

На правах рукописи

Нгуен Ба Нгюк



ДЕЛЬТА р. КУБАНИ:  
ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЛЬЕФА,  
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата географических наук

Специальность 25.05.25 - Геоморфология  
и эволюционная география

Краснодар 2004

Работа выполнена на кафедре геологии и геоморфологии географического факультета Кубанского государственного университета

Научный руководитель: доктор географических наук,  
профессор Ю.В. Ефремов

Официальные оппоненты: доктор географических наук  
В.М. Пешков;  
кандидат географических наук,  
профессор Ю.Я. Нагалецкий

Ведущая организация: Северо-Кавказское межрегиональное  
территориальное управление по  
гидрометеорологии и мониторингу  
окружающей среды

Защита состоится 30 ноября 2004 г. в 13 часов на заседании диссертационного совета по экономической географии, геоморфологии и эволюционной географии при Кубанском госуниверситете по адресу: 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, ауд. 231.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке КубГУ по адресу: 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149

Автореферат разослан «        » 2004 г.  
28-10

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доцент, кандидат  
географических наук



С.А. Шатилов

2005-4  
22819

930934

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В ряду существующих экологических проблем окружающей среды все более важными и актуальными становятся прикладные геоморфологические исследования. Они позволяют, во-первых, осуществлять оценку географических ландшафтов, современных рельефообразующих и рельефообразующих процессов, а, во-вторых, прогнозировать ожидаемые изменения различных территорий при антропогенном их освоении и возможные климатические последствия.

Как известно, ресурсы речных бассейнов (их живая и неживая природа) издавна используются человеком в наибольшей степени. Следовательно, изучение их изменения в результате хозяйствования чрезвычайно важно с целью оценки экологического потенциала. Вместе с тем, решение проблемы сохранения подобных современных экосистем не возможно без знания тенденций в эволюции их природы, эволюции рельефа и геологического субстрата.

Дельта р. Кубани и примыкающий к ней Таманский полуостров - уникальная природная система, формирование которой происходило в сложных меняющихся геолого-геоморфологических условиях. Исторически многократные изменения климата, эвстатические колебания уровня моря, разнонаправленные тектонические движения нашли отражение в формировании различных литолого-стратиграфических комплексов, морфологическом облике и ландшафтах рассматриваемой территории.

Крайне важным для рассмотрения особенностей развития дельты Кубани, в отличие от других дельт, является учет непосредственного соседства ее площади на юге с Таманским полуостровом. Он на протяжении длительной голоценовой истории представлял собой архипелаг островов, значительно влиявший на режим стока и русловые процессы устьевой части р. Кубани. Эта геоморфологическая особенность не нашла должного отражения в материалах публикаций прошлых лет.

В настоящее время назрела необходимость детального ретроспективного анализа элементов геолого-геоморфологической среды и определения степени ее антропогенных изменений на современном этапе.

Объект исследований - природная и антропогенно преобразованная геоморфологическая система дельтовой части бассейна Кубани, являющаяся частью геологической среды.

**Предметом исследования** являются ресурсная (особенности морфоструктур и морфоскульптур) и геодинамическая (рельефообразующие процессы и история формирования рельефа) функции дельты р. Кубани.

**Цель и задачи исследований:** экологическая оценка устойчивости геологической среды дельты р. Кубани и история формирования ее рельефа за неогеново-четвертичный периоды.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Морфоструктурный анализ и исследование основных этапов формирования геоморфологической с и дельтовой части бассейна р. Кубани и за неогеново-четвертичное время.



2. Оценка функционирования (совокупности процессов, обеспечивающих определенное состояние и режим) геоморфологической системы дельты р. Кубани.

3. Определение степени трансформации геоморфологической системы дельтовой части бассейна р. Кубани в XIX-XX веках.

4. Оценка современного экологического состояния и устойчивости геоморфологической системы дельтовой части бассейна р. Кубани.

**Научная новизна диссертационного исследования** состоит в том, что для дельты Кубани:

1. Впервые на основе морфоструктурного анализа рассмотрены морфоструктурные и морфоскульптурные особенности геоморфологической системы дельтовой части бассейна р. Кубань.

2. Предложена новая модель геоморфологического районирования территории дельты р. Кубань, входящая составной частью в схему геоморфологического районирования Большого Кавказа.

3. Впервые дана оценка деятельности совокупности эндогенных и экзогенных процессов, обеспечивающих определенное состояние и режим геоморфологической системы дельты р. Кубань за неогеново-четвертичный этап развития.

4. Впервые исследованы типы хозяйственной деятельности и отражено их влияние на геоморфологическую систему дельты р. Кубань.

5. На основе функционального анализа впервые осуществлена экологическая оценка геоморфологической системы дельты р. Кубань.

#### **Основные положения, выносимые на защиту:**

- Установленные основные дельтовые морфоструктуры образованы на неотектоническом этапе в сложном сочетании дифференцированных тектонических движений и периодически меняющегося уровня моря.

- Построенная модель-схема геоморфологического районирования территории дельты р. Кубань на ряду с основными морфоструктурами отражает разнообразные морфоскульптуры, трансформированные в результате климатических и гидродинамических условий, а также антропогенного воздействия.

- Общая оценка экологического состояния геоморфологической системы доказывает ее изменение под влиянием разнообразной хозяйственной деятельности, связанной с культивированием риса, добычей полезных ископаемых и строительством линейных сооружений.

- Предложенная ретроспективная модель воссоздает историю формирования дельты р. Кубани: современная дельта Кубани возникла в голоцене в результате постепенного заполнения Палеокубанского залива фл-ювиальными и флювиально-морскими отложениями. Интенсивность и направленность процессов седиментации регулировалась береговыми барами, возникающими при определенном гидрологическом режиме моря.

**Фактический материал и методы исследований.** В основу работу положены материалы собственных полевых и аналитических исследований, проведенных автором в 2000-2004 гг. Для решения поставленных задач применялся комплекс современных общенаучных и специальных методов исследований.

Особое внимание уделялось анализу фондовых материалов и литературных источников, которые позволили автору проследить возникновение морфоструктур и морфоскульптур дельтовой части бассейна р. Кубань и оценить современное состояние геоморфологической системы.

Для восстановления истории развития рельефа нижнего течения р. Кубани и ее дельтовой территории применялся сравнительный палеогеографический метод с привлечением спорово-пыльцевого анализа дельтовых голоценовых отложений и полученных разными исследователями, абсолютных датировок четвертичных толщ дельты.

Изучение орографически выраженных структур велось с использованием морфоструктурного анализа, который предполагал исследование тектонических структур, возникших на неотектоническом этапе формирования рельефа Большого Кавказа и Предкавказья, а также их связи с основными формами рельефа, выявления сеги разломов, исследование роли литологического фактора. Итогом морфоструктурного анализа является геоморфологическая схема дельты р. Кубани и Таманского полуострова.

Большую информацию о рельефе дельты р. Кубани дали космические снимки, дешифрирование которых позволило определить основные морфоструктуры и морфоскульптуры изучаемого района.

