ – малые горные реки, стекающие с Северо-Западного Кавказа: первая – впадает в Анапскую бухту, вторая и третья – в Витязевский «лиман».

Река Сингили (65 км) впадает в лиман Сингили (древняя дельта), связанный с Ахтарскими солёными озерами. Река Кирпили (202 км; 2650 км<sup>2</sup>) впадает в плавни Кирпильских лиманов. Туда же впадает р. Гречаная Балка (50 км). Понура (97 км; 1460 км<sup>2</sup>) втекает в Понурский «лиман» у внешней восточной границы дельтовой области, Косатая Балка (23 км) – в одноименное болото.

Иль (47 км; 152 км<sup>2</sup>), Бугай (13 км; 15,5 км<sup>2</sup>), Зыбза (32 км; 97,1 км<sup>2</sup>) – притоки Крюковского вдхр. Сухой Аушедз (30 км) протекает от д. Панахес мимо Крюковского до Варнавинского вдхр. Варнавинское вдхр. принимает р. Мерчанка (9 км), Абин (81 км; 484 км<sup>2</sup>), Адагум (66 км; 336 км<sup>2</sup>). В Варнавинский канал впадают Гечепсин (23 км; 91,5 км<sup>2</sup>), Кудако (34 км; 121 км<sup>2</sup>), Псиф (16 км; 45,4 км<sup>2</sup>), Непиль (12 км; 43,8 км<sup>2</sup>), Хобза (12 км; 34,3 км<sup>2</sup>), Псебепс (37 км; 146 км<sup>2</sup>), Шуха (12 км; 27,1 км<sup>2</sup>). Чекупс (12 км; 37,1 км<sup>2</sup>) теряется в левобережных плавнях рукава Кубань, Капиляпсин (8 км) с притоком Чекон впадает в вдхр. Разнокол. По дну МЭФ на склонах антиклинальных гряд действует русловая сеть временных водотоков – ручьев, возникающих лишь в водообильные периоды (период снеготаяния, после ливневых дождей) (textual.ru) [Гидрология..., 2010; Рычагов, 2006].

Зеркало *грунтовых вод* в дельте Кубани залегает неглубоко. В водоёмах и по руслам водотоков глубина залегания 0 м, в мокрых плавнях молодой дельты – 0-1,5 м, в сухих плавнях старой дельты – 1,5-3,5 м, в древней дельте – 3-4 м. Под вершинными поверхностями антиклинальных гряд, господствующих над дельтой, глубина залегания грунтовых вод может достигать 10-20 м и более [Богучарсков, Иванов, 1979].

## Приложение 2. Материалы полевых геоморфологических исследований в дельте Кубани и ее окрестностях (2016-21 гг.)

Экспедиция	29.06-5.07.2016	2-10.07.2018	3-5.07.2019	6-12.06.2021	
Состав научного отряда	Дикарев В.А., Семиколенных Д.В., Тюнин Н.А.	Дикарев В.А., Семиколенных Д.В., Тюнин Н.А.	Поротов А.В., Тюнин Н.А.	Тюнин Н.А., Беляев В.Р., Лобачева Д.М., Семиколенных Д.В.	<b>Всего</b>
<b>Кол-во маршрутов</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>24</b>
<b>Количество точек</b>	<b>Б</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
	<b>ДВБ</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
	<b>ВД</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>
	<b>ДБВ</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
	<b>СРБ</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>

	СМБ	2	0	2	1	5
--	-----	---	---	---	---	---

Виды точек: Б – береговые; ДВБ – дельтовые внебереговые; ВД – внедельтовые; ДБВ – древние береговые валы; СРБ – скважины ручного бурения; СМБ – скважины машинного бурения.

### Приложение 3. Геоморфологическое описание береговых точек

**Пляж г. Приморско-Ахтарска** (т. ПР/21; 46°02'47.7" с. ш., 38°09'29.3" в. д.) – мелкогалечный, пологонаклонный, шириной 15-20 м, с наклонными (5°) к берегу бетонными плитами по тыловому шву. У уреза в море вдаётся (рис. 4.5) бетонный мол (длина 7 м, ширина 1 м).

На **ачуевском участке** (т. ПМ1/2016; 45°43'02.2" с. ш., 37°45'27.2" в. д.) – невыдержанный по простиранию пологоволнистый наклонный (5-7°) пляж (рис. 4.4), шириной 10-13 м. Преимущественно ракушечный, плохо сортированный разнозернистый песок его слагают. Единичная задернованность. За тыловым швом – мокрые плавни с осокой и ивняком.

**Хутор Верхний** (т. КС-1/18; 45°32'12.8" с. ш., 37°35'58.7" в. д.) **и урочище Кучугуры** расположены на субмеридиональном отрезке берега азовской дельты, в районе Жестёрских «лиманов». Пляж (рис. 4.4), шириной 20 м, тот же состав, что на т. ПМ1/2016. В тылу пляж плавно переходит в плоское пространство мокрых плавней.

**Вербяная коса** (т. 14, ПМ13-16/16; рис. 4.3) протянулась от Соловьевского гирла (Курчанский лиман) на 10-11 км к востоку – это пологонаклонная, слегка волнистая площадка, плохо выдержанная по ширине: от 6-8 до 12-15 (20) м; разнозернистый (до крупного), плохо сортированный ракушечный песок (рис. 4.3), единичная растительность. У тылового шва дамба (высота 1-1,5 м) из навалов щебня и глыб песчаника-ракушечника (гнездовья бакланов и чаек). За дамбой грунтовая дорога, отделяющая ее от мокрых плавней. На ПБС Азовского моря (т. 14/16; 45°21'08.1" с. ш., 37°28'03.0" в. д.) ложбинно-увалистое дно, минимум с 2 валами на дистанции до 300 м от берега. В т. ПМ13/16 (45°22'46.7" с. ш., 37°31'48.7" в. д.) коса прорывается устьем Куликовского гирла: русло здесь расширяется от 10-12 до 25-30 м. По берегам гирла ракушечно-песчаные отмели (3-5 м). Часты ветронагонные явления (противоток от моря в «лиман»). В т. ПМ16/16 (45°24'18.8" с. ш., 37°34'01.2" в. д.) к востоку от окончания Вербяной косы, у слепого устья канала («лиман» Кривой 3-й), берег плоский, с хаосом мелких бухточек и островков (рис. 4.3), задернованный низкой осокой. Местами узкий (12-14 м) мелкозернисто-песчано-ракушечный пляж.

