

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ  
И КОНТРОЛЮ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

---

*На правах рукописи*

АЗИМОВ Сабир Абульфаз оглы

ФОРМИРОВАНИЕ ПИОНЕРНЫХ ДЕЛЬТ И ИХ ВЛИЯНИЕ  
НА ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ПРИБРЕЖНОЙ  
ЗОНЫ МОРЯ

*11.00.08—Океанология*

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

*диссертации на соискание ученой степени  
кандидата географических наук*

Москва—1980

Работа выполнена в Бкинском отделении Закавказского научно-исследовательского гидрометеорологического института Государственного Комитета СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды.

Научные руководители: доктор географических наук,  
проф. С.С. Байдин  
кандидат географических наук,  
с.н.с. Б.С. Штейнман

Официальные оппоненты: доктор географических наук,  
проф. С.Л. Вендров  
кандидат географических наук  
И.А. Родионов

Ведущая организация: Азербайджанский Государственный институт по проектированию объектов водного хозяйства Минвводхозв СССР  
"Азгипроводхоз"

Защита состоится "18" марта 1980 г. в 19<sup>00</sup> часов на заседании Специализированного Совета К.024.02.01 при Государственном океанографическом институте Госкомгидромета, Москва, Кропоткинский пер., д.6.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Государственного океанографического института.

Автореферат разослан "15" февраля 1980 г.

Ученый секретарь Специализированного Совета, кандидат географических наук

*Привалов*

И.В. Привалов

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Интенсивное хозяйственное освоение природных богатств устьев рек, их водных и земельных ресурсов ставит перед исследователями этих географических объектов принципиально новые задачи. Особое значение приобретает предсказание ожидаемых изменений в гидрологическом режиме и морфологии устьев рек, происходящих в результате естественных процессов и хозяйственной деятельности человека в бассейне реки и в самом устье.

В связи с вышеизложенным, актуальность работы заключается в применении теории устьевых процессов к исследуемому региону, анализу местных особенностей процессов формирования дельт, а также в прогнозе развития устьевых областей и изменения их гидрологического режима в будущем, что необходимо при разработке проектов рационального использования и охраны водных ресурсов.

Цель и задачи работы заключаются в следующем:

- исследовать основные закономерности формирования пионерных дельт на примере рек западного побережья Каспийского моря;
- выявить роль природных условий, в том числе влияния моря и антропогенных факторов на формирование пионерных дельт различного типа;
- показать влияние формирования пионерных дельт на разных стадиях их развития на гидрологический режим прибрежной зоны моря;
- дать прогноз будущего изменения режима прибрежной зоны моря в результате естественных процессов развития пионерных дельт и влияния водохозяйственных мероприятий в бассейнах рек и в самих дельтах.

№ 209 от 1967  
БИБЛИОТЕКА

Фактический материал и методы исследования. Основой работы послужили материалы экспедиционных исследований в устьях рек западного побережья Каспийского моря, проведенные Бакинским отделением ЗаНИИГМИ с участием автора в период с 1968 по 1976 гг.

Для решения поставленных в работе задач использовались современные методы гидрологических исследований, использующих последние достижения в смежных областях геофизики: подводной радиометрии, гамма-спектрометрии, акустики, а также методы люминесцентных трассеров.

Кроме того, применены стандартные гидрометрические методы. Ряд вопросов решался расчетным путем.

Научная новизна исследований заключается в том, что впервые по натурным данным изучается уникальный природный процесс — формирование дельт с момента выхода реки в море в новом районе. К новизне исследований относится выделение стадий развития пионерных дельт и вскрытие закономерностей их влияния на режим прибрежной зоны моря на различных стадиях формирования пионерных дельт.

Практическая ценность работы заключается в предвидении развития процессов дельтообразования и более рациональном использовании природных ресурсов этих районов в перспективе.

Внедрение. Изложенные в работе методы усовершенствованы и внедрены в виде 23 рационализаторских предложений в практику гидрологических работ УГКС Азерб.ССР.

Результаты работы внедрены при разработке гидрологического обоснования оптимизации схем использования природных ресурсов устьевых областей рр. Терек, Самур и Кура с учетом интересов различных отраслей народного хозяйства (сельское и рыбное

хозяйства, судоходство, заповедники и др.).