Объективная оценка интенсивности и активности развития экзогенных процессов проводилась на основе количественных показателей, которые дают возможность оценить площадные или линейные коэффициенты пораженности теми или иными экзогенными и другими природными процессами. Исходя из указанных положений, построена карта интенсивности современных экзогенных процессов с учетом разработанной таблицы критериев, отражающих пораженность территории этими процессами.

При оценке экологического состояния геоморфологической системы изучаемой территории использовались апробированные рекомендации, требования и нормативные документы, используемые в последнее время проектными и научно-исследовательскими организациями.

**Практическое значение.** Полученные результаты позволяют:

- применить их в качестве исходных данных для прогнозирования изменения геоморфологической системы в будущем под воздействием природных и антропогенных факторов;
- использовать палеогеографические реконструкции в работе по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов изучаемого района;
- использовать в учебном процессе при подготовке студентов по специальностям «География» и «Геоэкология» в Кубанском государственном университете.

**Апробация работы.** Изложенные в диссертации материалы обсуждались и докладывались на заседании кафедры геологии и геоморфологии Кубанского университета; секции геоморфологии Краснодарского регионального отделения Русского географического общества; 17-м и 18-м пленарных межвузовских координационных совещаниях по проблеме русловых и устьевых процессов в

2002 и 2003 гг.; 16-ой и 17-ой межреспубликанских научно-практических конференциях «Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий», Краснодар, 2003 и 2004 гг.; 1-ой и 2-ой региональных научно-практических конференциях Академии маркетинга и социально-информационных технологий, Краснодар, 2003 и 2004 гг. По теме диссертации опубликовано 7 научных работ.

**Объем и структура работы.** Диссертация состоит из введения, пяти глав и заключения. Текст насчитывает 200 страниц компьютерного набора, 14 таблиц, 30 рисунков. Список литературы включает 109 наименований.

Работа выполнена на кафедре геологии и геоморфологии Кубанского государственного университета. Автор выражает благодарность коллективу кафедры и научному руководителю профессору, доктору географических наук Ю.В. Ефремову, оказавшим методическую помощь в написании диссертации, сотрудникам ГУП «Кубаньгеология», предоставившим фондовые материалы.

### Содержание работы

*В главе 1* описывается история и методика исследований. Изучение дельты р. Кубани и Таманского полуострова проводилось на протяжении 150 лет учеными и практиками различного профиля. Развитие сельского хозяйства и освоение месторождений нефти и газа потребовало детального исследования окружающей среды - геологического строения, рельефа, климата, почвенного покрова, растительности и гидрологического режима водоемов. В связи со строительством и эксплуатацией различных гидротехнических сооружений в низовьях р. Кубани важное значение приобрели изучение и составление прогноза изменений природных условий в изучаемом районе. Число публикаций, отражающих указанные направления, исчисляется многими сотнями, среди которых более десятка монографий известных ученых Н.Я. Данилевского (1869), Н.А. Андрусова (1926), Н.С. Благоволина (1962), Е.С. Блажного (1971), А.И. Симонова (1958), Г.И. Симова (1989), В.Т. Богучарского, А.А. Иванова (1979), М.С. Чебанова (1989) и др.

С середины XX века в низовьях р. Кубани проводились целенаправленные и многосторонние исследования для обоснования условий по выращиванию риса и других сельскохозяйственных культур, а также выяснения экологических последствий использования удобрений и гербицидов, загрязнения почв и водоемов нефтепродуктами, фенолами и другими химически активными веществами. Вместе с тем недостаточно уделялось внимания вопросам структурной геоморфологии, эволюционной географии, отсутствовали данные по детальному стратиграфическому расчленению четвертичных и голоценовых отложений. В последние годы появились новые работы А.А. Мищенко, Н.А. Губкиной, В.И. Черных, В.Н. Михайлова и др. (2002), а также современные космические снимки, которые позволили автору сделать палеогеографические реконструкции и оценить современное состояние дельты р. Кубани.

В этой же главе делается обзор методов исследований, которые использовались автором в своей научной работе.

В главе 2 характеризуются природные условия, факторы и процессы дельтообразования, которые не оставались постоянными на неотектоническом этапе развития Предкавказья и горообразования Кавказа. Основными факторами образования и дальнейшего развития дельты р. Кубани являются тектонические движения, климат, гидрологический режим Черного и Азовского морей, а также р. Кубани и ее притоков, почвенный и растительный покров.

Неотектонические движения - основной фактор формирования геоморфологической системы бассейна р. Кубани. На различных этапах рельефообразования их направленность и амплитуда поднятий и опусканий менялись, что нашло отражение в неотектонических структурах и основных формах рельефа. На первоначальном этапе (поздний олигоцен - средний миоцен) на фоне роста горных сооружений Кавказа в его северных предгорьях преобладали нисходящие движения, в результате которых возник глубокий (до 12000 м) Западно-Кубанский (ЗК) предгорный прогиб, в осевой части которого в миоцен-голоценовое время заложилась прадельта р. Кубани.

В современной структуре на Таманском полуострове, примыкающем к дельте с запада, располагается поперечный по отношению к основному прогибу Керченско-Таманский прогиб, наложенный в основном на мезозойскую структуру погребенного Северо-Западного Кавказа и выполненный отложениями майкопской серии и более высокими горизонтами отложений неогена.

Разнонаправленные дифференцированные неотектонические движения сформировали различные морфоструктуры: брахиоантиклинальные гряды - возвышенности и синклинальные впадины - низменности. Возникшие Западно-Кубанский прогиб и многочисленные впадины интенсивно заполнялись флювиогляциальными, флювиальными, денудационными и морскими отложениями.

Основные этапы формирования дельты хорошо отражены в многочисленных опорных разрезах, достаточно полно стратиграфически расчлененных и в меньшей степени датированных.

В поверхностных горизонтах (от 0 до 250 м) преобладающее развитие получили олигоцен-четвертичные осадочные образования. Они представлены комплексом чередующихся континентальных и морских рыхлых пород: слоями суглинков, супесей, песков и даже ракушечников, имеющих морской аллювиальный лиманно-озерный генезис. Каждая из указанных осадочных фациальных разновидностей накапливалась в определенной палеогеографической обстановке и консервировалась вышележащими трансгрессивно залегающими толщами.

Голоценовые аллювиальные и аллювиально-орские отложения, сосредоточенные в основном в пределах современной дельты, представлены глинистыми илами, песками, суглинками и супесями. Аллювиально-лиманные отложения слагают депрессии, залегающие под современными почвами на глубине 1,5-5 метров. Особенностью их накопления является перекрытие флювиально-гляциальных и лессовидных отложений морскими, континентальными аллювиальными и прибрежными аллювиально-морскими толщами. Это дает основание отнести указанные отложения к голоценовому последлениковому периоду.

Климат опосредованно через другие факторы оказывает существенное влияние на процессы дельтообразования и гидрологический режим водных объектов. Многосторонние связи элементов климата с отдельными компонентами геологической среды остаются еще до конца не исследованными.