Дельтовые берега на северо-востоке Таманского п-ова находятся «в тени» Голубицкой гряды (*ст. Голубицкая – пос. Пересыпь*). В 3,5-4,5 км к восток-юго-востоку от устья Пересыпского гирла (т. 5, 6, ПМ4, ПМ5/16) наклонный пологовыпуклый пляж, шириной около 15 м (рис. 4.6): полимиктовый бежевый песок крупно-грубозернистый, раковины *Cerastoderma glaucum*, редкие створки устриц *Ostrea edulis* и обломки уплощенных галек бурого железняка и иных осадочных пород, включения древесных углей. Пляж прислонен к морской террасе (высота уступа 1,5-2 м), сложенной лучше сортированным мелко-среднезернистым песком бежевым и серовато-бежевым. Терраса не выдержана по простиранию: при движении на запад-северо-запад от т. 5/16 (45°20'07.1" с. ш., 37°12'08.0" в. д.) уступ постепенно сглаживается, а поверхность сливается с пляжем, но в 200-250 м к востоку от т. 6/16 (45°20'10.9" с. ш., 37°11'33.6" в. д.) уступ вновь появляется, но выражен слабее.

Черноморское побережье на *пляже с. Витязево* (т. ВТ/21; 44°58'53.0" с. ш., 37°15'13.3" в. д.): восток Анапской пересыпи (рис. 4.2). Здесь ширина пляжевого вала 150-200 м: более пологий приморский и более крутой тыловой (обратный уклон) склон. Полоса у тылового шва шириной до 70 м занята эловыми мелко-среднепесчаными дюнами высотой 1-4 м.

Стоит отметить, что доступ к берегам, особенно в азовской дельте, сильно ограничен неразвитой дорожной сетью посредственного качества. Наилучшее транспортное средство для обследования местных берегов – моторная лодка.

#### **Приложение 4. Геоморфологическое описание дельтовых внебереговых точек**

*Пересыпское гирло* (т. ПМ6/16; 45°20'40.7" с. ш., 37°08'35.1" в. д.; рис. 4.8) описано у моста (700 м выше устья). Ширина гирла здесь 20-25 м. Высота берегов 0,2-0,3 м. Скорость течения 0,7-1 м/с. Гирло прорывает очень пологонаклонную (1,5-3°) к морю песчаную площадку, отделяющую Бол. Ахтанизовский «лиман» от Азовского бассейна. Характер поверхности грядово-волнистый (перепады до 1,5-2 м). Она задернована гигро-мезофитной растительностью (высота до 0,5-0,7 м).

*Соловьевское гирло* (т. 13/16; 45°20'19.9" с. ш., 37°25'41.4" в. д.; рис. 4.8, 4.9) описана у моста (1 км выше устья). Ширина гирла здесь 40-45 м, к югу (в сторону Курчанского лимана) сужается до менее 30 м. Берега плоские, их слагает темно-серо-коричневый алеврит с гравием и галькой. Гирло прорывает поверхность мокрых плавней. Наблюдалось (05.07.2016) возвратно-нагонное течение.

*Куликовское гирло* (т. 15/16; 45°22'32.4" с. ш., 37°31'41.8" в. д.; рис. 4.8) изучено у моста: ширина около 27 м. Берега плоские, их слагает алеврит темно-серо-коричневый;

задернован гигрофитами, иногда встречаются ивами. Прирусловые валы слабо выражены, высота до 0,5-0,6 м.

**Рукав Петрушин** (рис. 4.9) обследован в верхнем течении (рис. 4.10) и в дельте выдвигания (рис. 4.11). У моста (т. ПМ2/16; 45°15'15.4" с. ш., 37°22'07.1" в. д.; рис. 4.10) к югу от Темрюка (14,5 км выше устья) ширина рукава 80-90 м. Правобережная пойма шириной до 50 м: плоская, заболоченная, задернованная поверхность, с ивняком. Вторичная дельта выдвигания Петрушина рукава описана на правобережье рукава (0,5-1 км выше устья) Голинский (т. ПМ3: 45°20'47.4" с. ш., 37°24'43.6" в. д. и 4/16: 45°20'33.6" с. ш., 37°24'30.1" в. д.; рис. 4.11): здесь субгоризонтальная слабо заболоченная пойма с осокой, камышом, ивами; сложена серо-коричневым иловатым алевритом, с тонкозернистым песком и сизовато-зеленоватой органикой. Параллельно течению рукава (ширина 40 м) к восток-юго-востоку тянется канал шириной 12-20 м.

**Плавни на юго-восточной окраине ст. Голубицкой** (т. ДК-9/21; 45°19'07.8" с. ш., 37°18'22.9" в. д.; рис. 4.12): плоские перекопанные, ракушка на поверхности. Сеть каналов, прудов и грунтовых дорог с ЛЭП. В береговой стенке пруда высотой 0,5-0,7 м – ржаво-бурые гумусированные супеси и легкие суглинки с корнями и без раковин. На берегу неглубокого канала шириной 20-25 м – светлые супеси и редкие раковины. Древних береговых валов не обнаружено.

**К юго-западу от х. Деревяноквка** (т. DR-1/18; 45°39'11.3" с. ш., 38°04'49.1" в. д.; рис. 4.10) на левобережье в 550 м от Протоки субпараллельно течению с юго-востока на северо-запад протянулся канал шириной 15-20 м. Вдоль него с обеих сторон валообразные повышения (1-1,5 м). Поверхность частично задернована. В закопушке (глубина 0,6 м) с поверхности вала гумусированный песок с редкой мелкой ракушкой, структура залегания антропогенно нарушена.