Эти результаты заключены в виде соответствующих разделов в научно-технические отчеты по темам, выполненным в БО Зак. НИГМИ совместно с ГОИНОм в соответствии с планом НИР и ОКР Госкомгидромета:

1. Оценить влияние осуществленных водохозяйственных мероприятий на гидрологический режим и динамику гидрографической сети устьевых областей рек Кура, Терек, Сулак, Самур (тема Ш.26а.16), 1977, с.3-155.

2. Разработать прогноз влияния комплекса водохозяйственных мероприятий на гидрологический режим и динамику гидрографической сети устьевых областей рек Кура, Терек, Сулак, Самур (тема Ш.26а.24), 1978, с.5-235.

Апробация работы. Результаты исследования обсуждались на IV Всесоюзном гидрологическом съезде, семинарах отдела гидрологических проблем морей и морских устьевых рек ГОИНа, на 17-ой - 18-ой итоговых научных сессиях Закавказья, III Всесоюзном совещании - семинаре специалистов - устьевиков Гидрометслужбы, на Всесоюзном совещании по водозаборным сооружениям и русловым процессам в г.Ташкенте, Всесоюзной конференции молодых ученых и специалистов гидрометслужбы СССР в г.Москве, на ряде республиканских конференций в г.Баку, посвященных эффективному обслуживанию народного хозяйства.

Публикация работы. По теме диссертации опубликовано 20 работ, из которых основные:

1. О динамике русловых форм в дельте Самура. Сб. работ Бакинской ГМО "Вопросы гидрологии устьев рек", вып.5, 1969, с.61-63, (совместно с А.А.Алиевым).

2. Некоторые результаты исследования кинематики речной струи при наложении на нее волн на устьевом баре реки. Сб. работ Бакинской ГМО "Вопросы гидрологии устьев рек", вып.5, 1969, с.64-69, (совместно с Б.С.Штейнманом).

3. Некоторые результаты исследования кинематических характеристик руслового потока над градовым дном. Сб. "Вопросы гидрометеорологии Каспийского моря и устьев рек" (тезисы докладов научно-технич.конференц.), Баку, 1970, с.19-20, (совместно с А.А.Алиевым и Е.И.Миссом).

4. Исследования турбулентности руслового, волнового и смешанного потоков. Сб. "Вопросы гидрометеорологии Каспийского моря и устьев рек" (тезисы докладов научно-технич. конференц.) Баку, 1970, с.24.

5. Динамика наносов в устьевых областях рек Терек, Сулак и Самур. Тезисы докл. XIII научн.сессии Закавказья, Тбилиси, 1971 с.68-69, (совместно с Б.С.Штейнманом и А.А.Алиевым).

6. Исследование динамики наносов в устьях рек с использованием их радиоактивных свойств. Труды Бакинского филиала ВНИИ "Водгео", вып. IX, Баку, 1973, с.36-57, (совместно с Ю.А. Ибад-заде, Б.С.Штейнманом и др.).

7. Движение донных гряд и русловых турбулентность. Сб. докл. Всес. совещания по водозаборным сооружениям и русловым процессам. Ташкент, 1974, с.453-457.

8. Режим донных наносов рек Кура, Терек, Сулак, Самур. Материалы научно-технич. конф. УГМС Азерб. ССР, Баку, 1975, с.30 (совместно с С.А.Клименко).

9. Динамика морского края дельты р. Самур. Труды Закавказья, вып. 70/76/, Гидрометеоиздат, Л., 1977, с.93-102 (совместно с

Б.С.Штейнманом, Ш.М.Агаевым и др.).

10. Некоторые результаты исследования свободной турбулентности в устье реки. Труды ЗаНИГМИ, вып.70/76/, Гидрометеоздат, Л., 1977, с.103-108.

11. Формирование пионерных дельт. В монографии "Динамика наносов в реках и водохранилищах". Стройиздат, М., 1978.с.225-235.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложения.

Материал изложен на 119 страницах машинописного текста. В работе содержится 40 рисунков и 9 таблиц. Приложение состоит из табличного и графического материала по балансу наносов на 26 страницах. Список литературы насчитывает 120 наименований.

#### Содержание работы

Во введении диссертации обоснована актуальность работы, сформулированы цель и задачи исследования, определены пути их решения и дано краткое содержание работы.