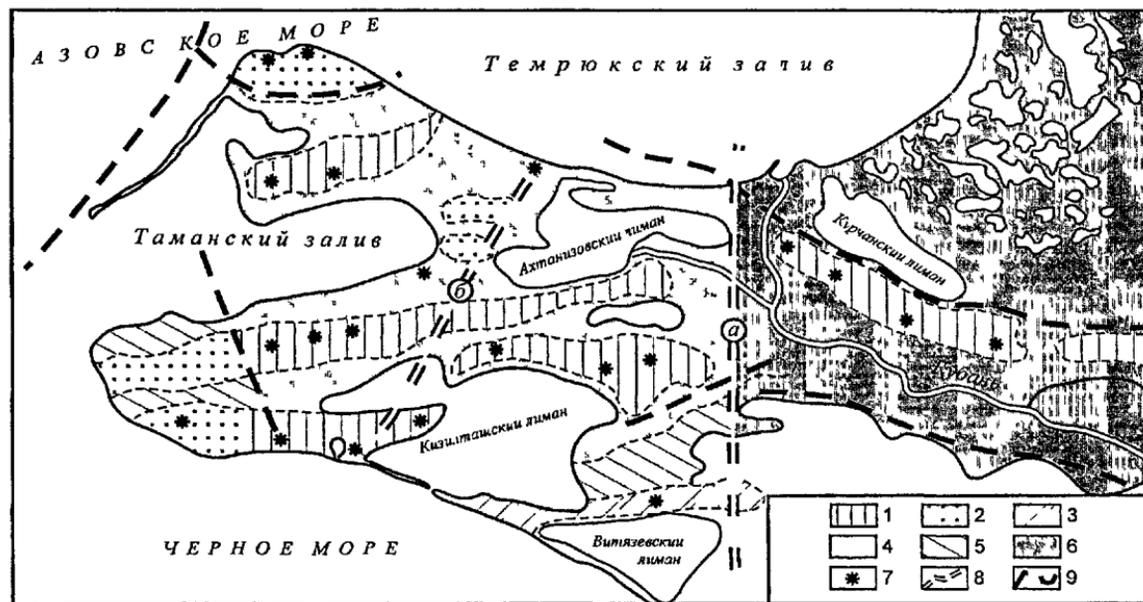
В главе 3 акцентируется внимание на таких особенностях рельефа, которые ранее не достаточно были изучены и не полно освещены в литературе. К их числу относятся морфоструктуры и морфоскульптуры дельты Кубани, детальное геоморфологическое районирование, современная динамика геоморфологических процессов, антропогенные изменения рельефа.

На основе морфоструктурного районирования Н.В. Думитрашко (1979) и Е.Я. Ранцман (1985), а также материалов Н.С. Благоволина (1962) и личных построений автора, на рассматриваемой дельтовой территории выделены следующие морфоструктуры: денудационных холмисто-грядовых возвышенностей, аллювиальных низменностей, приуроченных к дельте Кубани и синклинальных межгрядовых депрессий. По выраженности в формах рельефа и соотношению их с тектоническими структурами среди первых отмечены морфоструктуры холмисто-грядовых возвышенностей, имеющие четвертичный возраст и находящие непосредственное отражение тектонических структур в рельефе (прямые морфоструктуры) (например, гряды Карабетовская, Анастасиевско-Краснодарская, Фанталовская и др.) и обращенные морфоструктуры средне- и позднмиоценового возраста, к которым относятся гряды и возвышенности западной части Таманского полуострова Фанагорийская, Цымбалы.

Особое положение на Таманском полуострове занимают крипоструктуры холмисто-грядовых возвышенностей эоцен-олигоценного возраста с наложенными плиоценовыми в юго-восточной части Таманского полуострова и представляют денудированные полого-волнистые равнины с отдельными возвышенностями (Благовещенская, Ереминская).

Наибольшее распространение на изучаемой территории находят морфоструктуры низменных аккумулятивных равнин, приуроченных к тектонической депрессии Азово-Кубанского прогиба и синклинальным межгрядовым депрессиям Таманского полуострова. Долина р. Кубани приурочена к довольно узкой тектонической депрессии, которая испытывает погружение и в настоящее время. Поэтому здесь сформировались низкие, в большей степени заболоченные аллювиальные низменности. Примерно такие же формы рельефа распространены на Таманском полуострове, приуроченные к молодым мульдам, испытывающим интенсивные современные погружения, компенсированные речной и денудационной аккумуляцией. Большинство синклинальных мульд в настоящее время занято акваториями лиманов, озер и отмершими протоками Кубани (рис. 1).

В распространении и эволюции морфоскульптур дельты Кубани определяющее значение имеет характер морфоструктур, на которых они развиваются, а также зависимость от элементов климата, особенностей литолого-стратиграфических комплексов и сложного взаимодействия процессов в береговой зоне. Исходя из современных природных условий и сопутствующих им факторов на исследуемой территории целесообразно выделить следующие



*Морфоструктуры холмисто-грядовых возвышенностей* 1 - с прямым рельефом, 2 - с инверсионным рельефом; 3 - криптоструктуры грядовых возвышенностей с наложенными плиоценовыми морфоструктурами. *Низменные аккумулятивные равнины* 4 - приуроченные к синклинальным мульдам с прямым отражением в рельефе; 5 - те же с инверсионным рельефом; 6 - распространенные в пределах Западно-Кубанского прогиба, 7 - грязевые вулканы, 8 - поперечные разломы (а - Джигинский; б - Вышестеблиевский); 9 - прочие разломы

Рисунок 1 – Морфоструктуры дельты Кубани и Таманского полуострова.

комплексы морфоскульптур: повсеместно развитые флювиальные и локально встречающиеся денудационные, абразионно-аккумулятивные (на побережьях Азовского и Черного морей), эоловые на песчаных дюнах и косах восточного побережья Азовского моря и гравитационные, возникающие на крутых склонах гряд и морских берегов.