На правобережье Протоки в центре **х. Пригибский** плоское пересохшее днище озера диаметром 220-280 м с белыми и розовато-красными выпотами соли (т. PR-1/18; 45°45'33.7" с. ш., 38°04'38.2" в. д.; рис. 4.13-4,14). Раковин не найдено. К западу вплоть до свх. Красный Конь (в 5 км) мокрые плавни перемежаются с редкими полями.

Район **Пригибский – Гривенская**: поля ржи и пшеницы, перемежающиеся с сухими плавнями (мезо-гигрофиты). Плоскую поверхность осложняют ямчато-бугристый нанорельеф (перепады 0,5-1 м), гряда высотой до 1,5 м у кирпичных развалин водокачки (т. ДК-2Г1/21; 45°42'35.3" с. ш., 38°05'04.8" в. д. и т. ДК-2Г2/21; 45°43'01.0" с. ш., 38°06'10.8" в. д.) и серия из трех-четырех крутосклонных эллиптических возвышенностей (т. ДК-2В/21; 45°43'11.1" с. ш., 38°07'24.2" в. д.; рис. 4.13-4.14) высотой до 2,5 м. Гряда (т. ДК-2Г1/21) с поверхности сложена темно-серой (до черной) супесчаной почвой с редкими

обломками *C. glaucum* (то же на участке ямчато-бугристого рельефа). На возвышенностях (т. ДК-2В/21) бурая песчаная почва без включений на поверхности.

**Между п. Светлый Путь Ленина и п. Ордынский** рисовые чеки (т. ДК-7/21; 45°16'10.9" с. ш., 37°40'11.7" в. д.; рис. 4.15): светло-зеленая поросль и стоячая вода. Дальнейший проезд воспрещен – частная территория.

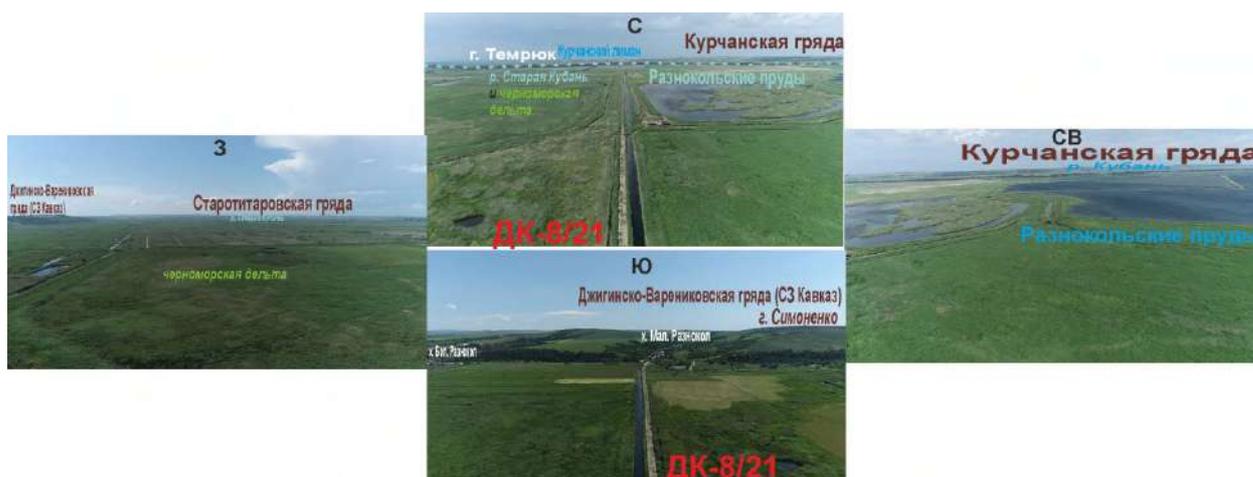
**Черноморская долина Кубани** – узкая полоса (ширина 4-5 км) низменности между Северо-Западным Кавказом и Старотитаровской грядой. На днище по старому руслу черноморского рукава – магистральный канал ККХ. Его дополняет перпендикулярная сеть второстепенных каналов. У ерика Подстепной (центральная часть) плоская обсохшая поверхность: осложнена песчаными валами высотой до 1 м с раковинами (т. ВЛ-2/18; 45°09'14.0" с. ш., 37°16'48.0" в. д.; рис. 4.16). У х. Мал. Разнокол (восточная часть) поверхность (т. ДК-8/21; 45°09'15.8" с. ш., 37°26'33.4" в. д.; приложение б) с осокой и камышом, обводнена сильнее; есть очень пологие повышения (до 1 м), задернованные практически полностью. Стоит отметить, что в дельте, особенно молодой, много не тронутых человеком мест, но добраться туда в отсутствие дорожной сети невозможно.

#### Приложение 5. Дистальная часть Голубицко-Чайкинского участка



Панорама (съемка с квадрокоптера Д.В. Семиколенных, 2021). Склейка и подписи автора (CorelDraw X7; Windows Кино и ТВ)

## Приложение 6. Дельта черноморского рукава в восточной части



Панорама (съемка с квадрокоптера Д.В. Семиколенных, 2021). Склейка и подписи автора (CorelDraw X7; Windows Кино и ТВ)

## Приложение 7. Геоморфологическое описание внедельтовых точек

На окрестных внедельтовых пространствах (рис. 4.17) обследовались Голубицкая гряда (т. ПМ7/16), сопка Горелая (т. 10, ПМ12 и 11/16), Старотитаровская гряда (т. SE1-7/19), берег Приморской низменности в районе развалин древней Фанагории (т. 7/16 и ПМ8/16)

**Голубицкая гряда** – цепочка холмов высотой 40-50 м со склонами крутизной 15-20°. С вершинной поверхности гряды у г. Голубицкая (56 м) на юг открывается вид на расстояние до 15 км: пологая (до 5-7°) поверхность южного склона Голубицкой гряды с виноградниками, за ними – Большой и Малый Ахтанизовский «лиманы», восток Центральной гряды и на горизонте Старотитаровский «лиман» с северным склоном одноименной гряды (т. ПМ7/16; 45°20'47.4" с. ш., 37°24'43.6" в. д.; рис. 4.18).