В первой главе рассматриваются гидрологические процессы в устьях рек. Устьевая область формируется под влиянием двух групп факторов - речных и морских. Первые, в основном сток наносов, играют созидательную роль, формируя устьевые формы рельефа (бар, косы, дельтовая равнина в целом). Вторые, в первую очередь, волнение и течения в большинстве случаев разрушающую роль, распределяя наносы вдоль морского побережья и нивелируя морской берег дельты.

В своем развитии устьевая область проходит ряд стадий, а сами процессы дельтообразования цикличны. Цикличность этих

процессов показана на примере рек Кура, Самур, Терек и Сулак.

Речной сток, поступая в море, обуславливает опреснение вод устьевого взморья, а также изменение гидрохимического и термического режимов и динамики вод на сопредельных акваториях.

Существенным является и такой процесс, как встречный поток наносов и солей из моря в дельту, который наблюдается обычно в условиях отмелого подводного берегового склона взморья и соответствующих направлений ветра.

Сток наносов определяет развитие дельты в целом, ее горизонтальное и вертикальное нарастание и формирование поясов дельтовой равнины.

В последнее время все более возрастает влияние антропогенных факторов на устьевые процессы, в основном, в результате регулирования стока воды и наносов крупными водохранилищами и значительных безвозвратных изъятий стока.

Во второй главе содержится исследование процесса формирования пионерных дельт на западном побережье Каспийского моря. Пионерные дельты формируются либо при прорыве реки к морю в новом направлении, после завершения озерно-плавневой стадии цикла дельтообразования, либо в результате искусственного вывода стока реки в новом районе моря, как это наблюдается в устьях основных рек западного побережья Каспийского моря.

Пионерные дельты исследуемого региона формируются в различных условиях: дельта Терека - на отмелом открытом взморье, дельта Куры - на отмелом взморье, защищенном от штормового волнения, дельта Самура - на очень приглубом открытом взморье, Дельта Сулака находится в условиях, близких к дельте Терека, но в районе приглубого взморья.



Особенности формирования пионерной дельты и темпы ее выдвигания определяются в основном балансом наносов в районе формирования конуса выноса и глубиной взморья.

В начальной стадии формирования пионерной дельты основная роль принадлежит речным наносам. Из общего объема наносов, аккумулярованных на конусе выноса, речные наносы составляли 40% в устье Малого Самура, 62% - в устье Терека, 99% - в устье Куры. Как видим, этот процент возрастает со степенью мелководности взморья и его защищенностью от волнения.

В процессе устьевого удлинения относительная роль речных наносов в формировании конуса пионерной дельты уменьшается (до 1,5%-в устье Куры, 15%-в устье Терека и 7%-в устье Самура).

Одновременно в процессе устьевого удлинения уменьшается и процент речных наносов, остающихся на конусе выноса (в устье Куры - с 48 до 3%, Терека - с 36 до 0,7%, Самура - с 40 до 3%). Соответственно возрастает роль морских наносов в формировании подводной пионерной дельты, поскольку, последняя, выдвигаясь в море, препятствует вдольбереговому транзиту морских наносов и способствует их частичной аккумуляции в районе конуса выноса (до 77%-в устье Терека, 56% - в устье Куры, 70%-в устье Самура).

С выдвиганием пионерной дельты на все большие глубины перехват морских наносов может возрасти настолько (особенно в условиях приглубого взморья), что приводит к размытию морского берега в зоне их дефицита. Такое явление наблюдается, например, на морском крае дельты Самура.

По данным натурных наблюдений автором проведена проверка различных способов расчета устьевого удлинения первичного конуса выноса и русла водотока дельты. Анализ показал, что способ

С.С.Байдина дает близкое совпадение с натурными данными для стадии развития пионерной дельты, когда конус выноса уже выдвинулся на значительные глубины в море, способ В.Н.Михайлова - для условий слабого транзита наносов в береговой зоне моря, а способ В.Ф.Полоинского - для начальной стадии формирования первичного конуса выноса.

В результате проведенных нами исследований оказалось возможным выделить в развитии пионерных дельт следующие стадии:

1. Однорукавное устье (после прорыва).
2. Формирование первичного устьевых бара (речного или речно-морского).
3. Формирование подводной дельтовой равнины. В этой стадии происходит выполнение подводного склона взморья.
4. Формирование надводной дельты.
5. Стадия переориентации дельты в соответствии с вдольбереговым потоком наносов. Эта стадия наступает после того, как дельта выдвинется на достаточное расстояние за генеральную линию побережья и окажется в зоне значительных полновых и дрейфовых течений.
6. Завершающая стадия формирования пионерной дельты - стадия малорукавной дельты на конусе выноса.