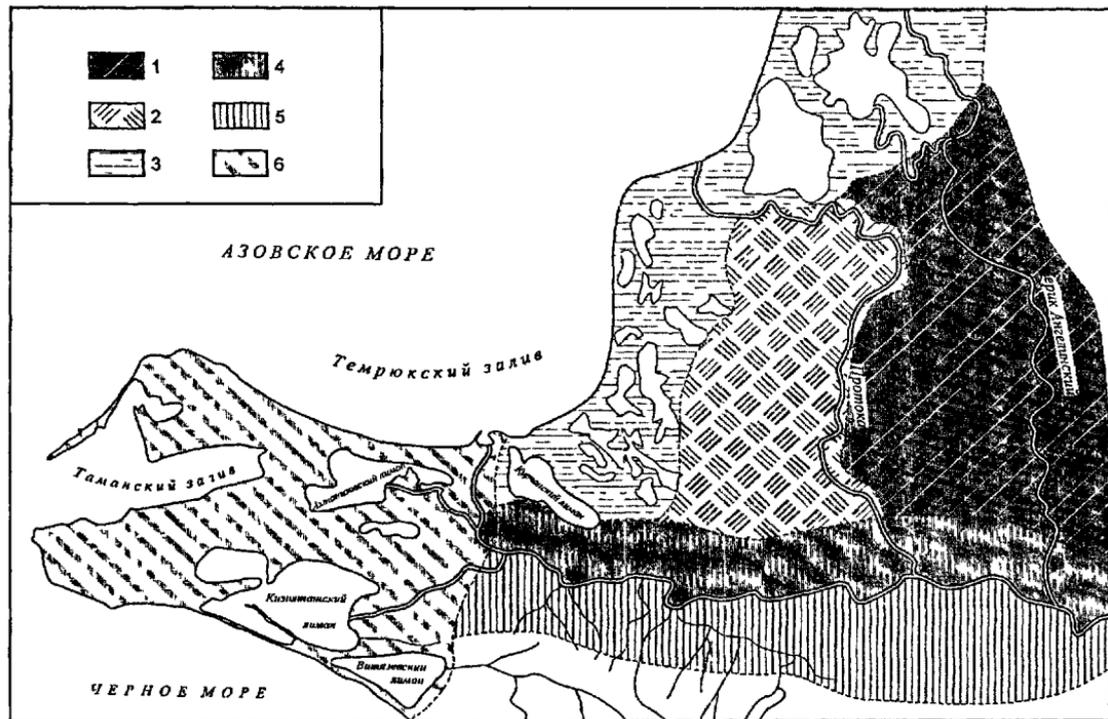
Вопросы районирования гор и предгорий Кавказа остаются не полностью решенной проблемой. Согласно существующей схеме геоморфологического районирования (Региональная геоморфология ..., 1979; Ефремов, Чередниченко, 2002, 2004) и исходя из существующих литературных источников (Блажний, 1971) и новых данных, полученных нами, представляется возможным легализовать схему геоморфологического районирования Западного Кавказа и Предкавказья. Предлагается выделить в подобласти дельты р. Кубани следующие районы: плавневый (современную дельту), переходной к старой дельте, старую (древнюю) дельту: Темрюкско-Курчанский, Таманский и Благовещенская гряда (рис. 2). В диссертации рассматривается каждый из выделенных районов.

В 4 главе рассматриваются палеогеографические реконструкции формирования рельефа в дельте р. Кубани в неогеново-четвертичное время. Этой проблеме посвящены работы многих исследователей (Данилевский, 1869; Симов, 1989; Симонов, 1958; Самойлов, 1952; Благоволин, 1962 и др.). В указанных источниках имеются различные точки зрения на отдельные стороны образования дельты Кубани, возникшие из-за недостаточного развития общей теории дельтообразования к моменту обобщения материалов в упомянутых публикациях.

Последние научные достижения в неотектонике, стратиграфии, геоморфологии и эволюционной географии дают возможность несколько иначе взглянуть на историю формирования рельефа нижнего течения р. Кубани и детализировать его развитие на отдельных отрезках геологического времени. Палеогеографические реконструкции опираются на анализы многочисленных разрезов (скважин различной глубины заложения); спорово-пыльцевых спектров голоценовых отложений, выполненных А.А. Мищенко (1992); литологических палеофаунистических палеомагнитных исследований комплекса четвертичных отложений, проводимых А.Н. Губкиной, В.И. Черных и др. (1991); неоструктурных профилей, построенных Н.А. Несмеяновым (1959).

Формирование рельефа нижнего течения р. Кубани тесно связано с геологической историей Большого Кавказа, Предкавказья и бассейнов Черного и Азовского морей. Возникновению дельты Кубани предшествовали длительные этапы формирования Азово-Кубанской равнины. Как указывал В.Е. Хаин (1954), заложение морфоструктур Керченско-Таманской области относится к олигоцену, когда началось обособление глубокого прогиба, который впоследствии трансформировался в Западно-Кубанский. В это время вся исследуемая область была занята обширным морским бассейном.

На фоне нисходящих тектонических движений в миоцене происходили инверсионные локальные продольные поднятия, среди которых центральное



Районы: 1 - древняя дельта; 2 - переходный от древней дельты к современной; 3 - плавни;  
 4 - Темрюкско-Анастасиевско-Краснодарская гряда; 5 - Закубанские плавни;  
 6 - Таманский полуостров

Рисунок 2 — Схема геоморфологического районирования дельты Кубани и Таманского полуострова

место занимало Темрюкско-Краснодарское поднятие. Оно разделило единый прежде прогиб на две самостоятельные ветви: южную Адагумо-Афинскую и северную Славяно-Рязанскую впадины. В среднем и позднем миоцене возникли многочисленные мелкие морфоструктуры - брахиантиклинальные гряды среди мелководного моря. В киммерийском веке (средний плиоцен) на месте Таманского полуострова уже существовал архипелаг островов, разделенных многочисленными протоками палео-Кубани. В ачкагыле осушились все гряды Таманского полуострова, началась активизация диапировых структур и грязевого вулканизма.

Послекулянический этап (верхний плиоцен) проходил в условиях слабо-дифференцированного поднятия и полностью характеризуется континентальным режимом. Неотектонические дифференцированные движения явились главным фактором, предопределившим создание основных черт современного рельефа и Таманского полуострова.

Плейстоценовое преобразование рельефа рассматриваемого района определялось тремя главными факторами: молодостью орографических поднятий, зародившихся здесь только в конце плиоцена; значительной дифференциацией молодых тектонических движений; большим размахом (до 100 м и более) эвстатических колебаний уровня моря, в результате которых менялась конфигурация и площадь суши, в результате неоднократных повышений уровня моря происходило трансгрессивное проникновение морских вод в синклинальные понижения на Таманском полуострове, и возникали протоки палео-Кубани, впадавшие в Керченский пролив. Яркое свидетельство тому - карангатская трансгрессия в верхнее четвертичное время, когда море стояло на высоких гипсометрических отметках (на 15-20 м выше уровня моря). Территория Таманского полуострова в то время представляла собой приустьевую часть Кубани и других рек, где в лагунах шло спокойное осадконакопление, а между отдельными протоками формировались пойменные пространства. По данным Е.Н. Бадюковой (2002) один из рукавов Кубани протекал там, где сейчас располагается Таманский залив, а другой где Динской. Данные не противоречат исследованиям С.П. Несмеянова (1999). Карангатские отложения охарактеризованы Х.А. Арслановым и др. (1979, 1983) серией абсолютных датировок, которые находятся в пределах от 30500 тыс. лет (ЛУ-366) до  $76500 \pm 1800$  лет (ЛУ-803).

В регрессивные фазы Азовское море осушалось полностью, а Черное море отступало за пределы шельфа. При этом исчезали водоемы заливов и замкнутых лиманов, менялась эрозионная сеть и расчлененность территории. Наибольшее влияние на морфологию рельефа дельтовой территории оказывали крупные реки, пересекавшие Керченско-Таманскую гряду antecedentными долинами. Одна из них долина палео-Дона находилась в пределах Керченского пролива (Шнюков и др., 1981). Другая крупная antecedentная долина принадлежала палео-Кубани, которая в разные эпохи то впадала в палео-Дон на территории современного Азовского моря, то поворачивала на юг от средней части Курчанского поднятия и впадала в Витязевский, а позже в Кизилташский лиман. Древний эрозионный врез палео-Кубани отчетливо прослежен геоморфо-

логическими наблюдениями (Несмеянов, 1996), а дельтовые отложения изучены по многочисленным буровым разрезам и при геологической съемке.

