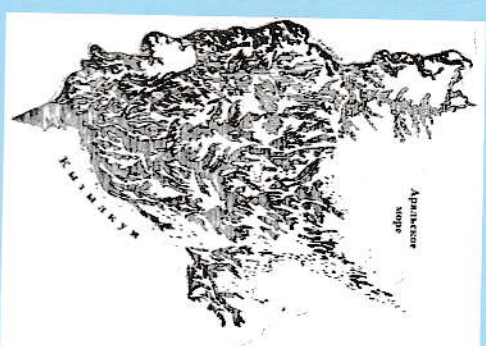


551
У-68

Уразбаев А.К., Иброимов Ш.И.

СИСТЕМНО-СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ПРИРОДНО-МЕЛИОРАТИВНЫХ УСЛОВИЙ ДЕЛТОВЫХ ГЕОСИСТЕМ



551.
У-68.

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ
И ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ЧИРЧИКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

А.К.УРАЗБАЕВ, Ш.И.ИБРОИМОВ

СИСТЕМНО-СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ
ПРИРОДНО-МЕЛИОРАТИВНЫХ
УСЛОВИЙ ДЕЛЬТОВЫХ ГЕОСИСТЕМ

МОНОГРАФИЯ

-4348-

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TALIM,
FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
АХБОРОТ RESURS MARKAZI

Ташкент
"Ma'rifat"
2023

УДК: 551.435.126:626.81
ББК: 26.222.5
26.35
У 68

Урабаев А.К., Иброилов Ш.И. Системно-структурный анализ природно-мелиоративных условий дельтовых геосистем. Монография. – Т: "Ma'rifat", 2023. 144 стр.

В монографии неорошаемые территории правобережной части современной дельты Амударьи впервые рассмотрена как структурная целостная геосистема. Поэтому в пределах неорошаемых территорий современной дельты Амударьи выявлена мелкие дельты. Анализируя взаимосвязи компонентов ландшафтов, авторы показывают природно-мелиоративные условия как организованную природную систему, которая связана системообразующими потоками. Системообразующие потоки истории развития дельтовых геосистем формируют "древовидную" структуру разновозрастных мелких дельт. Мелкие дельты в пределах неорошаемых массивов являются основным объектом, которые в пределах их упорядоченно изменяется структура ландшафтных рисунков. Применяя методику пластики рельефа, в работе даны рекомендации рационального использования водно-земельных ресурсов дельтовых геосистем.

Рассматриваемые научные материалы рассчитаны на широкий научный круг исследователей, в том числе, на географов, мелиораторов, гидрогеологов, почвоведов и экологов занимающихся вопросами рационального использования природных ресурсов на основе бассейновой концепции.

УДК: 551.435.126:626.81
ББК: 26.222.5

26.35
У 68

Ответственный редактор:
Б.А.Бахриддинов – доктор географических наук

Рецензенты:
К.М.Боймирзаев – доктор географических наук
Ф.Т.Ражабов – доктор философии по географическим наукам (PhD)

Монография обуждена на Научно-техническом совете Чирчикского государственного педагогического университета и рекомендована к публикации (протокол заседания №5 от 04.03.2023г.)

ISBN: 978-9943-9434-3-8
© Издательство "Ma'rifat", Ташкент, 2023г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

«Бассейновая» структура – атрибут
оронических массивов.
А.К.Урабаев

В настоящее время в многочисленных решениях правительства в Респуб́лики Узбекистан указывается на необходимость комплексности работ по мелиорации почв. Особую значимость эти мероприятия имеют для низовьев Амударьи, где намечено крупномасштабное улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель, в том числе в современной дельте Амударьи. Современная дельта Амударьи – один из крупнейших земледельческих районов в Центральной Азии, здесь выращиваются такие важные сельскохозяйственные культуры, как хлопок и рис.

В нашей Респуб́лике в сфере защиты экологии и окружающей среды проводится ряд мероприятий по научному использованию потенциала природных ресурсов территорий, улучшению мелиоративного состояния земель, борьбе против их засоления и опустынивания, обеспечению жизни в безопасной экологической обстановке. В этом плане особое значение имеют целевые по определению структуры природно-мелиоративных условий в коллекторных бассейнах и роли географических факторов, влияющих на структуру и дифференциацию состоянию природных компонентов ландшафтов в нынешних коллекторных бассейнах.

Мелиорация засоленных орошаемых земель требует нового подхода к изучению ирригационных массивов. Орошаемые массивы могут быть полно и всесторонне изучены лишь на основе системного подхода. При этом

природно-территориальные комплексы бассейнов коллекторов рассматриваются как геосистемы, верхние части которых структурно взаимосвязаны с нижними посредством однопроводных системообразующих потоков вещества и энергии. Функционально-целостный подход, как элемент системной ориентации в физической географии при изучении упорядоченного изменения природно-мелиоративных условий современной дельты Амударьи, осуществляется при помощи метода пластики рельефа.

Метод пластики рельефа позволяет изображать аккумулятивные равнины в «древовидной» форме. Эти структуры являются основной при изучении системного изменения компонентов ландшафта в пределах орошаемых массивов. Рельеф как фактор, создающий пространственную неоднородность компонентов ландшафта: почв, поверхностных и грунтовых вод, растительности, составляет основу карты пластики земной поверхности.

Функционально-целостный подход с помощью метода пластики рельефа даст возможность выделять на топографических картах бассейны коллекторов и позволяет рассматривать их как географическую систему, то есть, во-первых, на существующих тематических картах показать бассейн коллектора затруднительно, поэтому что только с использованием крупномасштабных топографических карт (М 1:10 000, 1:25 000) возможно выделить часть земной поверхности орошаемой территории В виде бассейна коллектора; во-вторых, на карте пластики рельефа показана внутренняя структура бассейна, что даст возможность изучать «динамические порядки» природно-мелиоративных условий и состояние поверхностных вод в пределах бассейна; эти карты позволяют научно аргументировать мелиорацию

засоленных земель, строительство ирригационно-мелиоративных систем реконструкцию. Именно согласование ирригационно-мелиоративных систем со структурой земной поверхности является теоретической основой для улучшения мелиоративного состояния засоленных орошаемых земель.

Выбор бассейна коллектора в орошаемом земледелии и мелиорации в роли «условного» объекта обусловлен следующими соображениями: на земной поверхности он топографические границы (крупные прирусловые валы), конкретную площадь и своеобразную внутреннюю структуру; в этих границах наилучшим образом возможно описание имеет изменений природно-мелиоративных условий и состояния поверхностных вод. Бассейн имеет важную интегральную характеристику — упорядоченное изменение природно-мелиоративных условий и состояния поверхностных вод от водораздела прируслового вала к самым пониженным участкам земли иот верхней части бассейна к нижней.

Это метод активно ведется в практику картографирования в системах Минводхоза Российской Федерации («Временная методика по составлению карт пластики рельефа крупного и среднего масштабов», 1984; «Методические основы составления почвенной карты с использованием пластики рельефа», 1985), Государственной комитет по минеральным ресурсам РУз (Объединение «Узбекгидрогеология»). Академия наук РУз (Институт водных проблем, Отдел географии при институте сейсмологии) и уже дал много полезного для науки и производства. Выделение и изучение бассейна коллектора как пространственно-временной системы является стержнем

функционально-целостного подхода. Теоретические основы этого подхода позволяют дифференцировать земную поверхность с помощью метода пластики рельефа в бассейнах коллекторов. В соответствии с этим методом пластики рельефа рассматривается как элемент системного подхода и используется впервые для системно-структурного анализа орошаемых массивов дельтовых геосистем.

Авторы выражают признательность за консультации и ценные советы докторам географических наук Б.А.Бахритдинову, К.М.Боймираву и доктору философии по географическим наукам Ф.Т.Ражабову.

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ РЕЛЬЕФА КАК ОСНОВЫ ПРИ ПРИРОДНО-МЕЛИОРАТИВНОЙ ОЦЕНКЕ ЗЕМЕЛЬ

Методы оценки природно-мелиоративных условий

С 60-х годов широкий размах в государствах СНГ получили работы по оценке земель. И это не случайно. Интересы дальнейшего развития сельскохозяйственного производства требовали всестороннего изучения качества земель с целью более рационального их использования.

Проблема оценки земель дельты Амударьи приобрела особую остроту и последние годы в связи с сельскохозяйственным освоением новых территорий. Качественная оценка земель — это прежде всего характеристика степени их пригодности для того или иного хозяйственного использования, т.е. для превращения их в те или иные хозяйственные угодья: пашни, пастбища, сенокосы и т.п. Поэтому, определяя целесообразное использование различных видов земель, мы должны еще подразделять их на категории или классы в зависимости от их качества.

Известно, что метод сравнительной оценки почв по их свойствам а на основе почвенных карт впервые предложил В.В.Докучаев. Он же вместе с Н.М.Сибирцевым применил этот метод в 1882-1886 гг. на практике при исследовании почв Нижегородской губернии (Горьковская обл.). При разработке бонитировочной почвенной классификации В.В.Докучаев сформулировал «закон постоянства отношений» между свойствами почв, урожаем и экономическими показателями (цит. по /109/).

При определении пригодности земель (ландшафтов) для регулярного орошения необходимо учитывать комплекс

природных факторов (литолого-геоморфологических, гидролого-гидрогеологических, почвенно-климатических), так как они обуславливают формирование мелиоративных условий конкретной территории. Однако важность отдельных факторов или их комбинаций в формировании мелиоративной обстановки в различных ландшафтах сильно варьирует. Так, в аридной зоне именно рельеф и литологические особенности считаются ведущими факторами, определяющими мелиоративное состояние природных комплексов.

Следует отметить, что в аридной зоне в зависимости от рельефа находятся микроклимат, фильтрационные свойства грунтов, степень их засоления, почвы и растительность. Не менее существенно и непосредственное влияние рельефа на объем земляных работ, тип оросительной сети, способ орошения а технику полива земель, системы водозабора, водосборов и водоприемников (Звонкова, 1964, 1970).

В определении мелиоративного состояния земель большое значение имеет изучение литологического строения и инженерных свойств грунтов до первого водоупорного слоя.

Среди природных факторов, определяющих мелиоративное состояние ландшафтов, огромна роль климата. Грунтовые воды в дельтах как самый подвижный элемент литосферы считаются одним из главных компонентов, определяющих мелиоративное условие земель, в частности их водно-солевой режим.

Сочетания и взаимосвязи указанных факторов формируют тот или иной тип дренированности местности. Степень дренированности - один из главных показателей для развития орошаемого земледелия, с которым связан режим

грунтовых вод, а через них - водно-солевые, геохимические и физико-географические процессы.

Оценка земель - не простая операция, особый вид познавательной деятельности. И.С.Алексеев (1968) пишет, что «оценкам должны быть присущи все элементы, свойственные любой деятельности вообще, т.е. задача, продукт, объект, средства, процедуры». В нашем случае, задачей оценивания является определение степени пригодности природного комплекса для определенного вида освоения; продуктом служат оценочные таблицы, карты, текст и т.д., а объектом исследования - взаимодействия блоков в системах типа природной комплекс - инженерное сооружение или природный комплекс - человек; средства и процедуры составляют методику самого оценивания.

Оценочные природно-мелиоративные исследования подразделяются на две самостоятельные задачи: 1) составление методики оценки и 2) собственно оценивание природного комплекса. Разработка методики оценки становится основной задачей. Существенным является получение знаний о закономерностях взаимодействия систем природный комплекс - инженерное сооружение, природный комплекс - человек, поскольку именно на этих знаниях должна базироваться разработка методики.