Предлжительность стадии зависит от стока наносов реки, глубины взморья и мощности вдольберегового потока наносов.

Дальнейшее развитие дельты происходит по общим закономерностям цикличности процессов дельтообразования.

Развитие пионерной дельты Куры в заливе Зюйд-Остовий Култук прекратилось в конце 4 стадии, так как она практически защищена от воздействия штормового волнения. В то же время

темпы развития дельты на предыдущих стадиях по указанной причине, а также отливности взморья в 4-6 раз превосходили продолжительность соответствующих стадий в устьях Терека, Куры и Самура.

Формирование пионерной дельты Малого Самура завершилось в начале четвертой стадии вследствие малого стока наносов, весьма значительной приглубости взморья и интенсивной волновой деятельности.

Пионерная дельта Сулака в своем развитии прошла все шесть стадий развития и в настоящее время, по существу, перестала быть пионерной.

Пионерная дельта Терека находится в начале 5 стадии развития. Темпы ее развития, ввиду отливности взморья, и в связи с интенсивным волнением в этом районе занимает промежуточное положение между темпами развития Куры и Сулака.

В третьей главе рассмотрено формирование гидрологического режима устьевого взморья пионерных дельт. Формирование пионерной дельты влияет прежде всего на морфологию прилегающей прибрежной зоны моря. Сток речных наносов нарушает их баланс в береговой зоне, которая обычно оказывается в зоне избытка наносного материала. Последним формируются устьевой бар, косы, подводная дельтовая равнина и надводная дельта выдвигения.

От устья в море формируется постоянный речной поток, устьевое взморье подвергается опреснению, степень которого зависит от объема речного стока. Возникают значительные градиенты в распределении солености, изменяется температурный режим под влиянием теплового стока реки. Схемы циркуляции вод претерпевают изменения вследствие наносового эффекта формирующегося конуса наносов и влияния стоковых течений.

Устьевые взморья Сулака и Малого Самура по морфологическим особенностям относятся к полностью открытым и приглубым. Терека в районе прорези - к открытым, отмелым и Кури в заливе Култук - к заливам, не блокированным морской косой.

На западном побережье Каспия формирование пионерных дельт происходит в условиях незначительного волнения (устье Куры), умеренного волнения под углом (устье Терека) и по нормали к берегу (устье Сулака) и сильного волнения (устье Самура).

На стадии однорукавного устья без бара влияние речного стока минимально, вследствие, малой "дальнобойности" речной струи. Опресняющее влияние реки локализовано в весьма малом районе. Схема циркуляции вод и характер воздействия волнения практически остается прежним.

После завершения формирования устьевого бара влияние речного стока на морфологию, динамику вод и другие элементы режима устьевого взморья возрастает. Увеличивается дальность распространения стоковых и стоково-инерционных течений. Изменяются динамические характеристики волнения на морском крае дельты ввиду взаимовлияния однонаправленного потока и волн, а также в связи с формированием отмелой платформы. При соответствующих условиях морского склона бара и крупности донных отложений может произойти изменение направления результирующего потока наносов и формирование общего речно-морского устьевого бара.

С формированием подводной дельтовой равнины указанные процессы получают свое дальнейшее развитие, возрастает по площади ареалы опреснения морских вод, мористее смещается зона трансформации и обрушения волн.

После формирования подводной дельты возрастает миссовый

эффект дельты и дальность опресняющего влияния речного стока.

В связи с переориентацией пионерной дельты выдвигания и более быстрое ее устьевом удлинении увеличивается дальность распространения стоково-инерционных течений, которые обычно направлены вдоль морского побережья. Существенное влияние пионерная дельта начинает оказывать и на рефракцию волнения.

В четвертой главе дается прогноз будущего пионерных дельт западного побережья Каспийского моря и гидрометеорологического режима прибрежной зоны моря. Будущее устьевых областей определяется в первую очередь двумя основными факторами - объемом речного стока воды и наносов и фоновым уровнем моря.