Современная дельта р. Кубани постепенно возникла в ходе послеледниковых трансгрессий в голоцене. Заполнение Кубанского палеозалива аллювием происходило на фоне промежуточных колебаний уровней моря. Об этом свидетельствует несколько генераций береговых валов разного возраста, образовавшихся в ходе последовательного выдвигания дельты. Доказательством образования в голоцене является широкий спектр отложений, выявленных в многочисленных скважинах. По исследованиям Л.И. Чередниченко (1979), Н.А. Лебедевой (1963) и др. во всех разрезах четко прослеживаются морские отложения послеледникового времени, которые перекрыты флювиогляциальными и лессовидными отложениями. Наибольшая глубина последних у берегов Азовского моря 12 м. Составленная А.Н. Губкиной и В.И. Черных и др. (1991) схема стратиграфического расчленения верхнечетвертичных и голоценовых отложений дельты Кубани дает представление о делении анализируемой толщи отложений на новоазовские (мощность отложений - 7,9 м), казантипские (7,6 м), древнеазовские (до 2,5 м) слои. Они отличаются не только мощностью отложений, но и генезисом, литологическим составом, фауной руководящих моллюсков. В диссертации детально освещаются периоды голоцена (древний, средний и поздний), в которые наращивалась дельта.

Окончательные морфологически выраженные контуры дельты р. Кубани возникли в последние столетия. Изменения в водном режиме, стоке наносов и конфигурации дельтовой области во многом определялись хозяйственной деятельностью, направленной на использование вод Кубани в основном на продуктивное рисосеяние и рыболовство. Для этого оптимизировался гидрологический режим основного русла р. Кубани, а также ее проток и отдельных лиманов. Сведения о трансформации дельты за последние 150 лет содержатся в многочисленных литературных источниках, архивных материалах и народных преданиях. В диссертации достаточно подробно излагаются хозяйственные мероприятия, направленные на изменения гидрологического режима водных артерий в дельте р. Кубани.

*В главе 5* дается экологическая оценка, предусматривающая характеристику современного состояния отдельных компонентов геоморфологической системы бассейна дельты р. Кубани: рельефа, рельефообразующих процессов и почв. Отмечается, что экологическая обстановка рассматриваемой территории зависит прежде всего от ее природных условий, которыми во многом определяется устойчивость ландшафтов к антропогенному воздействию, направленность и скорость некоторых природных процессов, комфортность проживания населения (Закруткин ..., 2002). На существующие ныне природные условия различным образом накладывается антропогенная нагрузка, дифференцируемая по особенностям проявления в исследуемом районе и в основном как сельскохозяйственная. Она вызывает ответную реакцию как со стороны геоморфологической системы, так и человека. Реакция системы на непродуманную хозяйственную деятельность заключается в активизации геологических, геоморфологических и других процессов, загрязнении почв и водных объектов.

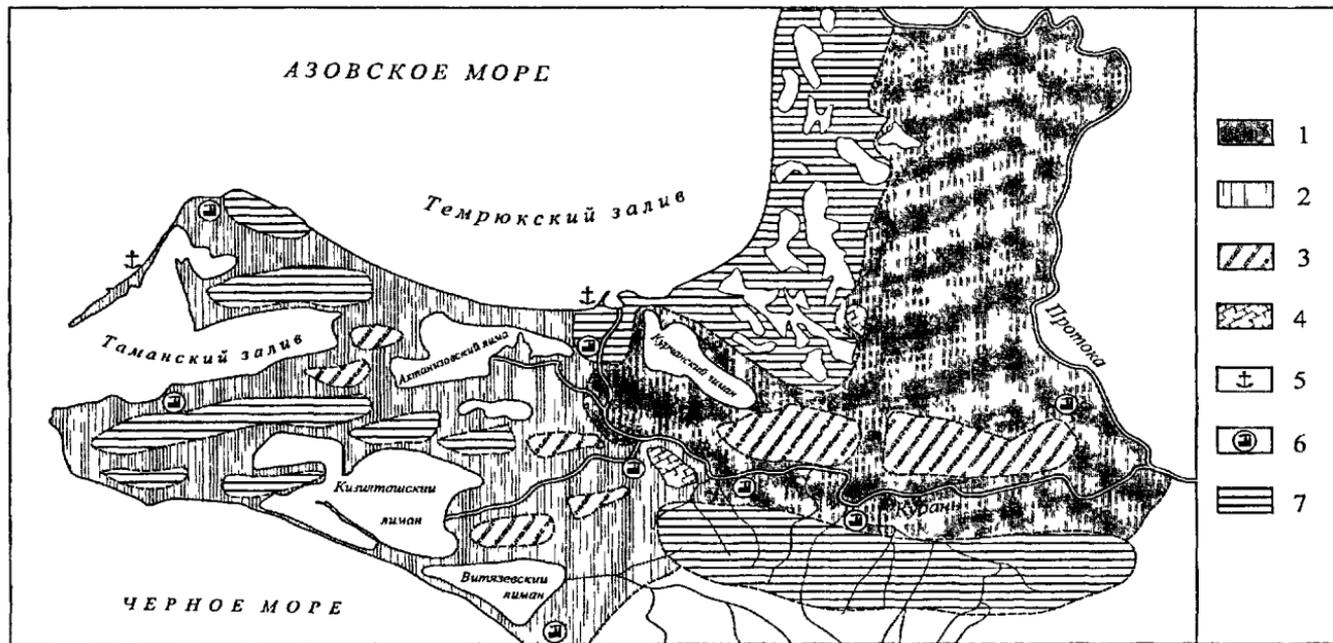
Активизация указанных процессов вызвана гидротехническим строительством, сооружением водохранилищ и прудов, мелиоративными работами, добычей полезных ископаемых, прокладкой дорог и трубопроводов. Для решения хозяйственных задач, среди которых была главная - обеспечение высокой урожайности риса, многие неплодородные плавневые массивы были превращены в высокопродуктивные сельскохозяйственные угодья - рисовые чеки. Для эффективного их использования были созданы сложные оросительные сооружения для ограждения низовий р. Кубани от затопления ее водами и подачи воды на созданные рисовые чеки.

Воздействие на геоморфологическую систему во многом зависит от разновидностей территорий, различающихся по типам хозяйствования. В дельте р. Кубани выделено 7 разновидностей хозяйствования: сельскохозяйственная, горнодобывающая, промышленная, транспортная, водохозяйственная, селитебная, рекреационная. Каждая из них оказывает как положительное воздействие на геоморфологическую систему, так и отрицательное. Наиболее заметное воздействие на ландшафты оказывает сельскохозяйственный тип хозяйствования, который подразделяется на подтипы: земледельческий и животноводческий (рис. 3).

Особо опасными источниками загрязнения, связанными с сельскохозяйственным производством и оказывающими отрицательное воздействие на *геологическую среду*, являются склады ядохимикатов и минеральных удобрений, растворные узлы, машинотракторные станции и полевые станы. Например, опробование почв химических складов показало, что ведущим элементом-загрязнителем является Си, характерным - Р. Категория загрязнения почв в среднем чрезвычайно опасная (табл. 1).