Общая (синтетическая) оценка природного комплекса, как правило, может быть получена на основе оценок его отдельных компонентов и их свойств. Такие оценки относят к категории частных. Понятия «частные» и «общие» оценки относительны (Мухина, 1973). Например, оценка почвы будет частной по отношению к оценке всего комплекса природных условий для сельскохозяйственного освоения территории, в то же время оценка почвы будет общей по отношению к

оценке отдельных ее свойств (например, энергоемкости, каменности и т.п. (Сальников, 1976).

Существует две формы выражения оценки: словесная и цифровая. Словесная оценка дается в виде определения, подразделенного на сравнительные градации (например, природные условия для какого-либо мероприятия на территории – «простые», «осложненные», «среднотолковые», «сложные», «очень сложные»). Цифровая оценка представляет собой запись словесной оценки в баллах (например, 5, 4, 3, 2, 1) или в прямых расчетных показателях (например, коэффициентах удорожания 1; 1,2; 1,3; 1,4; 1,5 и более) (Белый, 1964). Основной формой выражения общей оценки следует считать словесную (Сальников, 1976).

Д.Л.Арманд (1958), изучая оценки земель, обращает внимания не только на площадь разнокачественных участков, но и на их размещение по территории с учетом рельефа на основе топографических карт.

Хотя ландшафтные оценочные исследования, связанные с сельским хозяйством, считаются менее сложными, чем связанные в инженерным освоением территории, все же первые достаточно сложны. Часто приходится принимать во внимание не только отрасль сельского хозяйства, но и ее направление. Например, при земельном освоении территории нужно учитывать запланированную культуру, а иногда и ее сорт. Может также возникнуть необходимость оценки природных условий для проведения некоторых специальных мероприятий, например для распределения удобрений, подбора марок сельскохозяйственных машин и др. (Пашкант, 1966).

В оценке мелиоративных свойств почвы важное значение имеют механический состав, физико-химические

свойства и агрохимические показатели (Ковда, 1968). При качественной оценке почв В.В.Егоров (1978) выделяет следующие агромелиоративные группы: по классам пригодности к орошению, по предполагаемой производительности, по видам и по объемам мелиоративных мероприятий.

Ю.П.Михайлов (1963) выделил две самостоятельные оценки: экономическую, основанную только на стоимостных показателях, и качественную, характеризующую угодья как средства производства сельского хозяйства.

По мнению Д.И.Мухиной (1970), прежде чем проводить оценивание для орошаемого земледелия, необходимо выявить требования «субъекта» оценки к природному комплексу и на основе этих требований выработать методику оценки. Тогда в качестве «объекта» оценки здесь выступает природный комплекс, а в качестве «субъекта» - сельскохозяйственная культура. В силу этого оценки требуют знание закономерностей поведения объектов, а также знания взаимосвязей между этими объектами. Кроме того, нужно учитывать и условия, в которых взаимодействует система. Для успешного решения такой сложной задачи необходимо использование естественных, технических в общественных наук и тесное сотрудничество специалистов этих наук (Куницын, Мухина, Проображенский, 1969).

Д.И.Мухина (1970, 1973) применяет термин «технологическая оценка» для обозначения степени пригодности природных комплексов или их компонентов для какого-либо вида хозяйственной деятельности. Такая оценка названа технологической потому, что взаимодействие человека и природы в процесс хозяйственной деятельности в настоящее время происходит, как правило, через посредство

техники. Этот термин широко использовался также в работах ряда авторов (Лопатина и др., 1970; Минц, 1968).

Т.В.Звонкова в др. (1973) отмечают, что оценочное картографирование должно опираться на исследование процессов взаимодействия природных комплексов с производственными (техническими), экономическими, медико-биологическими комплексами. Типы взаимодействия служат главным объектом оценочного картографирования.

По мнению Л.Н.Бабушкина, Н.А.Котая (1975), дифференцированный анализ природной обстановки предусматривает: 1) изучение природных комплексов, их картографирование и оценки; 2) анализ климатических ресурсов и климатических условий и 3) качественную оценку природных комплексов для земледелия. Основным объектами оценки природных условий с точки зрения интересов земледелия является не отдельные компоненты природной среды, а ландшафтно-типологические комплексы, обладающие известной однородностью природных условий. Эти комплексы выделяются в основном по особенностям рельефа, почв и растительности, т.е. тех компонентов природной среды, которые прямо или косвенно воздействуют на сельскохозяйственное производство.

А.Дж.Джеррард (1984) пишет, что «почвы оценивались в основном с точки зрения их пригодности для культурной обработки. Анализ должен проводиться с учетом местных условий и обязательно включать оценку возможной прибыли от определенных капиталовложений».

Для рационального использования земель необходимо иметь сведения о свойствах рельефа каждого участка, т.е. о его положении по отношению к гидрографической сети, о его относительных высотах, углах наклона, экспозиции. Исходя

из этого, мы обратили внимание на специфику дифференциации земной поверхности. При этом важно знать почвы: их генезис, механический состав, дефекты, снижающие плодородие (Уразбаев, 1983, 2021). По Н.Л.Благовидову (1960), «наряду с оценкой плодородия почв необходимо учитывать условия их залегания по рельефу, водный режим территории, условия выполнения мелиоративных работ и другие признаки земельных угодий. Тем самым бонитировка почв превращается в сравнительную оценку по их благоприятности для ведения сельского хозяйства».

Иначе говоря, определение объекта оценка земель требует, чтобы оценочный участок был однороден не только по почвенными свойствам, но и по многим другим условиям территории. И в самом деле, земля – это не только почва с ее свойствами. Это производственная площадь различными почвами и неодинаковым рельефом, с разными условиями мелиорации, различной раздробленностью угодий, с разным климатом (Ковда, Егоров, 1968; Талчельников, 1987).

Как отмечает Л.И.Мухина (1973), ландшафтно-типологическая основа оценочной карты дает возможность не только получить взвешенную по площади общую оценку сложных по ландшафтной структуре территорий, но и выявить ряд дополнительных, весьма существенных для этой оценки показателей. Однако эти широкие возможности карт еще очень мало используются. Для рекреационной оценки природных компонентов, в частности на примере оз. Селигер, Л.И.Мухина выделяет урочища по основным элементам рельефа: повышения и понижения. Результаты показывают, что повышения и понижения отличаются по главным природным показателям и рекомендуемым мероприятиям.

В региональных оценочных исследованиях этапа географической подготовки проектных и плановых хозяйственных решений можно выделить три основных направления: 1) инженерно-географическое, 2) агрогеографическое и 3) оценку природных условий жизни населения. Эти направления при взаимопроникновении синтезируются в общую оценку природных условий (Сальников, 1976).

Перспективы развития орошаемого земледелия с вовлечением новых больших площадей, а также реконструкция старых земель, требуют тщательного учета геоморфологических и почвенных условий. Многие земли в засушливых зонах страны засолены, поэтому необходимы меры по предупреждению и борьбе с засолением. И.Н. Степанов (1979) первым выдвинул важность изучения подобию почвенно-геологических тел при разработке почвенных прогнозов. Он показал на примере дельты Амударьи, что подобные системы почвенно-геологических тел можно получить на топографических картах, если использовать картографический метод пластики рельефа. Л.Турсунов (1981) на основании агрофизических свойств почв выделил почвенно-мелиоративные районы в западной части Узбекистана.

Известно, что для оценки земель используется в основном ландшафтно-индикационный метод, который основан на изучении взаимосвязи компонентов ландшафта. На основе этого метода А.А. Рафиков (1976, 1984), И.А. Хасанов (1981), С.А. Нишанов (1984) считают, что род ландшафта в новорошаемых районах определяет тип оросительной сети, различия в характере почв, их водно-солевом режиме и направлении процессов миграции солей.

Ф.И. Хакимов (1985, 1987) при выборе массивов под орошение и определении очередности освоения земель считает необходимым провести системно-структурный анализ поверхности территорий на основе карты пластики рельефа. Результаты такого анализа, дополненные сведениями о существующих гидрогеологических и почвенно-мелиоративных условиях, позволяют обоснованно выбирать массивы, определять рациональную очередность освоения земель (каскадно-нисходящая, системная) и дифференцировать мелиоративные мероприятия в соответствии с природной ситуацией.

Таким образом, основным предметом оценочных географических исследований являются системы: природный комплекс-техническая система — технологическая оценка; природный комплекс-человек — медико-биологическая или эстетическая оценка и природный комплекс-сельскохозяйственная культура — агропроизводственная оценка.

Метод анализа пластики рельефа как способ изучения природно-мелиоративных условий дельтовых геосистем

В связи со снижением уровня Аральского моря и регулированием гидрорежима современной дельты Амударьи мелиоративное состояние целинных земель региона существенно изменяется. Доминирование аридных автоморфных условий на фоне устойчивого падения уровня грунтовых вод способствует накоплению солей в корнеобитаемой толще почвы, смене гидроморфной и гидрофитной растительности разреженными ксерофитами и галофитами, усилению дефляции супесчано-песчаных почв, возникновению эоловых форм рельефа и т.д. Следовательно,

на месте бывших преимущественно слабо-и среднезасоленных гидроморфных комплексов формируются полугидроморфные солончаковые и автоморфные аридно-эоловые. С ухудшением природно-мелиоративного состояния земель целинной части правобережья дельты Амударьи увеличиваются затраты на их освоение и орошение, осложняется управление вновь освоенных ирригационных массивов из-за накопления значительных запасов солей и усложнением подземного оттока грунтовых вод в зоне аэрации.

Достоверная оценка природно-мелиоративных условий низовьев Амударьи для нужд народного хозяйства, исследование, рациональное использование и восстановление природных богатств и другие прикладные задачи требуют для своего выполнения высоко качественных карт.

Большое значение карты приобрели как средство научных исследований, особенно географических. Д.Н. Анучин писал, что «степень географического познания страны определяется степенью совершенства имеющейся для нее карты» (цит. по (Саушкину, 1980). В некоторых отраслях знаний карты используются как основное средство исследования, что видно на примере исследований дельты Амударьи. Важнейшим их результатом являются оценочные карты, которые не только отражают знания о природно-мелиоративной характеристике территории, но и открывают возможности выяснения закономерностей, происходящих в ландшафтах. Использование карт в исследованиях расширяется по мере возрастания темпов научного прогресса.

Под термином «пластика рельефа» на рельефа следует понимать внешнее строение в сочетании земной поверхности, которые выявляются при специализированном тщательном

анализе топографических карт и аэрокосмических снимков избранного масштаба (Анисимов и др., 1977; Брынских, 1985; Степанов и др., 1984).

В начале 30-х годов при изучении почв Кавказа и Нижнего Заволжья В.А. Ковдой впервые применен метод геоморфологического анализа территории. Впоследствии этот метод широко использовался В.Р. Волобуевым (1948) при картографировании природно-мелиоративных объектов Азербайджана.

В ее современном виде методика была разработана в лаборатории картографии почв Института почвоведения и фотосинтеза РАН и апробирована на различных природно-мелиоративных районах России, на разных типах рельефа в разных масштабах.

Сущность метода заключается в системном выделении за топографических картах двух основных элементов рельефа местности - относительных повышений и понижений. Сочетание выпуклостей и вогнутостей на карте пластика образуют сложные естественные узоры земной поверхности с вычленением водораздельных пространств, примыкающих к ним склонов разной экспозиции и крутизны, понижений. Более того, только на карте пластинки рельефа, в отличие от других исходных карт для тематического картографирования, предметы комплексного картографирования выступают в качестве взаимодействующих элементов единых геосистем различных иерархических уровней.

Карта пластика земной поверхности составляется в камеральных условиях до начала проведения полевых работ.

При выделении контуров используются и учитываются общие направлений поднятий или падений в т.ч. также

гипсометрические показатели (горизонталь) рельефа, а также

отличительные признаки (литология, почвенный и растительный покров, засоление, переувлажненные участки и проч.) картографируются на последующих этапах.