В перспективе на уровень 2000 г планируются крупные изъятия стока воды (в бассейне Куры - 7,6, Терека и Сулака - 8,9 и Самура  $1,5^6 \text{ км}^3/\text{год}$ ), а следовательно и наносов, что наложит существенный отпечаток на развитие дельт этих рек в будущем.

В дельте Терека в случае работы трезези через Аграханский полуостров обсохнет Аграханский залив, дельта превратится в однорукавное устье. По осушенной чаше северной части залива на дельту будут надвигаться барханные пески с Аграханского полуострова. Высокая заносимость золовыми наносами акватории залива в дельте Терека обнаружена нами в 1973 г. По этим данным их отложение в осушенной акватории залива составило в пределах  $5 \text{ км}^2$  экспериментального участка, величину порядка  $600 \text{ м}^3$ .

Уменьшение стока Куры и Сулака на 50% от нынешнего объема, которое, по данным ГИИ, произойдет к 1990 году, приведет к абразии дельт. Продукты размыва дельты Куры будут переноситься на юг, ускоряя обмеление залива Зюйд-Остовый Култук. Уменьшение водного стока крупных рек приведет к сокращению площади опрес-

ненных зон на устьевых взморьях. Площадь, оконтуриваемая изогалиной 10‰, сократится на взморье Куры с 80 до 15 км<sup>2</sup>, на взморье Сулака - с 15 до 9 км<sup>2</sup>. Стоково-инерционные течения будут затухать ближе к устью, на взморье Куры - на 1 км от устья, на взморье Сулака - 600 м, на взморье Терека в устье прорези через Аграханский полуостров - в 300 м и в устье Самура - в 200 м.

Так как после крупных изъятий стока в средней части бассейна Куры начнется размыв ее дельты с северной стороны и этот процесс предотвратить невозможно, целесообразно от основного рукава соорудить несколько прорезей к югу в залив Зюйд-Остовый Култук. В дельте Терека прежде всего необходимо восстановить традиционный миграционный рыбный тракт через Аграханский залив, который явится одновременно и известной преградой на пути барханных песков.

В дельте Самура процессы дельтообразования под влиянием изъятий стока пойдут по пути формирования однорукавного устья. Поэтому целесообразно переключить сток в южный рукав Самур. Это предотвратит или, по крайней мере, ослабит абразию морского берега и предохранит от разрушения ценные лесные массивы и места курортного строительства. Такое мероприятие окажет положительное влияние на сельское хозяйство, которое в дельте Самура тяготеет к южному рукаву.

Возможная абразия морского края в северной части дельты не приведет к отрицательным последствиям, так как здесь нет хозяйственных объектов, а прибрежная полоса шириной 1,5-2 км представляет собой степь. Абразия северного участка дельты окажет даже положительное влияние, так как продукты размыва, перемещаясь

на юг, будут уменьшать дефицит наносов в береговой зоне южной части Самура.

## ВЫВОДЫ

I. Проведенные исследования позволили выявить и исследовать следующие закономерности формирования пионерных дельт.

Весь цикл развития пионерной дельты можно разделить на шесть стадий.

1. Начальная стадия формирования пионерной дельты - стадия одностороннего устья. Она наблюдается либо после завершения озеро-плавневой фазы предыдущего цикла естественного процесса дельтообразования в результате прорыва реки к морю в новом направлении, либо после искусственного вывода стока реки в новом районе. На этой стадии в результате выноса речных наносов в море наблюдается искривление изобат в мелководной прибрежной зоне. Если уклон водотока значителен, происходит глубинная эрозия русла, начинающаяся в устье и регрессирующая вверх по течению.

2. Стадия формирования первичного устьевго бара. В результате интенсивного выноса речных наносов на новом устьевом взморье формируется устьевой бар. Вначале он представляет собой россыль, сложенную в основном речными донными наносами и вытянутую вдоль берега в направлении преобладающего вдольберегового транзита наносов в данном районе моря. Постепенно бар выдвигается дальше от берега. По мере развития этого процесса все меньший процент речных наносов остается на конусе выноса. Остальные наносы уносятся течением за его пределы. Одновременно возрастает роль вдольберегового потока морских наносов в

подпитывании первичного конуса выноса. Процент морских наносов, перехватываемых конусом выноса, возрастает по мере его выхода на большие глубины. Этот процент может привести к нарушению баланса наносов на участке побережья, где вдольбереговой поток наносов прерван, и абразии морского берега.