**Сопка Горелая** (103 м) на западе Фонталовской гряды (рис. 4.19). Это пологий холм, задернованный ксерофитами. Западный склон прорезан балками: крупнейшая из них (т. 10/16; 45°19'40.0" с. ш., 36°47'12.8" в. д.) длиной не менее 150 м, шириной по днищу 25-30 м, глубиной 5-7 м. Поперечный профиль балки корытообразный с плавными перегибами. В днище балки вложена рытвина (глубинная эрозия: ширина около 2 м, глубина 1,5-2 м). В верховьях два слабо врезанных отвершка. У западного подножья сопки – пресноводное прозрачное озеро (т. ПМ2/16; 45°19'40.1" с. ш., 36°47'28.0" в. д.), вытянутое субширотно (200-250 x 30-40 м). Дно озера выложено глыбами-агрегатами глин. Берега абразионные с террасированным уступом высотой до 4-5 м (стадийность развития озера на фоне изменения уровня воды). По берегу водоёма – норы землероек, кротовины.

Вершинная поверхность сопки диаметром 250-300 м, слегка волнистая, пологовыпуклая (до 5°), понижается ко всем краям (особенно к востоку). В центре кратер (т. 11/16; 45°20'13.9" с. ш., 36°48'48.7" в. д.) диаметром 15 м, глубиной 2,5 м. У кратера микробугристое дно с засохшей грязью (запах H<sub>2</sub>S), частично задерновано галофитами, в центре гигрофиты. С вершины сопки – панорамный обзор до 15-20 км: к югу Таманский залив, Приморская низменность, Центральная гряда; к северу Динской залив (часть Таманского); к северо-западу коса Чушка; к западу Керченский пролив; к востоку соседние холмы Фонталовской гряды. Таманские гряды господствуют на местности и позволяют при обзоре на расстоянии до 15-20 км изучать крупные черты рельефа окружающих (в т.ч. дельтовых) низменностей и гряд.

В районе х. Белый южный склон Старотитаровской гряды достаточно крут (до 20-25°), высотой 25-30 м. *Археологический раскоп* (т. SE1-7/19; 45°09'52.0" – 45°09'54.5 с. ш., 37°17'18.3 – 37°17'27.6" в. д.; рис. 4.20, 4.21) у подножья (10-20 м БС) *г. Сервулипка* (64,7 м) расположен на восточном окончании гряды. Глубина раскопа до 4,5 м. С поверхности почти повсеместно скрыт слой (мощностью до 1,2 м) мелкокомковатого чернозема. На более высокой стенке южной экспозиции (SE-1, 2, 6, 7/19) его подстилают слои палевого или палево-серого алевритового суглинка (мощностью 0,4-0,5 м), ниже темно-коричневый суглинок (мощностью до 1 м) с ржаво-бурыми и черными примазками. На более низкой стенке северной экспозиции (SE-3, 4, 5/19) сверху вниз сменяют друг друга: 1) суглинок темно-серый иловатый с белыми стяжениями и включениями щебня, глыб (до 15 см) и керамики (мощность до 1 м); 2) легкий суглинок зеленовато-коричневый, с ржавыми и серыми пятнами (мощность до 1,6 м); 3) суглинок ржаво-бурый с серыми пятнами (видимая мощность 1,4 м). К югу – вид на черноморскую дельту. Суглинистая толща демонстрирует проявления процессов ожелезнения, оглеения, окарбоначивания – частая смена условий увлажнения и / или эпигенетические преобразования. Вероятно, толща эолово-делювиальная плейстоценовая. Суглинки перекрыты лёссовидной толщей, вероятно, поздневалдайской. В кровле современная черноземная или лугово-черноземная почва.

Берег на *Фанагорийском участке* (т. ПМ8, 7/16) *Приморской низменности* абразионный (рис. 4.22). На т. ПМ8/16 (45°16'43.1" с. ш., 36°57'56.4 в. д.) пляж слабо выраженный – узкая полоса шириной около 2 м, сложенная песком бежевым мелко-средним, хорошо сортированным, с остатками водорослей. Выше (1-1,5 м) субгоризонтальная площадка структурной террасы длиной 80-100 м и шириной до 20 м, выклинивающаяся к востоку. В том же направлении пляж то расширяется до 4-5 м, то выклинивается подходящим к берегу суглинистым (или глинистым) клифом с крутой,

часто отвесной, иногда нависающей стенкой высотой 2,5-4 м. У т. 7/16 (45°16'48.9" с. ш., 36°58'46.2 в. д.) пляж шириной 3-4 м, сложенный песком мелко-средним, хорошо сортированным, светло-бежевым. Зона заплеска маркируется полуразложившимися остатками водорослей. Изобилие неокатанных и окатанных обломков древнегреческой красноглиняной керамики. У тылового шва пляжа обвальнo-осыпной шлейф. Над ним обрыв высотой 6,5 м, сложенный неогеновыми породами. Снизу вверх: 1) 0-1 м: делювиально-коллювиальный шлейф, суглинок; 2) 1-2 м: глина светло-табачная; 3) 2-2,5 м: глина алевроитовая сизая; 4) 2,5-4,5 м: подобно слою 2; 5) 4,5-5,5 м: красно-коричневая глина; 6) 5,5-6,5 м: сизовато-бежевая (глина?) с гумусированным слоем в верхних 0,2-0,3 м. Залегание отложений СВ 80°, угол 3-4°. Клиф сложен неогеновыми седиментами. К северу через Таманский залив виднеется его противоположный берег и Фонталовская гряда.