Глубина залегания и минерализация грунтовых вод — важные показатели мелиоративного состояния земель. На основании уровня режима, степени минерализации и химического состава можно определить степень засоления почв и тенденции развития галогеохимических процессов. Проведенный нами анализ на примере дельты Амударьи показывает, что грунтовые воды различных по узору рельефа местных лопастей различаются по основным признакам (глубине залегания, степени и типу минерализации). Иначе говоря, метод пластики позволяет изучать взаимосвязь режима грунтовых вод с рельефом, в частности с мезорельефом.

Выделяемые методом пластики основные формы рельефа — выпуклости и вогнутости — в совокупности составляют «бассейны» разных порядков. Поэтому предлагаемый метод картирования называется бассейновым, он лежит в основе системно-структурного подхода, связывающего отдельные ареалы почв и фактора почвообразования в единое целое. В соответствии с этим данный метод дает возможность найти закономерности в изменении природно-мелиоративных условий в пределах мелких дельт (Казахдарья, Эркиндарья, Кызкетген-Чимбай), возвышенностей (Иттыр, Парлытау, Кусканатау) и т.д.

Значение метода пластики в изучении природно-мелиоративных условий дельты Амударьи состоит в том, что он обнаруживает генетически обоснованное системное строение земной поверхности и реальною структуру почвенного покрова, а также односторонние

литодинамические и геохимические потоки, области формирования, транзита и аккумуляции их растворимых компонентов.

Рассмотрение процесса оценивания природно-мелиоративных условий дельты дало возможность уточнить представление о самом предмете оценочных исследований. Основным предметом исследований при оценке природно-мелиоративных условий для орошаемого земледелия являются не природные комплексы сами по себе, а вся система «природный комплекс — сельскохозяйственная культура». Для выявления связей в системе указанного типа, каковой является дельта Амударьи, необходимы наблюдения за их функционированием, за теми воздействиями, которые оказывают друг на друга их блоки. Картографические материалы, выполненные методом пластики, дают возможность изучать взаимодействие «природный комплекс (геосистема) — сельскохозяйственная культура» посредством литодинамических потоков. Эти потоки играют роль связи между объектом и субъектом ("природный комплекс — сельскохозяйственная культура").

Метод пластики дает возможность изучать не только статику, но и динамику ландшафтов, т.е. их смену во времени, например, выявить эволюцию почвенного покрова с рельефом: лугово-такрыные тулайные, лугово-пустынные, лугово-такрыные — почвы повышений; лугово-такрыные остаточно-болотные, луговые почвы, разные виды солончаков-почвы понижений.

На основе данного метода можно изучать взаимосвязь между пространственными процессами (расселение, засоление, дефляция) и пространственными структурами (мелкие дельты, возвышенности, пески). Например, верхние

части мелких дельт отличаются по протекающим процессам (рассоление, вынос вещества и энергии) от нижних частей (засоление, накопление вещества и энергии).

Показанная структурная целостность территории на карте пластики рельефа дает возможность выявить те свойства компонентов природного комплекса, которые существенны для данного субъекта (сельскохозяйственная культура), а затем отобрать те показатели, по которым следует оценить природный комплекс. Необходимость учета разных элементов и свойств компонентов природного комплекса обусловлена тем, что разные виды сельскохозяйственных культур (рис, хлопок и др.) взаимодействуют с ландшафтом по-разному.

Предлагаемый нами метод природно-мелиоративной оценки основан на бассейновом ландшафтно-геохимическом принципе, который заключается в выделении современных и древних бассейнов рек или морей. Метод пластики рельефа позволил увидеть на территории современной дельты Амударьи структурные единицы, каждая из которых является неотъемлемой частью в общей системе бассейна, что дает возможность выявить их генетически сопряженную связь с прилегающими территориями. От литологического состава и положения мелиорируемого массива на территории бассейна зависят условия и объемы обеспечения водоподдачи, дренированности и отвода дренажных вод, процессы накопления и перераспределения твердого, жидкого и ионного состава.

Таким образом, метод пластики рельефа в изучении природно-мелиоративных условий региона позволяет выявить взаимосвязи между пространственными структурами и процессами.

КАРТЫ ПЛАСТИКИ РЕЛЬЕФА КАК СРЕДСТВО СИСТЕМНОГО ПРОСТРАНСТВЕННОГО ОТОБРАЖЕНИЯ И АНАЛИЗА ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Краткое представление о развитии рельефа

низовьев Амударьи

При изучении структуры геосистем важно знать геологическую историю рельефа. Естественная структура рельефа дельты Амударьи образовалась под влиянием реки Амударьи и ее протоков: Эркиндары, Казахдары, Кыпчакдары и др. В результате миграции потоков формировались «ветвящиеся» почвенно-геологические системы. При этом выделены гомологичные «мелкие дельты» (или субсистемы) с составляющими их однородными элементами, т.е. совокупность элементов образует целостность объекта как геосистемы. Эти геосистемы характеризуются слабой расчлененностью, большим разнообразием плоских и слабоволнистых поверхностей. Кроме того, здесь встречаются возвышенности (Кусканатау, Иткир, Парлытау, Краптау), сложенные меловыми, палеогеновыми, неогеновыми мергелями и типсами (Акулов, 1960; Архангельский, 1937; Кесъ, 1969, 1979; Лопатин, 1957; Скворцов, 1959; Толстов, Кесъ, 1954). С поверхности они частично перекрыты золовыми песками.

К аллювиально-дельтовому типу рельефа относятся аккумулятивные равнины различного возраста от четвертичного (Ачхадарынская, Пирсарыкамшыкская, Приаральская дельты) до современной формирующейся поймы и дельты Амударьи. В частности, было показано, что Н.А.Кенесарин (цит. по (Акулов, 1960) выделяет в рельефе

три этапа дельтообразования, учитывая геологическую историю.

1. Древний этап. В этом этапе образовались верхнечетвертичная (ранне-хвалинская) Акчадарынская и поздне-хвалинская Сарыкамышская дельты. По исследованиям (Лопатин, 1957) выяснено, что в раннем и среднем голоцене основная масса воды Амударьи заполнила Сарыкамышскую и Ассеке-Ауданскую впадины и потекла по Узбою в Каспийское море. Такое направление Амударьи сохранилось до II тысячелетия до н.э., когда формировалась Присарыкамышская дельта. Это подтверждается тем, что вокруг Присарыкамышской дельты, по берегам Сарыкамышы и Узбоя, обнаружено множество стоянок неолитических охотников и рыболовов. Однако, по мнению Г.В.Лопатина (1957), продолжительность образования аллювиальной толщи Присарыкамышской дельты Амударьи должна составлять около 10 тыс. лет.

Общая продолжительность образования дельты Амударьи равна примерно 17-18 тыс. лет (Лопатин, 1957). Этим сроком определяется приближенно и время прорыва Амударьи в Арало-Сарыкамышские впадины.

2. Новейший этап. Во 2-м и начале 1-го тысячелетия до н.э. после формирования Присарыкамышской дельты, Амударьи вновь повернулась в Акчадарынский дельту и потекла в Арал. Во второй половине 2-го тысячелетия до н.э. согласно А.С.Кеся (1969), А.С.Кеся и др. (1979) река впадала в Аральскую впадину с юга. С этого времени началось формирование современного русла и Приаральской дельты Амударьи, в первой половине I тысячелетия до н.э. дельта уже функционировала. По времени образования Приаральскую дельту Амударьи можно подразделить на две

основные части: южную, более древнюю и сейчас уже почти высохшую и северную, "живую", где отложения речных наносов происходили в значительной мере до 60-х годов XX в. В этом этапе образовались Кызкеткен-Чимбайская (Ташкентская) и Чугтабайская дельты.

3. Современный этап. В этом периоде интенсивно формировалась «живая» или северная часть Приаральской дельты: Эркиндарынская и Казахдарынская. Г.В.Лопатин (1957), анализируя развитие строения дельты в 1840-1953 гг., сделал следующие выводы:

1840-1862 гг. В начале этого периода в дельте Амударьи существовали огромные разливы как в западной части (Айбутирское озеро), так и в восточной (Даукаринские озера), задерживавшие значительную часть речного стока. Площадь этих разливов составляла около 480 км². Остальная часть стока реки поступала непосредственно в Аральское море по двум рукавам, Улькундарье и Талдыку.

1863-1890 гг. Этот отрезок времени характеризуется значительным уменьшением Даукаринского разлива, почти полным высыханием Айбутирского озера и возникновением новых Кушканатауских разливов в центральной части дельты. Общая площадь разливов в это время находилась в пределах 1600-2400 км².

1891-1904 гг. В эти годы разливы переместились к северу (Центральный разлив), и общая площадь их уменьшилась до 900-1000 км².

1905-1919 гг. Данный отрезок времени характеризуется небольшим увеличением площади внутренних водоемов дельты до 1700-1900 км², связанным с образованием нового разлива в западной части дельты.

1920-1953 гг. Разливы существовали преимущественно в

центральной и западной частях дельты, сравнительно близко от моря. Общая площадь разливов в эти годы составляла около 1300-1600 км². С 1920 г. Эркиндарьинская дельта перешла в стадию усыхания.

Следует отметить еще одну категорию изменений в строении современной дельты Амударьи, а именно рост ее в высоту и постепенное перемещение к северу, в сторону Аральского моря. Эти изменения связаны с ежегодными отложениями большого количества речных наносов; одновременно происходит заиливание внутренних озер и низин и отмирание верхних (по течению реки) рукавов. Так, если в 1830-1860 гг. начало дельты было у истока рукава Даудана, т.е. в 27 км южнее г. Нукуса, то в 1952 г. оно переместилось уже к истоку рукава Эркиндарьи (у возвышенности Парлытау), в 81 км севернее г. Нукуса. Таким образом, за 1830-1952 гг. вершина дельты переместилась к северу по течению реки на 108 км.

Современный рельеф дельтовых равнин Приаралья возник в результате окончательного формирования ее отдельных частей. Рельеф Акчадарьинской дельты возник в верхнечетвертичное время и голоцене, а Приаральской дельты Амударьи после 60-х годов XX в. Конечно, главные абрисы рельефа формировались еще раньше, когда происходила аккумуляция наносов рек, но современная конфигурация рельефа дельт стала возникать после прекращения обводнения. Субаральный этап развития дельт лишь трансформирует первоначальный вид или морфологию рельефа.

Современная морфология бывшей живой части дельты сформировалась к 74-у году, когда окончательно был прекращен ее озерно-болотный (пойменный) этап развития

(Рафиков, 1984). Становление современных черт рельефа этой части дельты происходило в основном в средневековые и особенно интенсивно - в XIX и XX вв., когда возникли современные контуры главных русел и междуречных понижений.

Таким образом, южная часть Приаральской дельты (Кизилткен-Чимбайская, Чурамбайская дельты) была образована в течение 5 тыс. лет, а северная Эркиндарьинская, Казахдарьинская дельты около 2,5 тыс. лет (Лопатин, 1957).

Роль топографических карт на первом этапе изучения форм земной поверхности

Для анализа структур рельефа низовьев Амударьи нами применялись топографические карты (М 1:25 000) и космоснимки. Топографические карты составляются по результатам обработки аэрофотоснимков, путем непосредственных наблюдений и измерений на местности, а также картографическими методами генерализации по уже имеющимся картам более крупных масштабов. Видимые формы земной поверхности зафиксированы на топографических картах в виде горизонталей. Отдельно взята горизонталь недостаточна для суждения о характере рельефа. Поэтому для передачи целостности территории необходима дополнительная система линий. Полнота системы горизонталей определяется высотой сечения рельефа. Выбор сечения зависит от масштаба и назначения карты, а также от характера рельефа.