В формировании первичного конуса выноса морские наносы играют активную роль в результате их поперечного перемещения в процессе встречного движения песка из моря к устью. Интенсивность этого процесса зависит от уклонов дна подводного склона береговой зоны и первичного конуса выноса, а также от крупности наносов. При определенных уклонах дна и параметрах воли на отмелем побережье можно выделить критическую крупность наносов, более которой наносы движутся в зону больших глубин, а меньшие — к берегу.

На приглубом побережье имеет место обратное явление, когда к берегу перемещаются крупные наносы, а от берега — мелкие. Наличие на дне различных фракций наносов определяет интенсивность этого процесса и формирование речно-морского устьевоего бара.

Формирование речного устьевоего бара происходит сползающими из русла донными грядами, которые прекращают свое движение в районе гребня бара, который и сам представляет собой крупную изолированную гряду. Линейные размеры этих гряд уменьшаются на баре в соответствии с разрушением структуры русловой турбулентности и уменьшением масштаба дискретных периодов вихревых образований. Скорость перемещения гряд убывает в соответствии с затуханием стоковых течений на баре и увеличением обратных уклонов дна к его гребню.

3. Стадия формирования подводной дельтовой равнины может



наблюдаться либо одновременно с формированием бара, либо после завершения в основном второй стадии развития пионерной дельты.

Если речные донные наносы прекращают свое движение на устьевом баре, то взвешенные наносы выносятся значительно мористее, образуя обширные ареалы отложений речных наносов на дне устьевого взморья. Сюда же могут переноситься и продукты размыва устьевого бара. Речные наносы формируют за баром подводную дельтовую равнину, плановые размеры которой зависят от приглубости взморья и объема стока наносов реки. На отмелем морском побережье с преобладающим поперечным перемещением наносов к береговой зоне и при большом стоке наносов реки эти размеры наибольшие.

4. Стадия формирования надводной пионерной дельты характеризуется постоянным выдвиганием надводных форм устьевого рельефа за генеральную линию морского побережья в районе формирующейся дельты. Вначале формируются устьевые косы, затем происходит заполнение наносами углов между косами и морским берегом, нивелирование плановых очертаний берега и повторение этого процесса дальше. В условиях приглубого взморья и наибольшего по мощности вдольберегового транзита наносов надводная пионерная дельта может не сформироваться, а на отмелем защищенном от волн побережья темпы выдвигания надводной дельты могут составлять 600-300 м/год.

5. Стадия переориентации дельты наступает с ее выдвиганием в зону значительных глубин, где более сильно сказывается влияние волнения и морских течений. Развитие пионерной дельты в этой стадии заключается в ее постоянном развороте в направлении преобладающего в данном районе моря вдольберегового пере-

мещения наносов. Эта стадия наступает тем быстрее, чем глубже взморье.

6. Конечная стадия развития пионерной дельты - стадия малорукавной дельты на отмели подводной дельтовой равнины.

Повторные циклы развития пионерных дельт приводят к формированию очередного пояса дельтовой равнины и подготавливают условия для повторения цикла дельтообразования на морском крае дельты.

II. Пионерные дельты оказывают влияние на гидрологический режим нового устьевого взморья, которое различно на разных стадиях развития дельты.

В первой стадии до формирования устьевого бара это влияние минимально. Зона опреснения вод на взморье незначительна и ограничивается узкой, вытянутой в подветренную сторону прибрежной полосой. Стоковые течения затухают быстро, в непосредственной близости от устья.

Во второй стадии, после завершения формирования первичного устьевого бара, зона опреснения значительно возрастает, все пространство до гребня бара занято пресной речной водой, а за баром с отрывом речной струи от дна, она резко расширяется. Соответственно возрастает и "дальнобойность" речной струи на взморье.

В конце второй - начале третьей стадии развития пионерная дельта оказывает влияние и на циркуляцию вод в прибрежной зоне, прежде всего, за счет мысового эффекта. Последний приводит к появлению двух сосредоточенных компенсационных потоков - с наветренной стороны от берега в море и с подветренной - с моря к берегу. Оба потока направлены вдоль устьевых кос.

Второй аспект этого влияния - наложение на дрейфовые течения стоковых и стоково-инерционных течений.