#### **Приложение 8. Проблемы исследования древних береговых валов**

Древние береговые бары дельты Кубани читаются по космоснимкам и топокартам. Исследование затрудняется местами высокой степенью антропогенного освоения, местами скудностью или отсутствием дорожной сети (особенно, в проксимальной части севера дельты). Все проезды к некоторым Садковским валам таким, как Опанасенкина гряда (северо-восточный берег Большого Кирпильского лимана) и гряда Ахтарского карьера; грядам Садовой и Скидки (район Климовой гряды – «лимана» Долгий), Хуторской гряде у Пивниевского «лимана», Большой гряде у х. Ордынской перекрыты (частная территория). На Пригибско-Гривенском участке, у 4-го Голубицкого вала (приложение 10) и в черноморской дельте естественный рельеф в массе своей был уничтожен сельскохозяйственной деятельностью человека: залегание раковин не *in situ*. С 1980-х гг, когда отбирался материал для датировок Я.А. Измайлова [2010], ситуация с доступом и наличием некоторых разрезов заметно ухудшилась. Поиски валов в районе х. Верхний и ур. Кучугуры не увенчались успехом.

**Приложение 9. Панорама Климовой гряды у т. ДК-4А/21**



Съемка с квадрокоптера (Д.В. Семиколенных, 2021). Склейка и подписи автора (CorelDraw X7; Windows Кино и ТВ)

**Приложение 10. Вид с дистальной части Голубицко-Чайкинского участка (т. ДК-9/21) на участок GB-18**



Съемка с квадрокоптера (Д.В. Семиколенных, 2021). Склейка и подписи автора (CorelDraw X7; Windows Кино и ТВ)

Приложение 11. Вид на Слободкинские пруды и вал у т. ДК-3Б/21



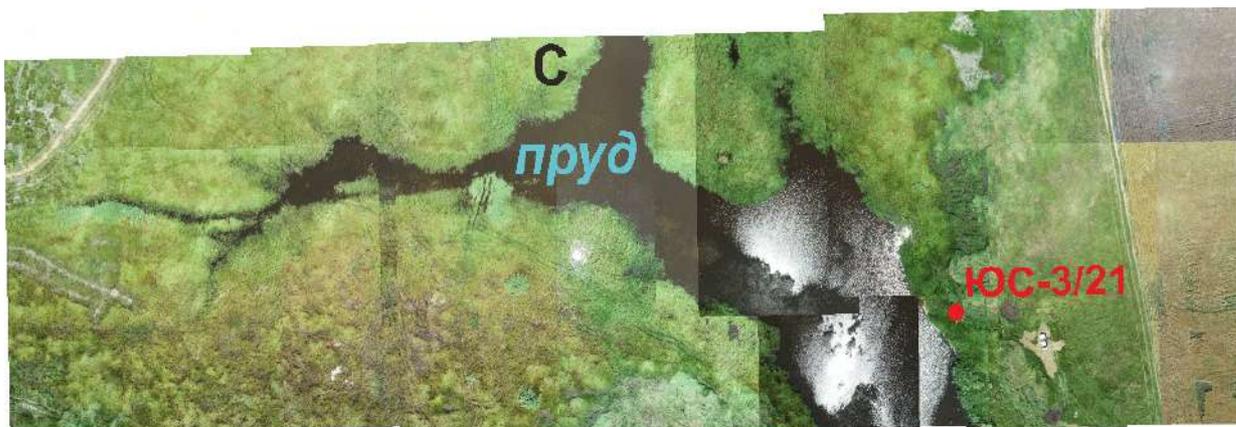
Съемка с квадрокоптера (Д.В. Семиколенных, 2021). Склейка и подписи автора (CorelDraw X7; Windows Кино и ТВ).

Приложение 12. Панорама участка у пос. Приморский (т. ЮС-5, 6, 7/21)



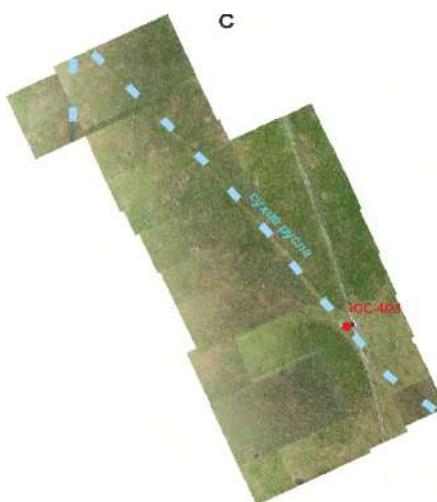
Съемка с квадрокоптера (Д.В. Семиколенных, 2021). Склейка и подписи автора (CorelDraw X7; Windows Кино и ТВ).

**Приложение 13. Участок ЮС-3/21 на аэрофотоснимке. Пруд к северу от урочища Трактовое в центре Приморской низменности**



Съемка с квадрокоптера (Д.В. Семиколенных, 2021). Склейка и подписи автора (CorelDraw X7)

**Приложение 14. Участок ЮС-4/21 на аэрофотоснимке. Сухое русло в бассейне западного залива бывшего «лимана» Солёный**



Съемка с квадрокоптера (Д.В. Семиколенных, 2021). Склейка и подписи автора (CorelDraw X7)



**Приложение 16. Участок КЕ-21 на аэрофотоснимке (в центре) и панорама его окрестностей. Дельта Казачьего Ерика – Переволоки.**



Съемка с квадрокоптера (Д.В. Семиколенных, 2021). Склейка и подписи автора (CorelDraw X7; Windows Кино и ТВ).