Рассмотрим роль топографических карт и космоснимков в изучении некоторых территорий дельты Амударьи в зависимости от характера рельефа. Основная часть дельты состоит из аккумулятивной равнины. В аккумулятивных

равнинах с незаметными повышениями горизонтали встречается редко. В таких случаях при анализе структур рельефа используются дополнительные горизонтали, вычерченные прерывистыми (пунктирными) линиями. По мере перехода в расчлененным между речьям информативность топокарты возрастает еще больше.

На среднемасштабных (М 1:100 000) топокартах изобразить все формы земной поверхности, которые существуют в природе нельзя, потому что на этих картах высота сечения равна 20 м. Вообще, чем меньше высота сечения, тем точнее изображен рельеф. В связи с этим для изучения форм поверхности суши правобережной части низовьев Амударьи нами были использованы крупномасштабные топографические карты (М 1:25 000) в количестве 120 листов. Высота сечения горизонталей на этих картах составляет 2,5 м.

Крупномасштабные карты позволили нам не только распознать элементы более низких порядков, но зачастую изменить представление о строении рельефа в целом. Мелкие дельты на среднемасштабных картах выглядят нерасчлененными поверхностями. Укрупнение масштаба показывает, что ровные территории на самом деле имеют сложно устроенные поверхности.

Крупномасштабные топографические карты, позволяя относительно подробно изучать структуру и историю рельефа, одновременно имеют достаточную обзорность. Они дают представление о сложнопостроенном рельефе мелких дельт различного происхождения. На топокартах отчетливо видно, что существующие сухие русла образуют своеобразную древовидную структуру рельефа единой целостной территории — геосистемы.

Особенно существенно значение карты как средства для выявления пространственной упорядоченности разнообразия рельефа и взаимосвязей между рельефом, гидрографической сетью и растительностью. Так, на природных валах территории (особенно в повышенных территориях массива Оркнидарьи, Казахдарьи) часто встречаются незначительные по площади участки кустарников. Зная это, можно судить о взаимосвязи растительности с рельефом. Вместе с тем, на карте обозначается разными знаками солончаки, болота, песчаные территории, населенные пункты и т.д. Эти объекты также связаны с основными формами рельефа: повышениями и понижениями.

В изучении целостности систем используются и космоснимки. В настоящее время установлено, что космические снимки несут свою определенную информацию о рельефе и что топографические карты не заменяют, а удачно дополняют друг друга. Это обстоятельство связано с тем, что при дополнении топографических карт к космоснимкам одновременно с исчезновением деталей в процессе корректировки становятся дешифрируемыми крупные региональные элементы рельефа, геоморфологические комплексы, сочетания или рубежи. При этом дополнительная информация практически не влияет на содержание изучения форм рельефа.

Анализ космического и топографического изображения для равных территорий, как например дельта Амударьи, показывает, что топографические карты не уступают космоснимку, а иногда и превышают его по детальности изображения структуры рельефа. Плавные изменения уклонов на космоснимках видны плохо, перегибы в областях междуречий на фотоизображениях читаются с трудом.

Слаборасчлененные структуры рельефа в пределах равнины не дешифрируются, поскольку фототон различных уровней дельты одинаков. Геоморфологическая информативность космических снимков на территории нерасчлененных дельтовых равнин в отдельных случаях может быть ниже информативности топографических карт (Сладкопевцев, 1982). В связи с этим топокарты, облетая количественный анализ рельефа, помогают решить некоторые методические вопросы морфометрии.

Интересен сравнительный анализ разномасштабных топографических карт на территории возвышенности и песков. Формы рельефа, осложняющие поверхность возвышенности-относительные повышения и понижения, в среднем масштабе практически не картируются. Большая информативность крупного масштаба позволяет наметить структурные особенности территории. Роль горизонталей для изображения рельефа незаменима, потому что они изображают его более четко и наглядно. На космических снимках возвышенности расчленены неглубокими четкими врезами, не имеющими хорошо оформленных склонов.

Пески или пустынные песчаные почвы распространены в основном в восточной части современной дельты, на возвышенности и часто встречаются на орошаемых зонах Тактакупырского и Караузакского районов. Сечения горизонталей, которые существуют на картах для изучения пространственной структуры земли, достаточно информативны. Кроме того, для изображения песков необходимо не только выделить площади распространения определенных форм, но и отражать закономерности их размещения, например ориентирование грядовых песков, барханов и т.п. Создание топографических карт посредством

космоснимков обеспечивает необходимые условия.

Известно, что в последнее время в связи с зарегулированием реки Амударьи и обсыханием Аральского моря природно-мелиоративные условия региона изменились, и содержание топокарты обогатилось. Поэтому пытались использовать новейшие карты, но иногда приходилось пользоваться синими копиями, которые составлены в 1981-1983 гг. При ознакомлении с этими картами были получены данные об изменении береговой линии Аральского моря, обсыхании современной дельты. Вместе с тем, ларовизуальные наблюдения позволили выявить изменения, происшедшие в регионе, исправить ошибки и скорректировать неточности.

Следует подчеркнуть, что анализ поверхности земли посредством данной топографической карты никоим образом не подменяет и не исключает какие-либо иные виды знания, форм отражения действительности. Проведенный анализ показывает, что крупномасштабные карты позволяют давать подробные, характеристики элементам рельефа, вести картографирование с выделением генетически однородных поверхностей и составлять карты пластики рельефа. Однако при этом желательно одновременно пользоваться космическими снимками, которые позволяют уточнить контуры трудночитаемых на топографических картах песчаных массивов, а также уточнить контуры подвижных песков, новоосвоенных под орошение и вышедших из освоения за последние годы территорий, нанести новые водосмы, определить точные границы отступления озер и морей, солончаков и т.п.

Значение карты пластики рельефа в отображении и изучении пространственных структур ландшафтов

При исследовании ландшафтов ставится вопрос о способах их пространственного и временного отображения на картах, схемах (моделях). Изображение пространства требует знания формы, метрики, т.е. протяженности, порядка взаимного расположения одной системы с другой системой, а также каждой их части со всеми остальными частями. Исходя из этого положения, нами применен новый метод (пластики рельефа) картографического изображения форм земной поверхности, а также использованы космические снимки. На основе карт пластики рельефа и космоснимков реконструированы формы рельефа низовьев Амудары. В таком виде на крупномасштабных топографических картах рельеф дельты ранее никем не был изображен.

В настоящее время для изучения целостности поверхности ландшафтов пользуются разными способами. Рассмотрим один из них – метод пластики рельефа и зададим при этом вопрос: какие пространственные зависимости он может показать, насколько объективно, достоверно их отображает.

Метод пластики рельефа позволяет выделить на топокартах казалось бы на абсолютно ровной поверхности повышения и понижения. Как известно, рельеф зафиксирован на топографических картах в виде горизонталей. Но горизонталей не передают динамики ландшафтообразования. Тогда как растительность, грунтовые воды, соли находятся в движении, и это движение можно отразить на карте методом пластики.

При изображении пространственных форм ландшафтов дельты нами выяснено (Уразбаев, 1983), что метод пластики

может быть использован в пределах масштабов 1:10 000-1:300 000 исключительно. Масштаб карт пластики рельефа зависит от расчленения земной поверхности региона. В связи с большой выравниваемостью рельефа дельты составит карту среднего масштаба трудно, так как теряется много важных деталей. Поэтому предлагается использовать топографические карты масштаба 1:25 000 и более крупные.

Нами взята за основу топокарта масштаб 1:25 000. Рассмотрим специфику отображения правобережной части низовьев Амудары методом пластики рельефа. На примере различных лопастей дельты можно видеть рельеф. На примере при составлении карты пластика в связи с недостаточным числом горизонталей на топокарте мы учитывали все природные и социальные объекты (растительность, гидрографическую сеть, болота, солончаки, такыры, пески, населенные пункты), т.е. которые связаны с элементарными формами рельефа: повышениями и понижениями.

На геоморфологических картах обычно не отражены пространственные связи форм земной поверхности, тогда как на картах пластики рельефа пространственная структура ландшафта обнаруживает себя в виде однопоточных литодинамических потоков. На обычных геоморфологических картах контуры отображаются в виде «статических» форм рельефа. На рис. 1 показаны не контуры вообще, а облобочка геологических тел (наносов), каждое из которых имеет начало координат и векторную направленность.

На примере различных мелких дельт можно видеть, как характеризуется информация, полученная с крупномасштабных карт. Средний масштаб позволяет различать на дельте лишь одно-два на более крупных русл.

На крупномасштабных картах хорошо видны детали строения потоков. Между ними можно увидеть многочисленные разнообразия поверхности, например отмершие русла. Местами эти русла образуют своеобразный микрорельеф, что дает возможность ознакомиться с древними ответвлениями Амударьи. Кроме того, расчленения мелких дельт отображаются на картах крупного масштаба с большой детальностью и на больших площадях. Хорошо читаются ветвления конуса, их различия о размерах и т.д.

Изменения рисунка отдельной мелкой дельты при переходе от среднего масштаба к более крупному могут считаться не только количественными, но и качественными (рис. 2.). На картах среднего масштаба рисунки мелких дельт в целом образуют вытянутые формы и нельзя показать направления всех литодинамических потоков. На картах же крупного масштаба связь потоков (гидросети) со структурой фундамента проявляется во всем многообразии. Особенно эффектно выражены естественные формы мелких дельт, которые во многих случаях в начале имеют ветвящийся облик, в середине вытянутые формы или полосчатые, а в самом конце треугольные.

В свою очередь, на картах крупного масштаба распознаются контактные зоны различных мелких дельт. Особенно это ясно выясняется в отображении дельт Кызылжар-Чимбая, Эркиндарьи и Казахдарьи (рис. 3). На картах начало протока Эркиндарьи находится возле поселка Парлытау, а в Аральское море он впадает в районе поселка Казахдарьи. На самом деле в этом районе в последнее время впадало русло Казахдарьи, а не Эркиндарьи, т.е. отложения Эркиндарьи перекрыты отложениями Казахдарьи. Исходя из этого положения, мы показывали на картах систем земной

поверхности нижнюю часть этих мелких дельт отдельно, потому что это помогает в установлении механического состава верхних слоев почвы и выделения этих территорий как отдельных систем. Такие конкретные отображения междельтовых участков также наблюдаются и в других районах дельты.

Одно из замечательных качеств этих карт — это прекрасное и детальное изображение песков (рис. 4). При изучении их ясно, что они обычно столь многообразны и легко читаемы, что могут служить материалом для составления полноценных интересных морфологических карт.

Сравнение карт среднего и крупного масштаба позволяет сделать интересные выводы о распространении и направленности песков. Дело в том, что на среднемасштабных картах картографическое изображение не соответствует отображаемой действительности, т.е. на среднемасштабных топографических картах не показываются характерные черты этих территорий. Крупномасштабные карты в отличие от среднемасштабных отображают рельеф песчаных территорий более детально.

Как известно, возвышенности Кусканатау, Иткыр, Парлытау имеют сложный характер расчленения. По карте пластики рельефа крупного масштаба можно получить богатую информацию по этим объектам (рис. 5). Как видно, местный водораздел находится в южной части возвышенности: от него к северу проходят системы геологических потоков, которые отличаются от подобных им южных потоков большей протяженностью.