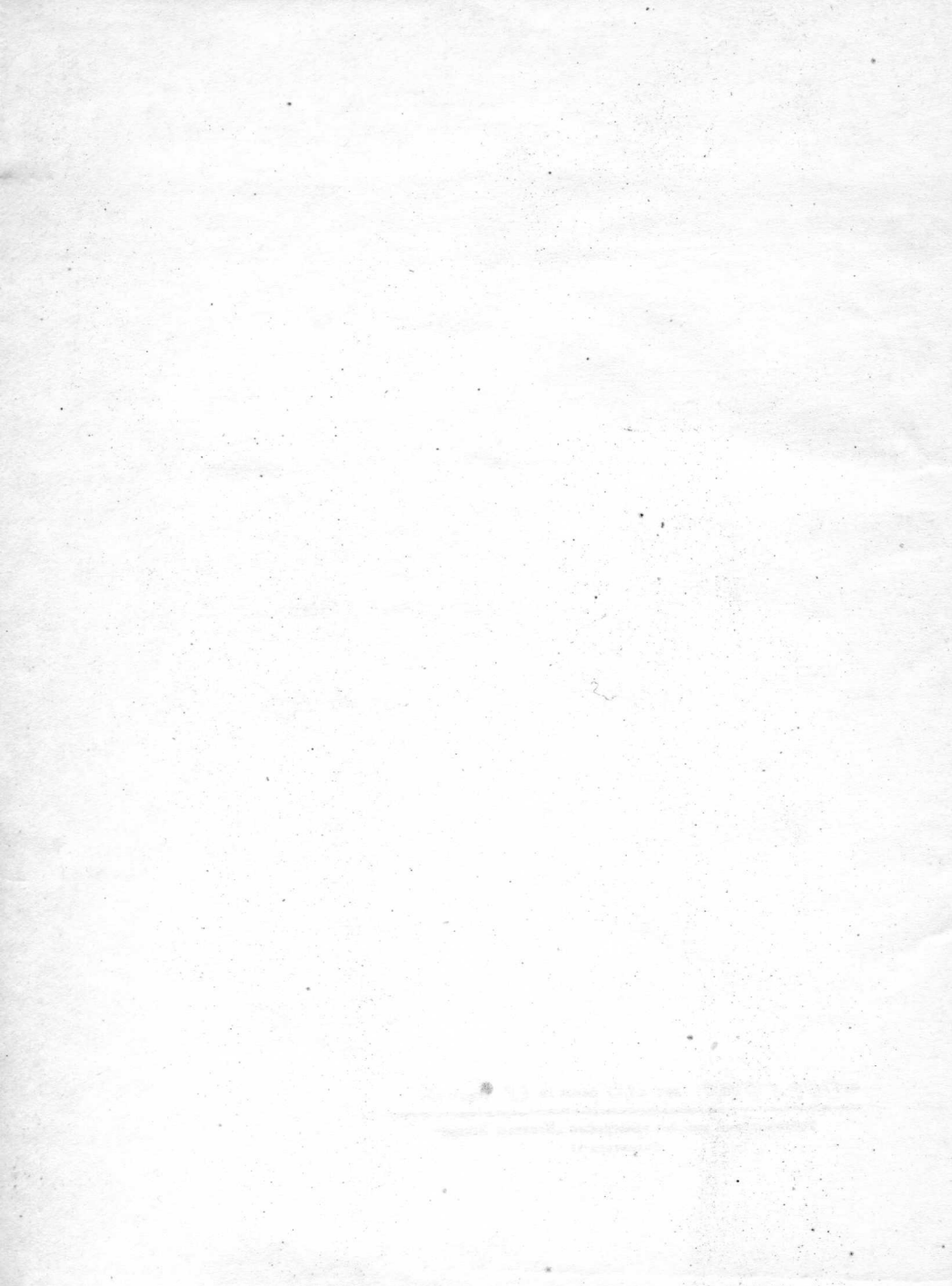
В районе пионерных дельт изменяется не только соленость, но и прозрачность, температура воды и другие элементы гидрологического режима взморья под влиянием речного стока и его перераспределения по морскому краю дельты в процессе формирования многорукавной дельты.