**Приложение 17. Рельеф дельтовой области Кубани ранее 26,6 тыс. л. н.**

**Донеоплейстоценовый этап (ранее 774 тыс. л.н.).** На месте дельтовой области Кубани в AR-PR<sub>3</sub> (4000-880 млн. л. н.) был океан; в PR<sub>3</sub>-С<sub>2</sub> (880-509 млн. л. н.): – существовала геосинклинальная зона (байкальская и раннекаледонская складчатости); в С<sub>3</sub>-S<sub>2</sub> (509-430 млн. л. н.) – была фаза орогенеза, образовалась горная система. Затем в S<sub>2</sub>-J<sub>2</sub> (430-165 млн. л. н.) горы благодаря общей денудации разрушились до состояния равнины [Буш, 2014]. В J<sub>2</sub>k-J<sub>3</sub> (165-145 млн. л. н.) территория испытывала рифтогенез – образовалась рифтовая впадина (мезозойская складчатость). В K-P<sub>2</sub>p (145-34 млн. л. н.) здесь существовал прогиб, занятый океаном Тетис (глубина 1-2 км). К концу P<sub>2</sub> образовалась базальная толща отложений – фундамент для современного рельефа и слагающих его седиментов. Оформились основные тектонические элементы (stratigraphy.org) [Никишин и др., 2010].

В P<sub>3</sub>-N<sub>1</sub>b (майкон; 34-16 млн. л. н.) альпийский орогенез (в т. ч. воздымание

Крымско-Кавказской системы) обособил мелеющий океан Паратетис; к концу майкопского времени, в районе Анапы – предгорная равнина, на юго-востоке Таманского п-ова – шельф. В  $N_1l-s$  (*тархан, чокрак, караган, конк*; 16-12 млн. л. н.) наблюдалось дальнейшее обмеление океана, прогрессирующее в восточном направлении; обособился Восточный Паратетис; палео-Кубань текла по Ставропольской возвышенности (к востоку от нынешней дельтовой области). В  $N_1s-t$  (*сармат*; 12-7,2 млн. л. н.) на изучаемой территории было шельфовое море с подводными валами Фонталовской и Карabetовской (Центральная гряда) антиклиналей. В  $N_1m$  (*мэотис*; 7,2-5,3 млн. л. н.) возник архипелаг на западе нынешнего Таманского п-ова. В  $N_2z_1$  (*понт*; 5,3-4,5 млн. л. н.) появились острова Центральной, Фанагорийской, Бугазской, Старотитаровской, Курчанской гряды и отмель на востоке нынешнего Таманского п-ова; впервые проявился грязевой псевдовулканизм. В  $N_2z_2$  (*киммерий*; 4,5-3,6 млн. л. н.) к архипелагу добавляются острова Боюр-Гора (середина Центральной гряды), Голубицкий, Старо-Кубанский (запад Старотитаровской гряды); окончательно обособился Азово-Черноморский бассейн; устье палео-Кубани из-за воздымания Ставропольского блока мигрировало к западу, на Прикубанскую низменность. В итоге, к середине  $N_2$  оформился рельеф таманских диапировых гряд; палео-Кубань достигла границ современной дельтовой области (stratigraphy.org) [Благоволин, 1962; Геология..., 1968; Измайлов, 1978; Сафронов, 1972; Трифонов, 2004; Kováč et al., 2004].

В  $N_2p-Qg$  (*куяльник, тамань*; 3,6-1,8 млн. л. н.) шло постепенное опреснение моря; абразия и денудация островов. В  $Q_E$  (*гурий*; 1,8-0,77 млн. л. н.) наблюдалась денудация гряд с образованием педиментов из плоских конусов выноса по их тыловым швам; медленное заполнение проливов; поднятие территории и отчленение лагун и озер. На берегу пресноводных озер селились *Homo erectus*: группа раннепалеолитических стоянок к северу от ст. Ахтанизовская, у п. За Родину – Кермек (около 2,1-1,8 млн л. н.), Богатыри (1,5 млн л. н.), Родники 1-4 (1,6-1,2 млн л. н.). Пребывание человека непостоянное (аридизация от саванн до сухих степей): сбор мертвой рыбы, охота на слонов-архидискодонов и носорогов-эламотериев. На рубеже  $Qg$  и  $Q_E$  (около 1,8 млн. л. н.) пра-Кубань стала впадать в Черное море, в пределах Таманского п-ова (поднятие Западно-Кубанского прогиба). К концу  $Q_E$  сформировались базальные слои кубанской дельтово-субаэральная толщи [Благоволин, 1962; Измайлов, 1978; Сафронов, 1972; Чумаков и др., 1992; Щелинский, 2014].

**Неоплейстоценовый этап (774-26,6 тыс. л. н.).** Амплитуда гляциоэвстатических колебаний Понта в неоплейстоцене составляла до 130 м внутри трансгрессивно-регрессивных циклов: *чаудинского* (760-560 тыс. л. н.),

*древнеэвксинского* (540-480 тыс. л. н.), *узунларского* (480-300 тыс. л. н.), *ашейского* (300-190 тыс. л. н.), *карангатского* (190-70 тыс. л. н.), *сурожского или тарханкутского* (70-26,6 тыс. л. н.). Высокий уровень моря соответствовал термохрону, низкий – криохрону. Планово-высотное положение древних трансгрессивных береговых линий по фрагментам западнотаманских террас с малакофауной – для чаудинской +50 м, для узунларской +30..+35 м, для карангатской +6..+8 м. Их современное положение – результат неотектонических поднятий: реальные уровни бассейнов были близки современному, хотя, вероятно, уровень моря в эти более теплые термохроны был на несколько метров выше современного (гляциоэвстатический фактор). Положение регрессивных береговых линий определяется, прежде всего, по следам размыва на морском шельфе [Благоволин, 1962; Геология..., 1968; Гидрология..., 2010; Стратиграфия..., 1984; Федоров, 1978; Янина, 2009].

В неоплейстоцене морские условия сохранялись постоянно на глубоководье (Кубанский каньон и пр.), субаэральные условия – на западе Таманского п-ова и по антиклинальным грядам.