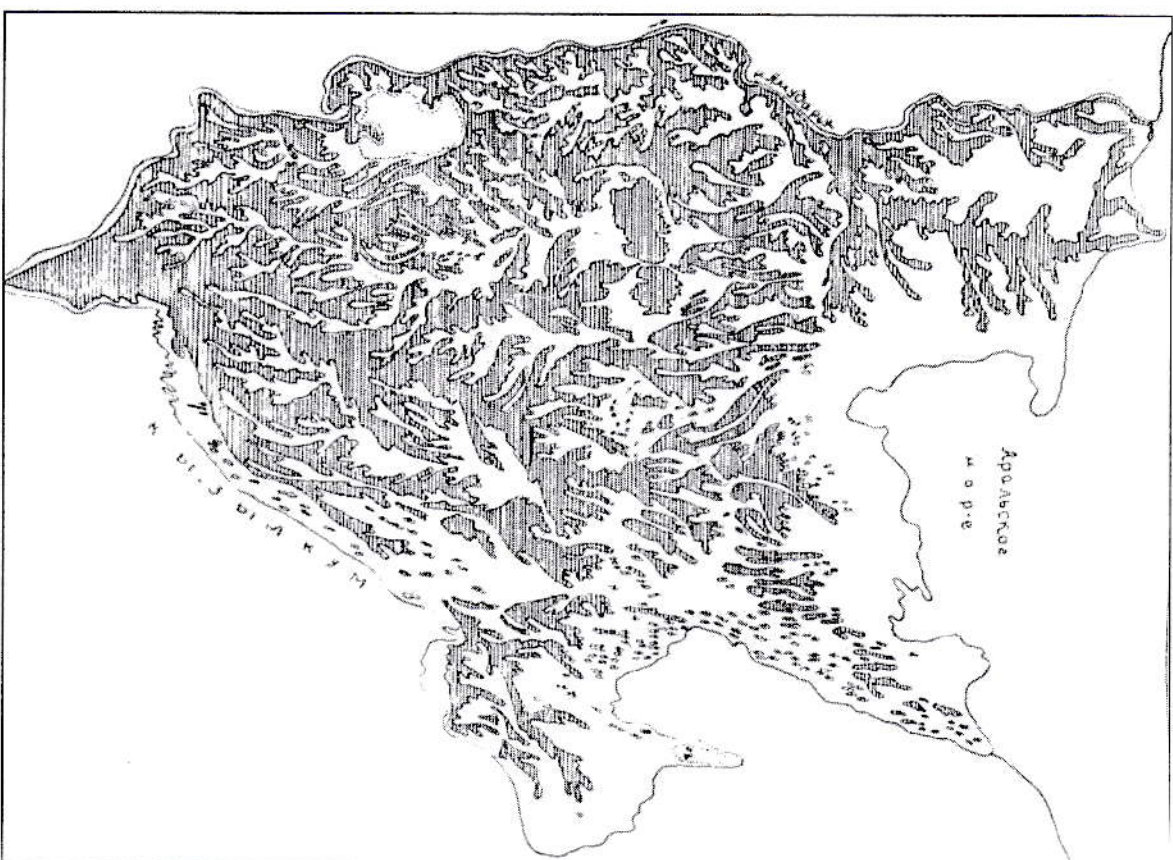


Рис. 1. Карта пастика рельефа правобережной части современной дельты Амударьи. Повышения заштрихованы

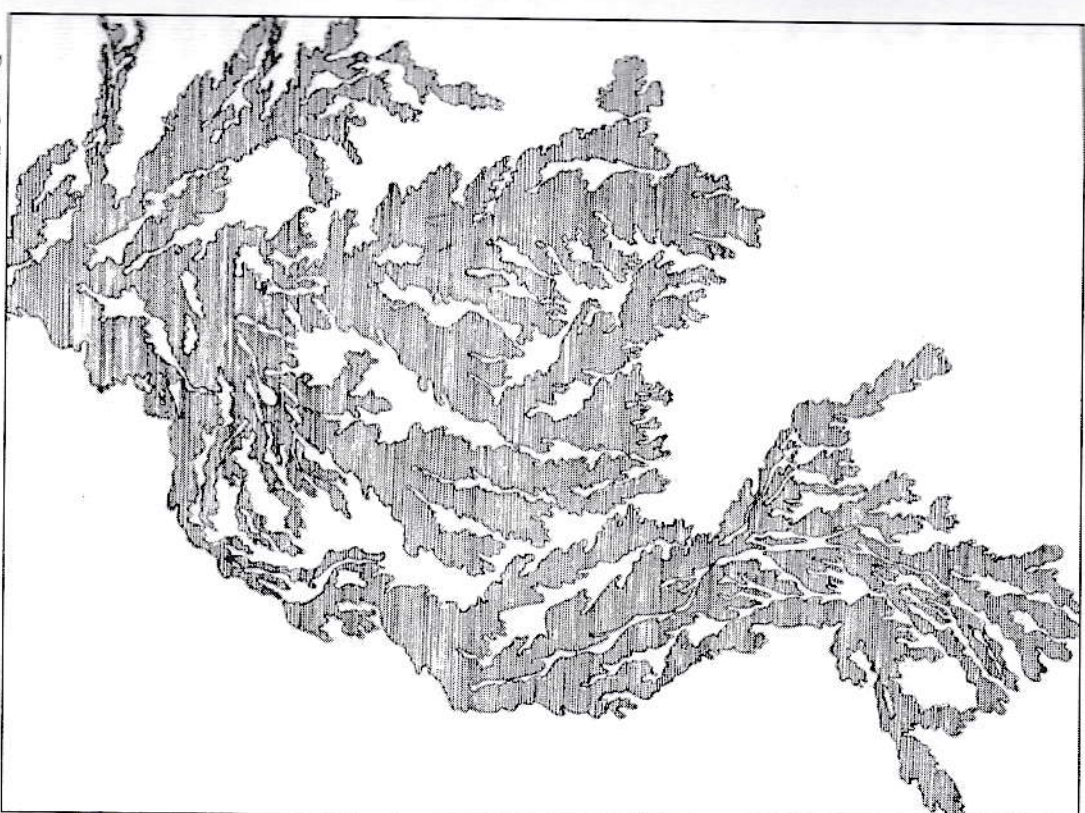


Рис. 2. Карта пастика рельефа нижней части дельты Эркиндарьи. Повышения заштрихованы

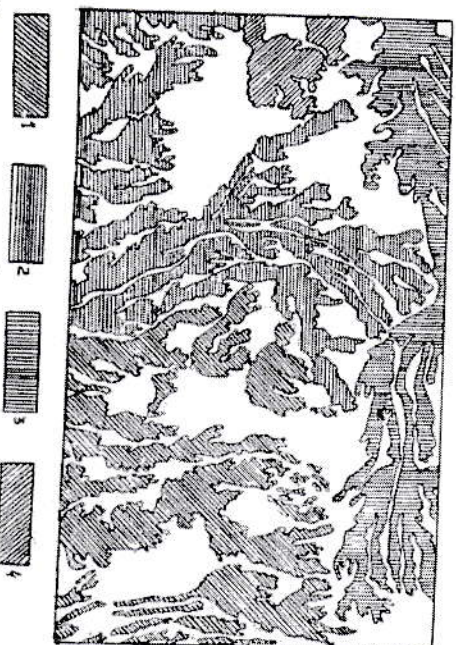


Рис. 3. Карта пластики рельефа контактной зоны между дельтами Кзылжар-Чимбая, Эргашинской и Казахской дельт: 1 – Кзылжар-Чимбайская дельта; 2 – Эргашинская дельта; 3 – Казахдаринская дельта; 4 – прирусловый вал реки Амударья

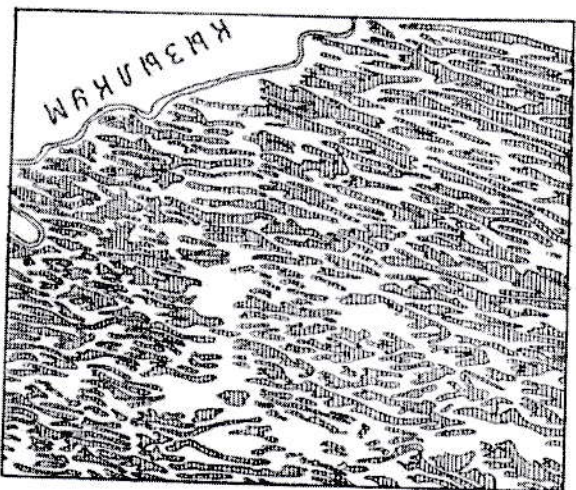


Рис. 4. Фрагмент карты пластики рельефа несечных территорий. Повышения заштрихованы

Наконец, крупномасштабные карты пластики рельефа дают возможность выявить все реально существующие элементы ландшафтов. Они позволяют не только распознавать (учитывать) более низкие порядки форм земной поверхности, но зачастую меняют представление о строении объекта в целом. Из вышеизложенного делается вывод, что крупномасштабные карты пластики рельефа дают возможность объективно отображать соответствие картографического материала с отображаемой действительностью. Вместе с тем, эти карты образуют условия для адекватного отображения двух противоречивых сторон единства противоположностей – пространства и содержания предметов картографируемой действительности. Поэтому кажется естественным начать непосредственное рассмотрение географии с картографии (Баранский, 1960). В.Бунте (1967) ввел термин «метакартография» для науки, которая уже отвлечается от конкретного содержания карты, переходит в абстракции и считает картографический подход в отображении пространственных отношений и связей равным математическому подходу. К.А.Салищев (1982) и Л.Д.Берлянт (1986), развивая его идеи, определяют картографию как науку об отображении и исследовании пространственных систем посредством картографического моделирования. А.Ф.Асланикашвили (1974) писал: «Объектом познания картографии является конкретное пространство предметов и явлений объективной действительности и его временное изменение». Карты пластики рельефа на основе этих определений картографии сосредотачивают свое внимание на соотношениях между отображением и исследованием пространственных систем ландшафтов. Другими словами, метод пластики рельефа

стремится объяснить через картографические подходы взаимодействие пространственных процессов со структурами.

Н.Н.Баранский (1960) писал: «Суть географии заключается в раскрытии пространственных сочетаний и связей явлений». Исходя из этого положения, на основе составленных нами карт по дельте Амударьи мы изучаем пространственные взаимосвязи между процессами (засоление, рассоление) и структурами (дельты, возвышенности).

С применение системного подхода в географии появилось новое понятие «геосистема» (Сочава, 1963, 1978). Д.Харвей ввел термин «метасистема», используя его в изучении природного объекта как системы. Применяя это понятие, мы изучали современную дельту Амударьи как систему высшего порядка. Дельта, в свою очередь, является «частью» большого целого, т.е. она считается устьевой частью реки Амударьи.

На основе карты пластики можно исследовать целостность территории. Суть изучения объекта как целого заключается в выделении внутри геосистемы элементов и установлении связей между ними. Ф.А.Слудский еще в прошлом веке писал о задачах научного объяснения так: "Рубить сложное явления на простейшие элементарные, показать, как оно складывается из этих элементарных, вот что значит для натуралиста объяснить явление" (цит. по Солнцову, 1981).