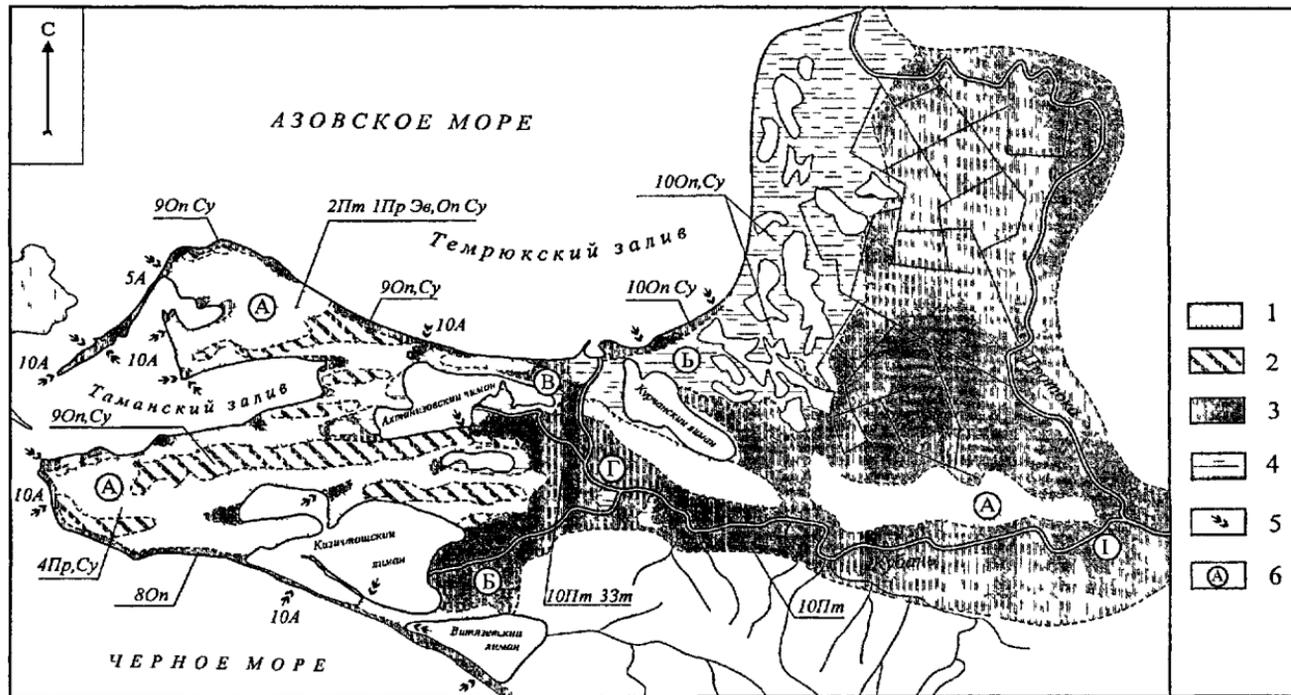
В результате активного механического воздействия на *геологическую среду*, т.е. создания рисовых чеков, обводнительных коллекторов, прокладки трубопроводов, строительства дорог и гидротехнических сооружений и т.п. происходит активизация многих экзогенных и других природных процессов. В этом случае целесообразно говорить о пораженности рассматриваемой дельтовой территории этими процессами. В диссертации рассматриваются группы процессов, связанные с береговой зоной морей, поверхностными водотоками (флювиальными), подземными водами, гравитационными, дефляционно-аккумулятивными процессами.

Согласно существующих методик (Современные геологические процессы ..., 1976) сделана общая оценка интенсивности и активности развития вышеперечисленных экзогенных и других природных процессов, которая оценивается площадными или линейными коэффициентами пораженности. Исходя из указанных положений, построена карта интенсивности современных экзогенных и других процессов, среди которых ведущими являются подтопление, затопление, заболачивание (районы переходной дельты, плавневый и пойменные), оползни, абразия, обвалы и осыпи (прибрежный и грязевулканический районы), эрозия речными водами (склоны гряд и возвышенностей Таманского полуострова) (рис. 4).



Сельскохозяйственный тип 1 - рисовые системы; 2 - виноградники и др сельскохозяйственные угодья  
 Добывающий тип 3 - нефтяные и газовые месторождения, 4 - карьеры по добыче стройматериалов  
 Промышленный тип 5 - морские порты, 6 - крупные промышленные предприятия, ЛЭС, нефтебазы, очистные сооружения и пр ; 7 - неиспользуемые или малоиспользуемые земли

Рисунок 3 — Схема типов хозяйствования и источников загрязнения окружающей среды на Таманском полуострове и в дельте Кубани



Условные обозначения на стр. 17

Рисунок 4 — Схема пораженности территории Таманского полуострова и дельты Кубани экзогенными геологическими процессами (по материалам ГУП "Кубаньгеология" с добавлениями автора)

Условные обозначения к рисунку 4:

Территории преобладающим развитием экзогенных процессов: 1 - подтопления, эрозия водотоками, суффозии, набухания и оползни; 2 - оползни, суффозии и просадки; 3 - подтопления, затопления и заболачивание; 4 - затопление и заболачивание; 5 - абразия; 6 - типы рельефа (А - холмисто-рядовый рельеф; Б - дельтовая равнина Кубани; В - прибрежные морские го-лоценовые равнины; Г - пойма Кубани).

Наименование экзогенных процессов: Эо - эрозии водотоков; Оп - оползни; Пп - просадки; Ну - набухание и усадка; Су - суффозия; Зс - засоление; Об - обвалы; Ос - осыпи; Зт - затопление; Пт - подтопление; Зб - заболачивание; Э - эоловые процессы.

Коэффициент пораженности (К): практически чистая ( $0 < K \leq 1$ ); допустимая ( $1 < K \leq 3$ ); умеренная ( $3 < K \leq 5$ ); опасная ( $5 < K \leq 8$ ); чрезвычайно опасная ( $8 < K \leq 10$ ).

Таблица 1

Характеристика химического загрязнения почв различных сельскохозяйственных объектов (по данным «Кубаньгеологии»)

Объекты определения	Количество обследованных объектов	Категория загрязнения средняя	Средняя величина СПЗ	Классификация по величине относительной продуктивности (Р%)		
				Ведущие Р% ≥ 10	Характерные Р% = 5,0–9,9	Второстепенные Р% = 1,0–4,9
Склады минеральных удобрений и ядохимикатов	11	чрезвычайно опасная	29,3	Cu <sub>80,7</sub>	P <sub>5,1</sub>	Ba <sub>2,9</sub> , Ag <sub>2,0</sub> , Sr <sub>1,9</sub> , Mo <sub>1,7</sub> , Pb <sub>1,4</sub> , Zr <sub>1,0</sub>
Виноградники	1	умеренно опасная	8,7	V <sub>34,2</sub> , Ni <sub>14,6</sub> , Cu <sub>13,2</sub> , Mo <sub>10,4</sub> , P <sub>10,1</sub>	Pb <sub>9,0</sub> , Zr <sub>5,1</sub>	Sr <sub>1,9</sub>
Рисовые чеки	1	умеренно опасная	3,5	Sr <sub>55,4</sub>	Ba <sub>7,0</sub> , Ga <sub>6,3</sub>	Li <sub>4,8</sub> , P <sub>4,6</sub>
Животноводческие фермы	23	умеренно опасная	3,7	Sr <sub>35,0</sub> , P <sub>30,7</sub> , Cu <sub>11,8</sub>		Ba <sub>4,6</sub> , Zr <sub>3,3</sub> , Mn <sub>3,2</sub> , Pb <sub>3,1</sub> , Ag <sub>2,6</sub> , Zn <sub>2,8</sub> , Ni <sub>1,4</sub> , As <sub>1,0</sub>
Полевые станы	7	умеренно опасная	6,8	Cu <sub>28,7</sub> , Sr <sub>15,9</sub> , Pb <sub>15,2</sub> , Zr <sub>14,7</sub> , P <sub>12,8</sub>	Zn <sub>6,4</sub> , Mo <sub>6,4</sub>	
Свалки бытовых и промышленных отходов	26	опасная	13,6	Pb <sub>27,0</sub> , Cu <sub>25,2</sub> , Ba <sub>10</sub>	Ag <sub>9,3</sub>	Sb <sub>4,7</sub> , Cr <sub>4,6</sub> , P <sub>4,3</sub> , Li <sub>3,9</sub> , Zn <sub>2,8</sub> , Sr <sub>2,2</sub> , V <sub>1,3</sub> , Sn <sub>1,3</sub> , Ni <sub>1,1</sub>