В наиболее глубокие (приложение 18) регрессии (ниже -85 м: коренное ложе Босфора) – *раннечаудинскую* (МИС 18), *внутричаудинскую* (МИС 16), *позднечаудинско-древнеэвксинскую* (МИС 14), *древнеэвксинско-раннеузунларскую* (МИС 12), *внутриузунларскую* (МИС 10), *узунларско-ашейскую* (МИС 8), *ашейско-карангатскую* (МИС 6), *посткарангатскую* (начало МИС 3) – Понт терял связь со Средиземным морем, Азовский и притаманский шельф осушались, пра-Кубань формировала глубоко врезанную долину на притаманском шельфе, впадая в верховья Кубанского каньона.

В «малые» трансгрессии (до -25 м; приложение 18) – *раннечаудинскую* (МИС 17), *тарханкутскую* (середина МИС 3), *сурожскую* (конец МИС 3) – Черное море связывалось со Средиземным морем (возможный сток в обе стороны); Азовское море и пространства дельты были заняты субаэральной эолово-делювиальной равниной; пра-Кубань впадала в Черное море на южно-таманском шельфе или была притоком пра-Дона (устье к югу от Керченского пролива), впадая в него на осушенной азовоморской равнине.

В *позднечаудинскую* (МИС 15), *древнеэвксинскую* (МИС 13), *раннеузунларскую* (МИС 11), *позднеузунларскую* (МИС 9), *ашейскую* (МИС 7), *карангатскую* (МИС 5-4) трансгрессии оба моря и Керченский пролив были схожи с современными или даже больше по площади. В начальные фазы трансгрессий дельтовые низменности затапливались (хотя бы частично): их мелководье постепенно заполнялись осадками пра-Кубанских дельт [Шнюков и др., 1978; Янина, 2009].

За неоплейстоценовый этап почти полностью сформировался рельеф диапировых антиклинальных гряд и эоловых низменностей (запад Таманского п-ова), в общих чертах – рельеф шельфовых равнин. На месте дельтовой области отложилась серия субэарально-дельтовых осадков: к концу среднего валдая (26,6 тыс. л. н.) здесь повсеместно господствовали субэаральные условия [Геология..., 1968; Геология..., 1982; Гидрология..., 2010].

### Приложение 18. Плейстоценовая схема событий Понто-Каспия

Таблица 9. Плейстоценовые бассейны Понто-Каспия

Время	Каспийское море	Азовское море	Черное море
Голоцен	Новокаспийский солонатоводный (11-13%), тепловодный; уровень до -13 м; изолированный Маньштакская регрессия (от -30 до -70 м)	Азовский полуморской опресненный (до 15‰); тепловодный; связь с Черным морем	Черноморский полуморской (18-22%), тепловодный; уровень до 12 м; ограниченная связь со Средиземным морем <i>Сивашитика, Скалы, Мельница</i>
	Позднекаспийский солонатоводный (11-12‰); умеренно тепловодный; уровень до 0 м; изолированный Егютовская регрессия (от -65 до -110 м)	Регрессия <i>Дельта реки Кубань, Гора, Гора, Гора</i>	Новокаспийский солонатоводный опресненный (8-7‰); холодноводный; уровень до -30-20 м; сток в Мраморное море; приток из Каспия
Поздний плейстоцен	Раннекаспийский солонатоводный (10-12‰); холодноводный; уровень до 30 м; сток в Понт	?	Новокаспийский регрессивный (до -150 м); гравитационный, холодноводный; изолированный Суражский ? умеренно тепловодный; уровень до -25 м
	Атгубинско-атльская регрессия; -120 -140 м	Пастырантовская регрессия (до -100 м)	Тарханкутский морской опресненный (14-16‰); уровень до -25 м
	Гюоканский солонатоводный, умеренно тепловодный; сток в Понт <i>D. nitida, D. subnitida</i>	Регрессивная стадия; приток из Каспия	Карангитский морской опресненный, тепловодный; приток из Черного моря; глубокая ингрессия по Маньшу <i>Сивашитика, Мельница, Гора</i>
	Регрессия	Регрессия	Тобчинский морской опресненный (до 20‰); приток из Средиземного моря <i>Сивашитика, Мельница, Гора</i>
Средний плейстоцен	Раннеазовский поздний солонатоводный (10-11‰); умеренно тепловодный и холодноводный; ингрессия в Маньшу	Регрессия	Регрессия
	Регрессия	Позднеазовский ? в основном солонатоводный; приток из Каспия; водообмен с Черным морем; ингрессия по Маньшу	Ашейский морской опресненный (17-18‰); тепловодный; приток из Средиземного моря <i>Сивашитика, Мельница, Гора</i>
Средний плейстоцен	Раннеазовский средний солонатоводный (7-10‰); холодноводный; уровень до 35-40 м	<i>D. nitida, D. subnitida, D. nitida, D. nitida</i>	Позднеазовский солонатоводный (12-13‰); холодноводный и умеренно тепловодный; приток из Каспия; сток через Босфор
	Регрессия	Регрессия	Регрессия
	Регрессия	Узунларский морской сильно опресненный (12-13‰); тепловодный; водообмен с Черным морем	Узунларский морской опресненный (15-16‰); тепловодный; приток из Средиземного моря <i>Сивашитика, Гора, Гора</i>
	<i>D. longicauda</i>	Эвксинский солонатоводный (9-10‰); холодноводный; периодически водообмен по Маньшу	Эвксинский солонатоводный (10-11‰); холодноводный и умеренно тепловодный; приток из Каспия; сток через Босфор
Ранний плейстоцен	Регрессия (до -75 м)	Регрессия	Регрессия
	Узунларский солонатоводный (15-16‰); тепловодный; уровень до -15 м; изолированный	Палеоузунларский опресненный морской (16-17‰); тепловодный; приток из Средиземного моря <i>Сивашитика, Скалы, Мельница</i>	Регрессия
	Регрессия	Дрезнаевский солонатоводный (11-12‰); холодноводный и умеренно тепловодный; сток через Босфор	Регрессия
Ранний плейстоцен	Регрессия	Регрессия	Регрессия
	Позднебакинский солонатоводный (13-14‰); умеренно тепловодный; уровень до 20 м; сток в Понт	Чандино-бакинский солонатоводный; приток из Каспия; сток в Черноморскую котловину <i>Дельта реки D. nitida, D. subnitida, D. nitida, D. subnitida, D. subnitida</i>	Позднечаудинский солонатоводный (12-13‰); умеренно тепловодный; отрицательный уровень; приток из Каспия; сток через Босфор
	Раннебакинский солонатоводный (8-9‰); холодноводный; изолированный	Регрессия	Регрессия
	Тюркянский регрессивный -150 (до -200) м инверсия Матулама-Букаяс	Раннечаудинский солонатоводный (9-10‰); отрицательный уровень; инверсия Матулама-Букаяс	Раннечаудинский солонатоводный (9-10‰); отрицательный уровень; инверсия Матулама-Букаяс