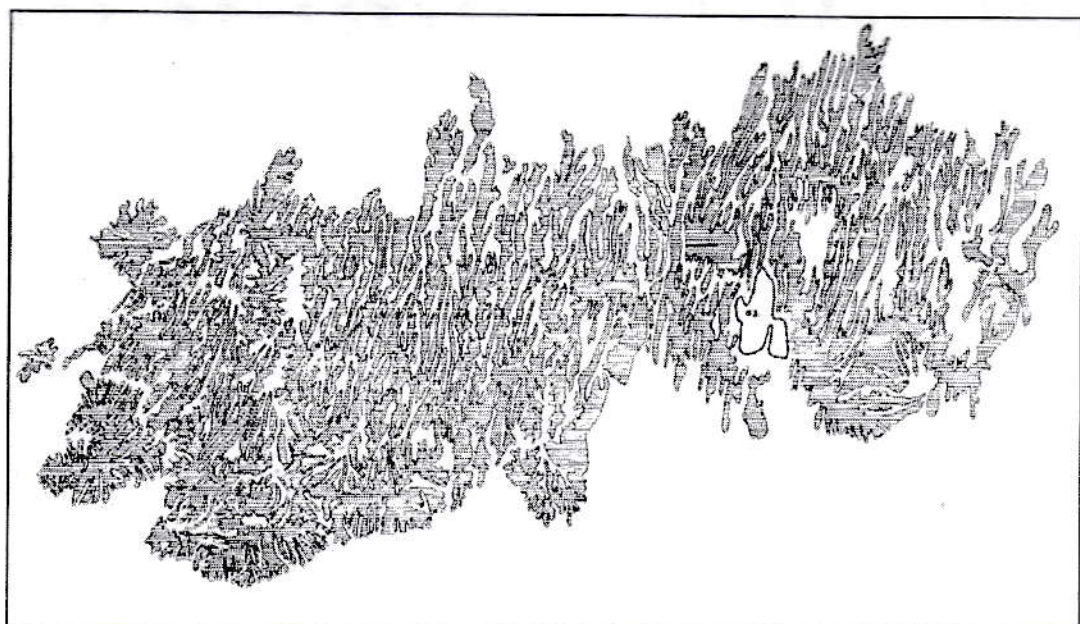


Рис. 5. Карта пластики рельефа возвышенности Кусканатау. Повышения заштрихованы

На картах систем земной поверхности (рис. 6) выделяются подсистемы Эркиндары, Казахдары, Кусканатау с ясными природными границами. Дельта Амударьи как система образовалась под влиянием деятельности реки Амударьи, и естественные границы отделяют ее от Кызылкумов, Устюрта и Аральского моря. Происхождение подсистемы связано с протоками Амударьи. Например подсистема Эркиндары тесно связана с руслом Эркиндары. Особенно большое значение имеет изучение контактных зон между разновозрастными мелкими дельтами, потому что литологический и водно-солевой режим их очень сложный. Но эта сложность становится понятной на карте пластики рельефа.

К.Риттер (1853) предложил составить «атлас пространственных отношений, в которой мерою и числами были бы обозначены существеннейшие черты всей системы отношений для большого целого и главных частей» (цит. по Саушкину, 1980). Развивая эти представления, В.И.Вернадский (1975) отметил: «Есть одна область явления, которая в сущности лежит в основе всего естествознания и которая только сейчас на глазах выясняется во всем своем значении. Это пространственная геометрическая материальная основа всех земных материальных и энергетических проявлений, которая вошла в научную мысль как симметрия природных явлений».

Л.С.Берт (1958) писал: «Но так как ландшафты не есть нечто неизменное во времени, то географу приходится принимать во внимание не только статику, но и динамику ландшафтов, т.е. изучать их смену». Вопрос об изучении динамики ландшафтов важен потому, что понять природу геосистемы можно лишь тогда, когда становится известно,

как она произошла и во что она со временем превратилась. Здесь, таким образом, геометрические представления, влияемые на карте пластики, должны дополняться палеогеографическими реконструкциями (Марков, 1960; Николаев, 1979). Выявление ландшафтных систем по карте пластики рельефа заключается в исследовании связей явлений, в изучении круговоротов веществ не только в пространстве, но и во времени, в рассмотрении тех или иных явлений и объектов (системы) не только рядом друг с другом, но и в исторической последовательности их развития.

Картографическая идеализация рельефа и ее роль в изучении структуры дельтовых ландшафтов

Любой целевой анализ ландшафтов связан с изучением рельефа. В дельте Амударьи рельеф является порождением литодинамических потоков. Для изучения их пространственных свойств использована карта пластики рельефа низовьев Амударьи (рис.2.), составленная автором (Уразбаев, 1983). Наша задача - показать, что формализация ландшафтных узоров возможно только по картам пластики (рис. 2.). На карте рис. 2. показаны все выпуклости и вогнутости рельефа, создающие геометрически правильные узоры, которые становятся наглядными после существования абстрагирования.

Переход от конкретных реальных ландшафтов и абстрактным требует особой картографической процедуры - идеализации. "Процессом идеализации в логике (в философии) называют мысленное создание такого предмета, которого не существует в объективной действительности, но имеются его приближенные прообразы" (Горский, 1961), а в картографии под идеализацией понимают создание новых

графических образов, которые наделены не только существующими реальными свойствами, но и воображаемыми (Аслинкашвили, 1974; Бунге, 1967; Степанов, 1986). Создавая идеализированные образы, раскрывая их общие и существующими реальными свойствами, получает упрощенные (формализованные) понятия о реальных объектах, в частности об узорах ландшафтов дельты Амударьи. Можно выделить следующие этапы идеализации рельефа дельты (Уразбаев, 1987).

1) исходная топографическая карта, на которой изогипсами изображен идеализированный рельеф дельты в виде непрерывного континуума, отражающего статику земной поверхности;

2) карта пластики рельефа, составленная по топографической карте с использованием космоников. На ней выделены понижения и повышения рельефа дельты в прерывистом дискретном в данамическом виде путем преобразования изогипс в морфоизографы; вместо изогипс получают структуру рельефа, отображаемые в плане в форме лопастей дельты;

3) графическое отображение лопастей крупных и мелких дельт в виде криволинейных геометрически правильных фигур (рис. 7); они выстраиваются по линиям древних и современных водотоков, т.е. фигуры упорядоченно располагаются вдоль линий стока;

4) геометрические образы, указанные на рис. 7, упрощаются при дальнейшей идеализации до отрезков прямых, которые представляют собой плоскости (оси) симметрии вышеуказанных фигур (рис. 8).

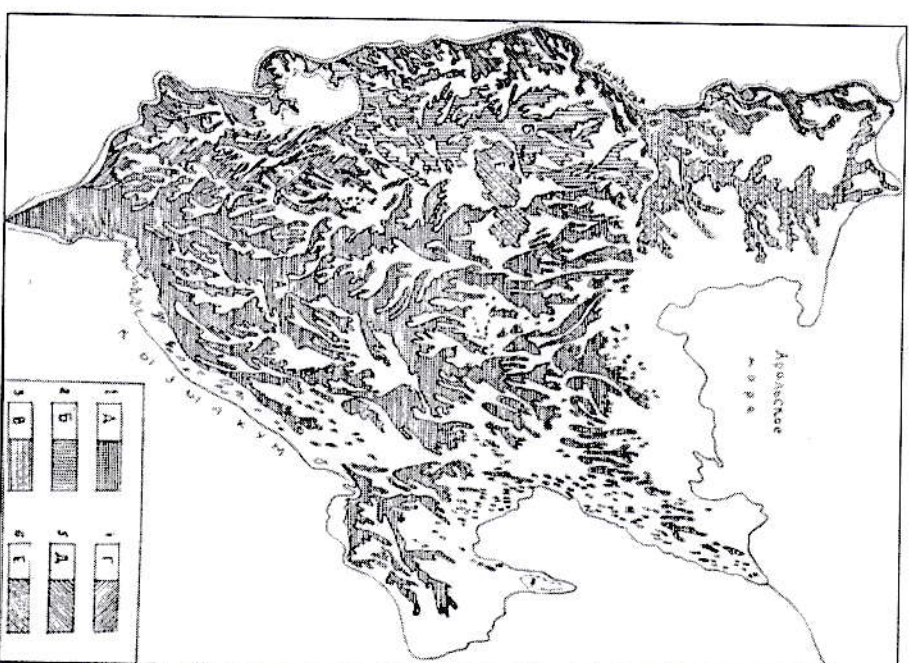


Рис. 6. Карта систем земной поверхности правобережной части современной дельты Амударьи.

- 1 – подсистема Кызылкум-Тимбайская;
- 2 – подсистема Эркиндарынская;
- 3 – подсистема Куйадарья-Казахдарынская;
- 4 – подсистема Чирчибайская;
- 5 – подсистема прибрежная часть русла Амударьи;
- 6 – подсистема Куйканатау

Проведение идеализации облегчает изучение почвоведу, географу и геологу каркаса структуры ландшафтного пространства — геосистемы, упростив, ее до геометрической модели. При идеализации отбрасываются все второстепенные параметры, а остаются только существенные, необходимые для геометрического анализа: точки, линии, плоскости, на основе которых строятся аксиомы, согласно предложениям И.Н. Степанова (1986). Последние образуют геометрические фигуры, отражающие естественные формы ландшафтных структур в первых абстрактных приближениях. Абстрагирование рельефа в виде отрезков прямых создает ветвящуюся систему: "топологическое дерево", из "деревьев" строится "топологический лес".

Изучение структуры земной поверхности региона показывается, что дельта состоит из нескольких мелких "топологических деревьев", образующих целостную систему. Элементарные ландшафты (литодинамические потоки), сочетаясь между собой, образуют взаимосвязанные геосистемы мелких дельт (Казахдарья, Эркиндарья и т.д.), которые в свою очередь могут рассматриваться как элементы еще более крупных и сложных геосистем ("топологические деревья" дельты Агударья). Если вершины деревьев соединить, то образуется система, состоящая из многоугольников. Такие многоугольники отражают состояние пространственных границ почвенно-геологических тел и ландшафтов и состоят из двух частей левой и правой, т.е. имеют зеркальное отражение: каждая половина зеркально асимметрична. Эта асимметрия широко распространена в дельтовых геосистемах. Как видно на рис. 7, совокупности геометрических фигур имеют вид лопастей. Здесь от верхней части дельты (точки разветвления) под определенным углом

отходят ветви-потоки. Каждая такая форма есть топологическое дерево, а их совокупность — топологический лес.

Ветвищеся ландшафтные системы дельты берут начало в верхней части потока, откуда под действием силы тяжести исходный материал "стекает" к концу конусов выноса в виде литодинамических лент-потоков. Чем мощнее силы потока, тем больше их площадь. В начале потока, или в точке разветвления идеальные почвенно-геологические тела имеют большую ширину, которая книзу постепенно убывает. Такое поэтапное увеличение площади дельты по точкам разветвления свидетельствует о том, что приращение площадей в дельтовой системе подчиняется закону топологического ветвления.

Направление литодинамических потоков можно упростить до отрезков прямых линий. Линии показывают основные направления потоков на идеальном почвенно-геологическом теле. Как видно из рис. 8, в точках членения они характеризуются различными направлениями. Например, в начальной точке А потоки образуют две расходящиеся линии под углом 35° , что можно объяснить спецификой их природных сил. Поток В₂ более мощный, чем поток В₁. Эти два потока образуют системы потоков, которые отпочковываются друг от друга степенно и характером ветвления. Потоки геосистемы В₂ в основном направлены на север, а геосистемы В₁ — на северо-запад. Видимо, направления литодинамических потоков можно выявлять по картам пластики рельефа, т.е. систему потоков рис. 8 можно получить только из рис. 2, но не из традиционных карт. Хотя литодинамические потоки хорошо видны на космических снимках, но они картографами не отрисовываются.