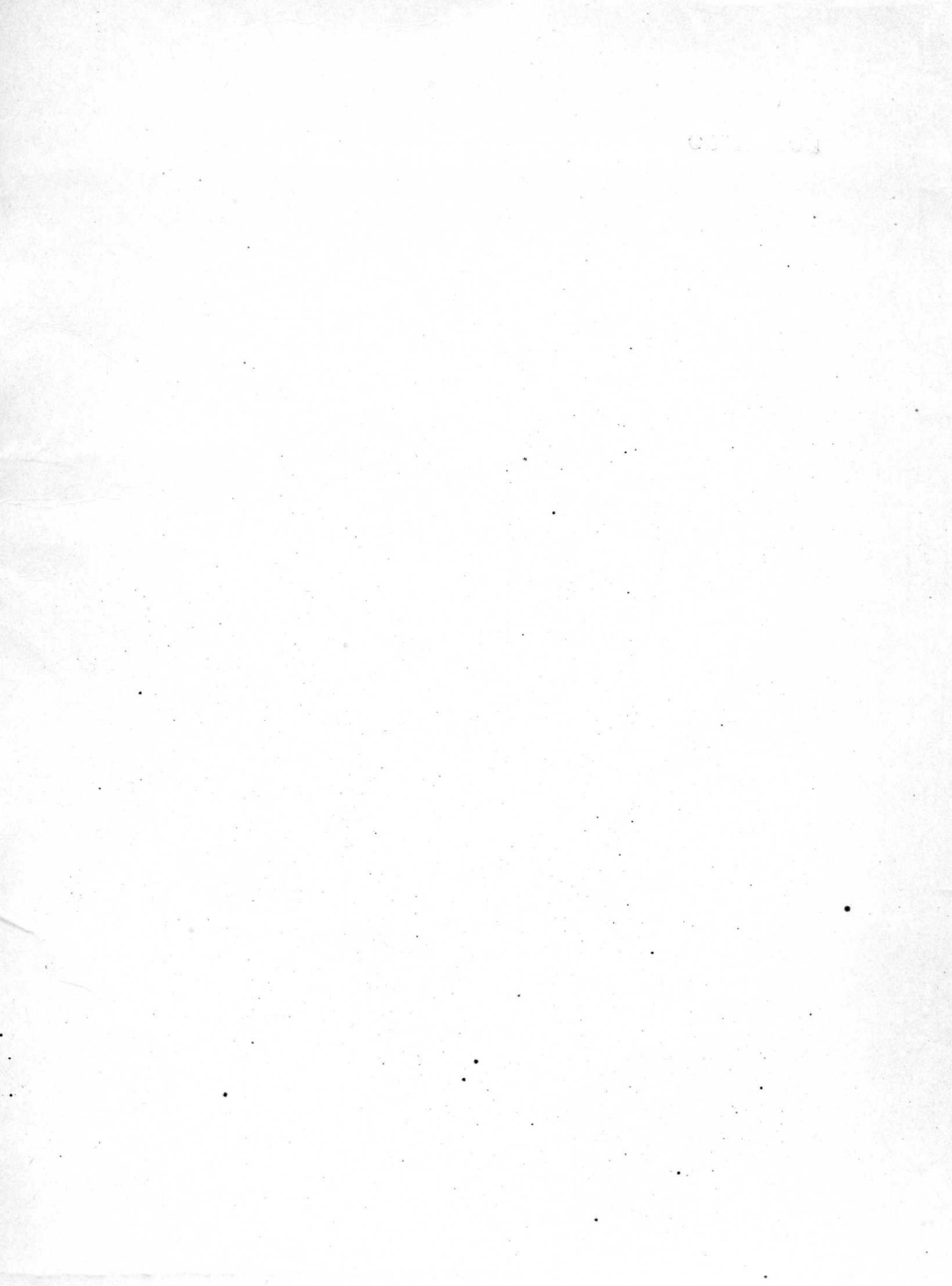
Ш. В связи с предполагаемыми в будущем крупными безвозвратными изъятиями стока в бассейнах рек западного побережья Каспийского моря будет наблюдаться дегредация пионерных дельт в устьях Куры, Терека, Сулака и Самура. Наибольший размыв следует ожидать в районе дельты Сулака ввиду приглубости взморья и интенсивности вдольберегового транзита наносов в этом районе, наименьший - в районе пионерной дельты Куры, расположенной в маловодном защищенном от волнения заливе Зюйд-Остовый Култук.



сг 17/1080 17/1080 мес. к. 1/25. Запись № 88 Тереш 158

Репродуктивный участок телеграфной «Красный Восток»  
Финляндия 11





**Бесплатно**