Примечание: цветом показана относительная соленость бассейнов – чем выше соленость, тем интенсивнее оттонок серого; стрелками показано направление стока и миграции малакофауны.

Таблица 11. Схема корреляции трансгрессивно-регрессивных событий плейстоцена Понта с гляциально-мелендниковой ритмикой Русской равнины

Время	Понт	Русская равнина
Голоцен	Черноморская трансгрессия	Последленинские
	Новокаспийская трансгрессия каспийского типа	Поздневалдайское оледенение
Поздний плейстоцен	Новокаспийский регрессивный бассейн	Поздневалдайское оледенение
	Суражский бассейн ?	Внутривалдайское потепление
	Пастырантовская регрессия	Ранневалдайское похолодание (оледенение ?)
	Карангитская трансгрессия	Матюлинское межледниковье
Средний плейстоцен	Регрессия	Днепровское (моховое) оледенение (стадия ?)
	Узунларская трансгрессия морского типа	Черепетьское (романовское, эвксинское) межледниковье
	Эвксинская трансгрессия каспийского типа	Жиздринское (эвксинское) похолодание (цириковское оледенение стадия ?)
	Палеоузунларская трансгрессия морского типа	Челпановское (каменное) межледниковье
	Дрезнаевская трансгрессия каспийского типа	Калужское (бонистовское) похолодание
Ранний плейстоцен	Регрессия	Лихвинское межледниковье
	Регрессия	Окское оледенение
	Эвксинская (Карангитская) трансгрессия морского типа	Мучапское (Болшево-Белое) межледниковье
	Позднечаудинская трансгрессия каспийского типа	Донское оледенение
Ранний плейстоцен	Регрессия	Семилуцкое (Подвинское) межледниковье
	Раннечаудинский бассейн	Давальское (Витуринское) похолодание
	Раннечаудинский бассейн	Тельнянское (ранневалдайское) межледниковье
		Поворское похолодание
		Петропавловское межледниковье

Серым шрифтом выделены трансгрессии морского типа и синхронные им межледниковья.

Источник: [Янина, 2009, с. 27-28, 35]

## Приложение 19. Сверхдолгосрочные прогнозы развития дельтовой области Кубани

Сверхдолгосрочные прогнозы носят исключительно теоретический и умозрительный характер: тенденции выделены по результатам анализа автором уже опубликованных материалов.

**Через  $10^3$ - $10^4$  лет.** Скорее всего, в ближайшие тысячи лет наступит новый ледниковый период. Произойдет сильное падение уровня морей. Азовское море и притаманский шельф вновь осушатся. Кубань либо по черноморской долине будет течь вплоть до верховьях Кубанского каньона, либо, что менее вероятно, будет течь по азовоморской равнине, впадая в Дон. На месте современной дельты вновь будут господствовать эоловая дефляция и аккумуляция, будут преобладать степные и тундростепные ландшафты.

Если же ледниковый период не наступит, то азовская дельта рискует быть полностью затоплена морскими водами из-за тектонического прогибания и уменьшения аллювиального осадконакопления. В любом случае, высота антиклинальных гряд за счет выравнивания заметно снизится, а высота периферических частей синклинальных низменностей возрастет (сглаживание рельефа) [Гидрология..., 2010; Кароль, Киселев, 2013; Сафьянов и др., 2007]

**Через  $10^5$  лет.** Вероятно, что в следующие сотни тысяч лет климатическая колебательная динамика (климатические макроциклы четвертичного периода, коррелирующие с циклами Миланковича), свойственная неоплейстоцену и голоцену, сохранится. Тогда на месте современной дельты Кубани продолжат накапливаться дельтовые седименты в термохроны и субэральные отложения в криохроны. Если скорость осадконакопления будет ниже скорости тектонического опускания, то вся Азово-Кубанская равнина в термохроны будет затапливаться морем [Гидрология..., 2010; Кароль, Киселев, 2013].

**Через  $10^6$ - $10^7$  лет.** Африканская плита со скоростью 1 см/год движется на север, закрывая Средиземное море. Примерно через 10-15 млн. лет Средиземное море потеряет связь с Атлантическим океаном, и его уровень упадет на десятки-первые сотни метров. Черное море также обособится от Средиземного, заметно уменьшится в размере. Азовское море, вероятнее всего, пересохнет. Из-за тектонического прогибания, скорее всего, Кубань будет течь в сторону азовской равнины, где будет впадать в Дон, или самостоятельно, протекая через впадину Керченского пролива или по южно-таманскому шельфу будет впадать в Черное море.

При дальнейшем движении Африки на север Средиземное море полностью высохнет (через 20-25 млн. лет), на месте его возникнет коллизионная высокогорная

система. То же ожидает район Черного моря. Глубина Черноморских впадин уменьшится, может даже возникнуть новая горная цепь, а море, скорее всего, полностью высохнет. Этому поспособствует более континентальный климат (горы как климатораздел). Кавказ и Горный Крым, сильно разрушенные к тому моменту денудацией до состояния педиментов, могут испытать возрождение. В любом случае, через несколько десятков миллионов лет конфигурация рельефа изменится столь значительно, что река Кубань и её дельта перестанут существовать [Викулин, 2009].