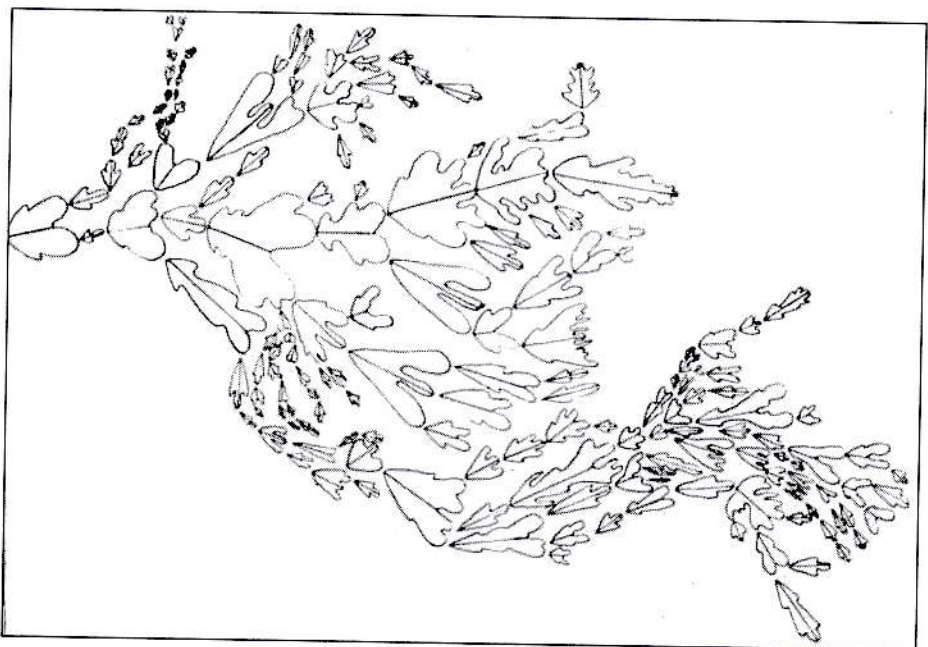


Рис. 7. Графическое отображение лопастей мелких дельт
правобережной части современной дельты Амударьи (первый этап
идеализации по рис. 2)

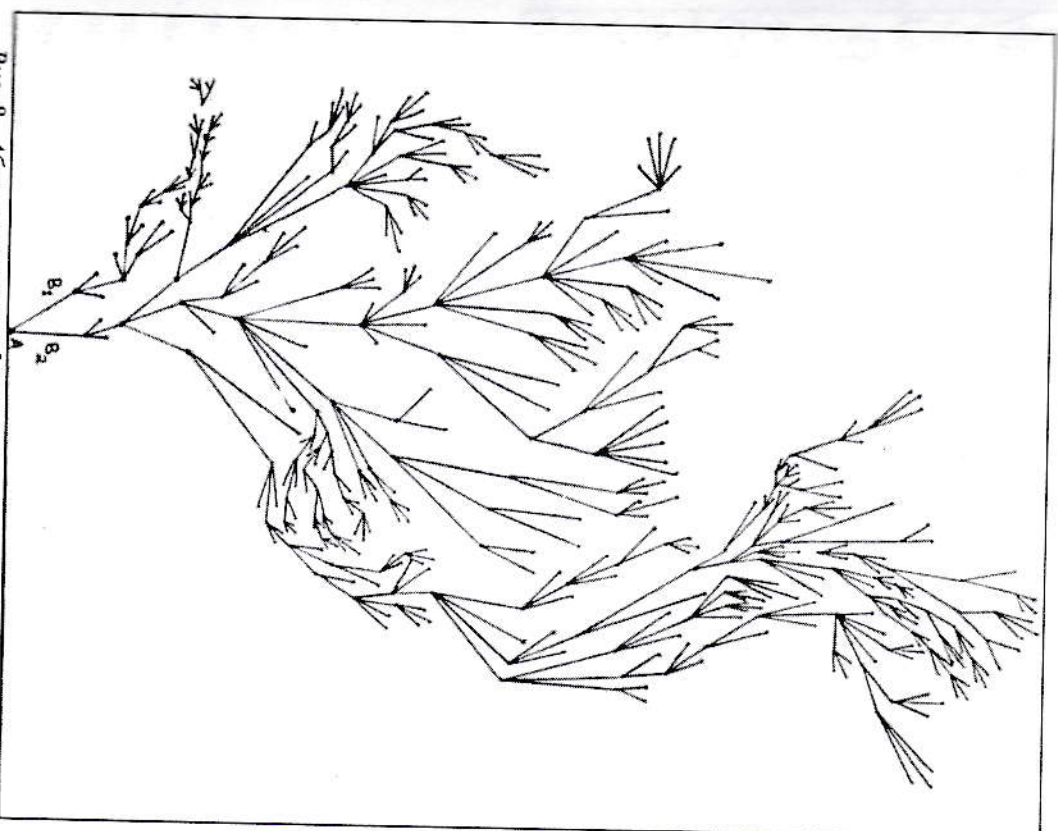


Рис. 8. Абстракция рельефа правобережной части современной
дельты Амударьи в виде отрезков прямых линий (второй этап
идеализации по рис. 7)

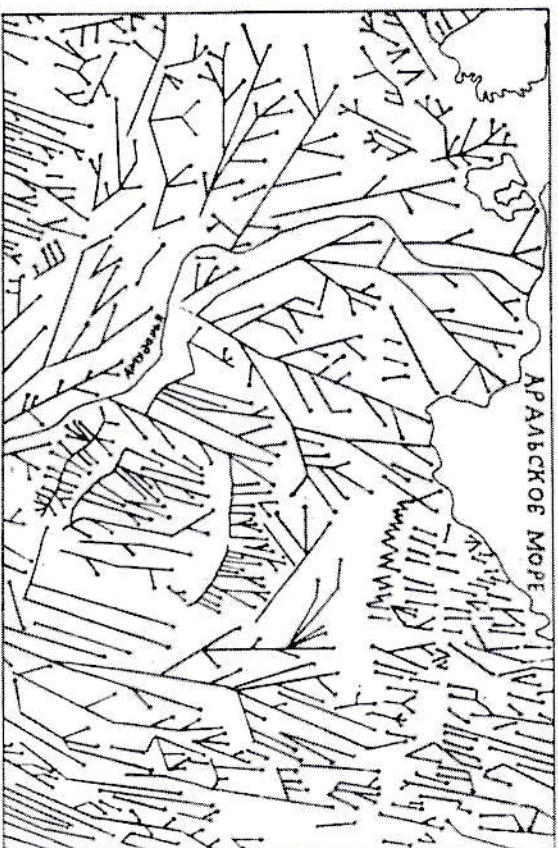


Рис. 9. Карта рельефа Средней Азии (М 1:1 000 000), на которой повышенные элементы показаны в виде топонимического леса с точками членения по узлам "кучения". Низовья Амударьи и прилегающие к ней территории. Составил И.Н.Степанов

В.Р.Волобуев (1948) для изучения структуры поверхности Мильской степи выделил формы рельефа повышения и понижения. По нашему мнению, повышения, выделенные на картах пластики рельефа, можно назвать топонимическим лесом. Более широко метод пластики рельефа позволил использовать идею показа рельефа в виде топонимического леса на картах.

И.И.Степанова по Средней Азии. На рис. 9 показан фрагмент из этой карты, относящийся к низовьям Амударьи. Логичность использования метода пластики рельефа при составлении различных почвенно-мелиоративных карт подтверждают и другие примеры. Так, М.Ш.Ишанкулов, Б.М.Ропот (1978) показывают ветвящиеся системы конусов

выноса Казахстана в виде линий тока бывших водно-грунтовых потоков.

Специфика картографической идеализации заключается

в

том, что на идеализированных объектах можно изучать природно-мелиоративные условия дельтовых геосистем. Структура почвенно-геологических тел и направление литодинамических потоков играют важную роль в формировании вещественного состава ландшафтов и наносов, а также в организации гидрохимического режима грунтовых вод. Поэтому сначала требуется выявить геометрическую структуру ландшафтного пространства, а затем установить связь этой структуры с вещественным составом природных территориальных комплексов. Видимо, процедуру идеализации можно рассматривать не как вид абстракции, а как особый самостоятельный умственный процесс.

Мы, образуя геометрические формы ландшафтов, получаем возможность решать такие задачи, которые не могут быть решены и раскрыты на основе непосредственного созерцания изучаемых объектов. Изучение направления потоков в идеализированных объектах всегда требует в той или иной форме учета движения или развития, связанного с изменением содержания понятий, которыми мы оперируем.

Эмпирический материал картографии полностью подтверждает, что процесс идеализации позволяет создать теорию, которая имеет общий характер и отображает системы объектов и их пространственные связи. Выявление ветвящихся форм (топонимических деревьев) в дельте Амударьи дает возможность по аналогии обнаруживать подобные геометрические фигуры в других дельтовых областях посредством картографической идеализации.

"Таким образом,- писал С.В.Калесник (1967), - выявление почвенных зон на картах, что стало возможным при помощи картографической идеализации пространства и обобщения содержания разных типов почв, дало возможность В.В.Докучаеву (накануне XX века) открыть теперь уже общезвестный закон географической зональности".

Основными аспектами процесса картографической идеализации рельефа являются пространственная структура, пространственные законы, географические оценки и др.. неосуществимые без метрической информации, снятой с соответствующих карт. Таким образом, идеализация пространственных структур ландшафтов показывает, что ряд явлений (направление литодинамических потоков, динамики вещественного состава почвы и др.) и геометрические формы природы имеет системную организацию.

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ УПОРЯДОЧЕННОСТЬ ТЕРРИТОРИИ И ЕЕ РОЛЬ В ОЦЕНКЕ ЗЕМЕЛЬ

Структурная целостность территории – важнейший критерий при природно-мелноративной оценке земель

При оценке природно-мелноративных условий современной дельты Амударьи требуется выявление по топкартам с использованием космоснимков того единого целого, которое объединяет изолированные почвенно-геологические тела. Такой территориальной целостной единицей может быть, по нашему мнению, бассейн стока или бассейн литодинамических потоков любого порядка (последнее зависит от масштаба исследования). Бассейн литодинамических потоков разного возраста образуют структурную целостность территории (СЦТ).

В связи с применением системно-структурного подхода в географии, почвоведении появились новые определения целостности геосистем (Ласточкин, 1987; Солнцев, 1981; Степанов, 1986), под которыми понимаются не однородности вещества и явлений внутри геосистемы, а пространственная упорядоченность разнообразия их форм, что то же самое - своеобразие пространственной структуры геосистем, выраженной в геометрии форм земной поверхности.

При оценке земель для целей орошения используются ландшафтно-индикационный метод, который основан на корреляционных связях между компонентами ландшафта (Знонкова и др., 1973). Однако, по мнению Л.М.Шульгина (1980), «ландшафтно-индикационный метод, базирующийся в основном на вариантах интерпретации ландшафтной карты,

недостаточны. Системно-структурный подход позволяет дать, с помощью математических методов количественную оценку территории для целей мелиорации».

Соответственно с этим, для оценки природно-мелиоративных условий дельты Амударьи наши использован бассейнов метод пластики рельефа как элемент общей теории систем в науках о Земле. Этот системный метод основывается на выявлении структурной целостности объекта, т.е. пространственной упорядоченности структуры рельефа, характера пространственных изменений вещественного состава мелиоративной толщи в пределах геосистем и пространственной взаимосвязи между структурами и процессами.

В пределах правобережной части современной дельты Амударьи выделено несколько мелких дельт, которые образуют структурную целостную систему (рис. 10). Из рисунка видно, что в начальной точке (А) потоки имеют ветвящийся облик и образуют два расходящихся крупных потока (Кунядарья и Казахдарья) под углом 30° . Потоки Кунядарья в основном направлены на север, северо-восток, а Казахдарья - на восток. Они состоят из систем потоков, которые представляют в совокупности целостные территории и характеризуются специфическими геометрическими структурами - ветвящимися. Кунядарья образует более крупные приустьевые повышения шириной до 1-2 км. Это связано с тем, что Кунядарья при образовании имела более мощную силу, чем Казахдарья. В потоке Кунядарья четко выражены точки (1, 2, 3 ...) разветвления, от которых формируется литодинамические потоки под углом $45-50^\circ$ к главному стволу. Казахдарья, в отличие от Кунядарьи, образует более мелкие приустьевые повышения шириной

0,5-0,8 км. От точки разветвления (4, 5, 6 ...) идут потоки под углом $25-30^\circ$ к главному стволу системы; они имеют вытянутые формы. Структура земной поверхности связана с характером вещественного состава мелиоративной толщи. В частности, верхние части дельты и ее подсистем всегда более благоприятны в мелиоративном отношении, чем нижние.