Для оценки степени пораженности изучаемой территории экзогенными процессами разработана таблица критериев, отражающих интенсивность этих процессов (табл 2).

Таблица 2

Классификация проявления процессов по их интенсивности

Степень экологической опасности	Категория опасности	Показатели пораженности	Активность проявления процессов
Допустимая	I	$1 < K_n \leq 3$	$K_n \geq 3$
Умеренно опасная	II	$3 < K_n \leq 5$	$K_n \leq 5$
Опасная	III	$5 < K_n \leq 7$	$5 < K_n \leq 7$
Чрезвычайно опасная	IV	$7 < K_n \leq 10$	$7 < K_n \leq 10$

*Примечание: 1) для подсчета пораженности использовано отношение количества пунктов, в которых отмечены процессы, к общему количеству обследованных пунктов на данной территории; 2)  $K_n$  - коэффициент пораженности; 3) активность проявления процессов - пораженность территории действующими в настоящее время экзогенными процессами и представляет собой отношение площади действующей (активной) формы проявления того или иного процесса ко всей площади проявления этого процесса.*

Наиболее сложна проблема оценки современного состояния ландшафтов, в том числе и рельефа дельты Кубани, связанного с загрязнением почв. В настоящее время, не смотря на наличие многочисленных нормативных документов, не разработаны общепринятые принципы геоэкологической оценки и картирования территорий.

Среди отдельных элементов геологической среды наиболее чувствительны к загрязнению почвы, которые наряду с накоплением гумуса и других биологических веществ активно усваивают многие химические элементы. Среди них наиболее опасны для живых организмов тяжелые металлы, находящиеся в сложных малодоступных формах. В условиях нейтральной или слабощелочной реакции почв токсичные элементы, мигрирующие в виде катионов (As, Zn, V, Mo, Sb) представляют главную опасность.

Накопление загрязняющих веществ в почвах может быть рассеянным с малой концентрацией и не представляющих большой опасности и возможным скоплением на определенных площадях (от 1 до 10 км<sup>2</sup>), которые образуют региональные и локальные аномалии. В диссертации приводятся сведения о 12 региональных аномалиях, указываются причины их возникновения и оценивается опасность накапливающихся загрязнителей, которая в зависимости от степени их накопления разделяется на площади с умеренно опасной, опасной к чрезвычайно опасной категориями

Серьезная экологическая проблема - засоление почв, которые по степени засоления (сочетание типа засоления и величины токсичных солей) разделяют-

ся на незаселенные (практически чистые), слабозасоленные (допустимая категория засоления), умеренно засоленные (умеренно опасная), сильно засоленные (опасная) и солончаки (чрезвычайно опасная). Разные по размерам и степени засоленные участки почв распределены в дельте Кубани неравномерно. Наиболее развиты процессы засоления почв в Приазовских и Закубанских плавнях, на косах и участках развития грязевулканических отложений, а также пониженных участках (усыхающие лиманы, эрозийные котловины). В рисосеящих районах преобладают средnezасоленные почвы. Сильно засоленные почвы и солончаки установлены между Витязевским лиманом и р. Кубань.

Экологическое состояние почв оценивалось согласно методических рекомендаций, указаний и нашло отражение на схеме, на которой в соответствии с выбранными критериями выделены площади с учетом степени загрязнения: «благоприятное» соответствует допустимой категории загрязнения, «условно благоприятное» - умеренно опасной, «неблагоприятное» - опасной и «весьма неблагоприятное» - чрезвычайно опасной категории загрязнения. Площади с неблагоприятным состоянием почв характеризуются сплошностью, значительными размерами и четким местоположением. На территории дельты они захватывают Приазовские и Закубанские плавни, старую и молодую дельты и долину р. Кубани, побережье морей, заливов и лиманов, косы. Почвы исследуемой зоны имеют чрезвычайно опасное загрязнение химическими элементами, связанное с многочисленными свалками, химическими складами, промышленными предприятиями, фермами, полевыми станами, а также с площадных агрохимическим загрязнением (рис. 5).

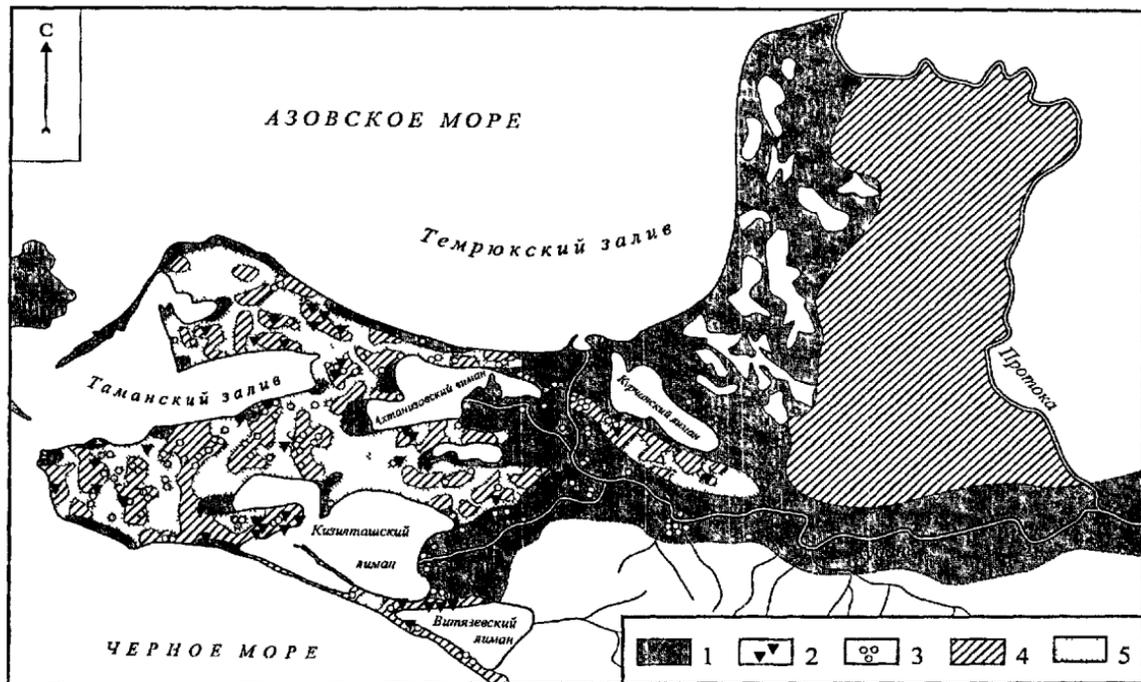
Согласно принятым критериям оценка экологического состояния геологической среды на территории дельты Кубани дана как «критическая». Такая оценка согласуется с другими данными. Исходя из существующей схемы осредненной экологической напряженности эрозийно-русловых систем России (Экология русловых ..., 2002), наиболее острая экологическая ситуация (4 балла) характерна для бассейна р. Кубани, в том числе и для ее дельты.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные автором исследования дают возможность реконструировать возникновение и развитие основных морфоструктур и морфоскульптур дельты Кубани и оценить современное экологическое состояние геологической среды. При этом следует отметить:

1. Природные условия, факторы, процессы и явления в дельте Кубани не оставались постоянными, а менялись на протяжении рассматриваемого геологического отрезка времени. Интенсивность и направленность процессов и явлений во многом определялось разнонаправленностью тектонических движений, изменениями климата, гидрологическим режимом моря, р. Кубани и ее притоков.

2. Дельта Кубани в отличие от других дельт расположена на северо-западной территории Большого Кавказа и по нашим представлениям включает в себя Таманский полуостров. Его влияние на формирование дельты заключа-



1 - чрезвычайно опасное состояние; 2 - очаги чрезвычайно опасного состояния;  
 3 - очаги опасного состояния; 4 - умеренно-опасное состояние; 5 - допустимое состояние  
 Рисунок 5 — Схема экологического состояния почв Таманского полуострова и дельты Кубани  
 (по материалам ГУП "Кубаньгеология" с добавлениями автора)

лось прежде всего в том, что на первоначальном этапе в миоцен-четвертичное время на месте полуострова существовал архипелаг островов, который выполнял функции устья р. Кубани. В голоцене после окончательного осушения и возникновения Таманского полуострова значительно изменились направленность и скорость вдольбереговых течений, что отразилось в конечном итоге на конфигурации берегов дельты Кубани. Возникшие в результате дифференцированных тектонических движений поднятия (Темрюкско-Краснодарская, Благовещенская, Ереминская) в значительной степени влияли на направление речных рукавов Кубани (и в первую очередь на р. Протоку).

3. Современное состояние дельты Кубани зависит как от особенностей природных условий, так и от хозяйственной деятельности. В последние десятилетия XX века дельтовая территория интенсивно использовалась для выращивания риса. В результате активного механического воздействия на геологическую среду (создание рисовых чеков и разнообразных гидротехнических сооружений), а также неумеренного внесения в сельхозугодья удобрений и гербицидов произошло чрезмерное загрязнение компонентов геологической среды (в большей мере грунтовых вод и почв). Химическое загрязнение грунтовых вод и почв обусловлено как природными факторами (Cl, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Fe), так и антропогенными (Mn, Cd, Fe, азотные соединения, нефтепродукты и фенолы), к числу которых относятся хозяйственно-бытовые и животноводческие стоки, хিমсклады и свалки, нефтепромыслы, вышедшие из строя водозаборные, нефтяные скважины.

4. В целом оценка состояния геологической среды признана автором как «критическая». Среди земельных угодий и водоемов выделяются участки с разным экологическим состоянием среды: весьма удовлетворительным, удовлетворительным, относительно удовлетворительным, напряженным и критическим. Первые три определяют площади с благополучным состоянием среды, а последние две - с неблагоприятным. К площадям с неблагоприятным состоянием среды отнесены пойма р. Кубани, плавни вдоль Черноморского побережья, центральная и южная части Таманского полуострова, Курчанская, Голубицкая, Карабетовская и Ереминская гряды.

5. Природоохранные мероприятия в зависимости от ландшафтных условий и специфики производства различны в разных зонах. Они могут быть профилактическими, направленными на предотвращение загрязнения, и активными, задачей которых является восстановление качества геологической среды в условиях реально проявившегося загрязнения. Перечень природоохранных мероприятий обширный и разнообразный и может дифференцированно использоваться для различных видов хозяйствования.

6. К числу проблем, связанных с рациональным природопользованием, относятся: организация эффективного мониторинга геологической среды, создание математических моделей протекающих процессов и оптимальное решение на их базе задач, связанных с экономическим эффектом по оздоровлению территорий и улучшению качества среды. Особенно актуальна проблема прогностических оценок, связанных с изменением климата, эвстатическим поднятием уровня океана.

**По теме диссертации опубликованы следующие работы:**

1. Нгуен Ба Нгок, Ефремов Ю.В. Водохозяйственный комплекс в низовьях р. Кубани: назначение, *структура*, проблемы // Докл. и сообщ. 17-го пленар. межвуз. координацион. совещ. по пробл. русловых и устьевых процессов. - Краснодар, 2002. - С. 117-119.
2. Нгуен Ба Нгок, Ефремов Ю.В.. Проблемы исследования русловых процессов в нижнем течении р. Кубани // Докл. и сообщ. 17-го пленар. межвуз. координацион. совещ. по пробл. русловых и устьевых процессов. - Краснодар, 2002.-С. 102-103.
3. Нгуен Ба Нгок, Ефремов Ю.В. Комплексная оценка экологического состояния эрозионно-русловой системы устьевой области Кубани // Сб. матер. 1-ой регион, науч.-практ. конф. Краснодар: АМСИТ. 2003. - С. 212-213.
4. Нгуен Ба Нгок. Паводок начала 2002 г. в низовьях Кубани / Нгуен Ба Нгок, Ю.В. Ефремов, В.М. Шереметьев // Сб. матер. 1-ой региональной научной конф. Краснодар: АМСИТ. 2003. - С. 208-211.
5. Нгуен Ба Нгок. Трансформация геологической среды при антропогенном воздействии // Матер. XVI межреспублик. науч.-практич. конф.: Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий, 25 апреля 2003 г. - Краснодар, Изд. Кубанского госуниверситета, 2003. - С. 255-260.
6. Нгуен Ба Нгок. История формирования дельты реки Кубань. // Сб. матер. международ. науч.-практич. конф.: Экономика, курорты и туризм стран черноморского бассейна, 20-22 мая 2004 г. - Краснодар, Изд. Маркетинга и социально-информационных технология, 2004. - С. 162-168.
7. Нгуен Ба Нгок. Современное состояние гидрографической сети дельты Кубани // Матер. XVII межреспублик. науч.-практич. конф.: Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий, 23 апреля 2004 г. - Краснодар, Изд. Кубанского госуниверситета, 2004. - С. 193-196.

Бумага тип №2. Печать трафаретная  
Тираж 100 экз. Заказ № 295 от 25.10.2004 г.  
Кубанский государственный университет.

350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149,  
Центр "Универсервис", тел. 699-551.

**№20333**

РНБ Русский фонд

2005-4

22819