Структурная целостность Кунядарьи-Казахдарьинской дельты позволяет вывести правило проведения мероприятий по орошению. Верхняя часть дельты наиболее благоприятна для орошения, так как данная территория считается более древней, хорошо дренируемой и отличается легким механический составом почв (преобладают пески и супеси). Поэтому почвы здесь менее подвержены вторичному засолению при орошении.

При анализе фактического материала выявлена связь природно-мелиоративных признаков с элементами геосистем (табл. 1). С помощью данных таблицы можно проводить поиск одного неизвестного признана по другому - известному и характеризовать территории с учетом мест их расположения в пределах дельты. В результате анализа карт выясняется, что разные по структуре участки земной поверхности отличаются разными приемами мелиорации.

Таким образом, при оценке земель надо принимать во внимание структурную целостность объекта, потому что природно-мелиоративные свойства ландшафтов закономерно изменяются от верхней части дельты к нижней. Иначе говоря, структурная целостность территории позволяет учитывать изменение природно-мелиоративных условий ландшафтов в пространстве, а также во времени, если предварительно дана погрешная (в почвенной или геологическом отношении) интерпретация системы, подсистемы и ее элементов.

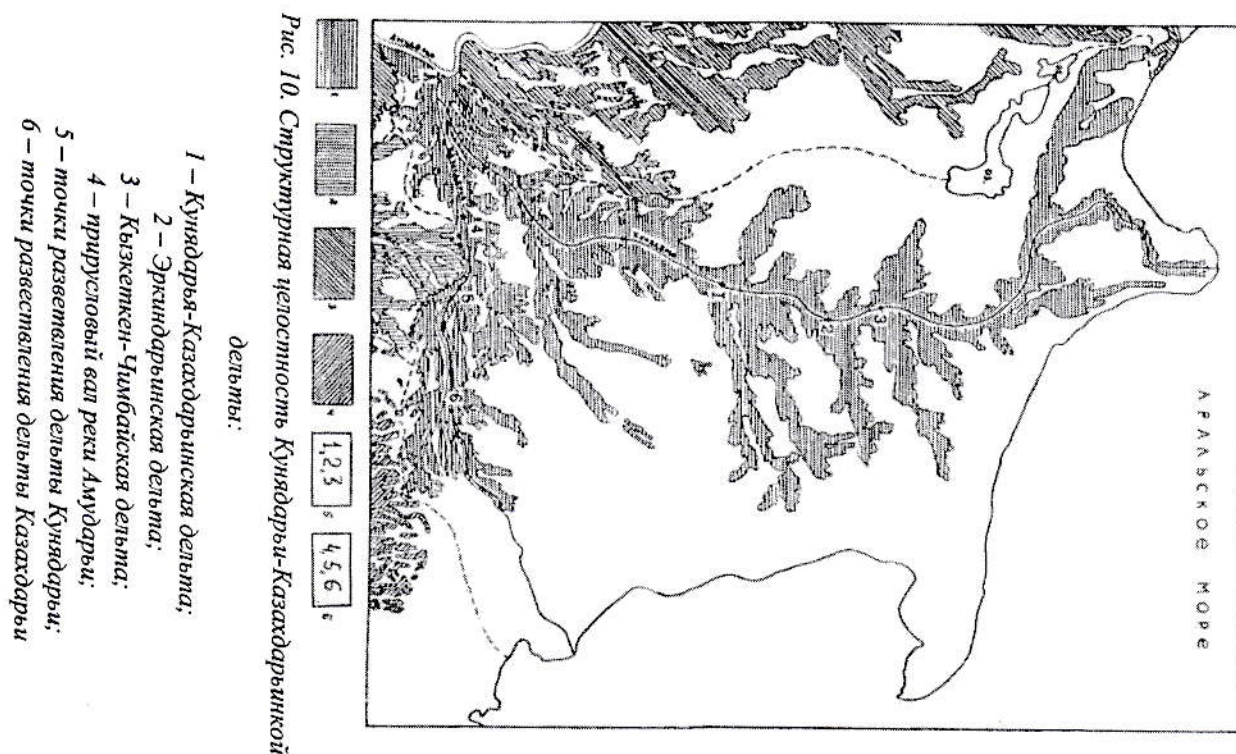


Таблица 1
 Взаимосвязь природно-мелиоративных признаков с пространственной упорядоченностью структуры рельефа современной дельты Амударьи.

Природно-мелиоративные признаки	Верхняя часть дельты	Средняя часть дельты	Нижняя часть дельты	Межрусловые понижения и контактные зоны
Степень засоления толщ зоны аэрации	Незасоленные, местами слабо засоленные	Слабо и средnezасоленные	Сильно и очень сильнозасоленные	Очень сильнозасоленные
Тип засоления толщ зоны аэрации	ГХС-НК	ЧС-КМН	ХС-КМН и СХ-КМН	СХ-КМН
Механический состав толщ зоны аэрации	Преобладание легких суглинков супесей и песка	Среднесуглинистые с прослоями супесей и песка	Тяжелосуглинистые с прослоями супесей	Преобладание тяжелосуглинистых с прослоями глин
Дренажированность (естественная)	Интенсивная с участками слабого подземного оттока	Слабая	Слабая, очень слабая	Очень слабая и практически бессточная
Оптимальный мелиоративный режим орошения	Автоморфный	Автоморфный, местами полу гидроморфный	Полу гидроморфный, местами гидроморфный	Гидроморфный

Примечание. ГХС-НК – гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатный-натриево-кальциевый.

Пространственная упорядоченность структуры рельефа и ее роль в определении мелноразрядного состояния земель

Использование метода пластики рельефа открывает большие возможности для перехода к изучению пространственной упорядоченности структуры земной поверхности. Критерием их упорядоченности служит существование каждой мелкой дельты как части целого, т.е. каждая геосистема имеет начало координат, середину и концевые части. Обратимся к конкретному примеру: началом координат современной дельты Амударьи является ее вершинная часть близ г. Тахиаташа, кончается дельта в прибрежных водах Аральского моря. Начало дельты Эркиндарьи находится возле пос. Парлытау, а середина - в районе между возвышенностью Кусканатау и Иткыр. Эти части системы отличаются друг от друга благодаря внутренним структурам.

Под структурой понимают соотношения и взаимосвязи между элементами системы (Ишанкулов, 1986; Степанов, 1986). Б.Б.Полынов (1956) определил элементарный ландшафт как «участок, на протяжении которого сохраняется не только тип, но и разность почвы или повторение таких сочетаний почв, которые обуславливаются сочетаниями определенных предельных элементов ландшафта».

Выявление структуры требует знания геометрических законов. Это и понятно, ибо любое научное познание проходит путь от конкретного, реального к общему, абстрактному, например, от ландшафтного покрова (реальное) в ландшафтному пространству (абстрактное). Географ может изучать только структуру ландшафтного пространства (упрощенную модель), но не ландшафтного покрова со всеми его сложностями. При этом в модели географ отвлекается от многих параметров, оставляя только

ощущенные, необходимые. Последними являются геометрические фигуры - естественные формы элементарных ландшафтов, которые могут быть описаны математически и изучение которых приведет географию к научному принципу мышления - геометрическому (Викторов, 1986; Степанов, 1986). С помощью этого принципа географ сначала выявляет геометрическую структуру природных ландшафтов, а затем устанавливает связь этой структуре с естественным составом почв, горных пород и грунтовых вод. На первом этапе он полностью отвлекается от естественного состава ландшафтов и изучает лишь геометрию рисунка ландшафтного пространства, выделяя в ней исходные (первичные, элементарные) тела, затем характер соотношения этих тел, их связи, или, точнее, структуру.

Представление о структуре ландшафта наиболее близко к пониманию элементов структуры в математике (Степанов, 1986; Фридланд, 1972). Исходя из этого положения, современную дельту Амударьи можно рассматривать как систему, включающую мелкие дельты (подсистемы). Отсюда следует, что, во-первых, дельта Амударьи как большое целое образует выпуклые (положительные) ветвящиеся линии - «топологические деревья»; во-вторых, внутри этой геосистемы ее протоки, являясь подсистемами, также образуют свои «топологические деревья», но меньших размеров; в-третьих, каждая мелкая дельта как подсистема системы большого порядка имеет начало координат, точки деления, середину и конец в протяженности; в-четвертых, существует сходство в изменении естественного состава в пределах «большого целого (Амударьи) его частей (Эркиндарьи, Казахдарьи и т.д.)», базирующегося на фитническом подобии.

В системе земной поверхности существует определенная иерархическая соподчиненность ее составных частей: система (геосистема) делится на подсистемы, они, в свою очередь, - на подсистемы второго порядка и так до элементов ландшафтного покрова. Степень детальности и точности отображения структуры рельефа (ландшафта) на картах возрастает от мелкомасштабных в среднемасштабных, крупномасштабным и детальным. Например, на картах систем земной поверхности Средней Азии дельта Амударьи рассматривается как подсистема, тогда как на картах систем земной поверхности дельты Амударьи она рассматривается как системы, а ее составные части как подсистемы и элементы.

На фрагменте крупномасштабной карты с базовыми контурами (рис. 6) четко видны целостные системы и их составляющие (подсистемы): Эркиндарья, Казахдарья и т.д. Границами подсистем служат контактные понижения между различными потоками. Мелкие дельты имеют начальную точку формирования, внутреннюю структуру (точки разветвления, лопасти и межлопастные понижения, а также различные углы разветвления). Известно, что по длине мелких дельт направленно изменяются природно-мелиоративные условия: утяжеляется механический состав почв, увеличиваются степень минерализации грунтовых вод, засоленности почв и т.д. Поэтому выделение на карте мелких дельт в виде ветвящихся систем с точками членения и показ их внутренней структуры, обусловленной рельефом, дает конкретные представления о направлении водно-солевых потоков, об изменении пространственных свойств почв и грунтовых вод.

Особое положение занимают не русловые понижения и межконусные контактные депрессии (см. рис. 3), которые

часто весьма слабо дренированы или практически бессточны и являются областями аккумуляции химического видного и твердого стонов.

К.Риттер (1853) применил способ сравнения естественных конфигураций земной поверхности с геометрическими фигурами. Он стремился выявить «как пространственные отношения при точном определении их мерой и числами ведут к более живому представлению общности географических отношений вообще» (цит. по Саушкину, 1980). В.В.Докучаев писал: «закон постоянства соотношений между формами поверхности и характером местных почв - закон, долженствующий прежде всего управлять всеми почвенными исследованиями» (цит. по Красюку, 1931).

Выявление и изучение геометрических форм почвенных ареалов составляют основу применения метода натуральных аналогов при почвенно-мелиоративных исследованиях. Согласно этому методу одним из важнейших критериев является критерий геометрического подобия, т.е. подобие геометрических форм объектов (Кирпичев, 1953; Разовский, 1969). Вместе с тем М.Ш.Ишанкулов (1986) указывает, что ландшафтные единицы конусов выноса, сходные морфологически, но занимающие неодинаковое положение в системе стока, нельзя считать аналогичными, они отвечают критериям гомологичности.

Подобие форм элементов, подсистем или систем почвенного покрова и подобие вещественного состава и процессов позволяет перенести установленные тенденции изменения мелиоративного состояния почв с более изученных объектов на менее изученные (Степанов, 1979).

На рис. 11, 12 показаны реальные структуры поверхности Чуртамбайской, Кызакеткен-Чимбайской дельт,

которые существенно отличаются друг от друга внутренней структурой. Чуртамбайской дельте характерны в основной вытянутые формы структур рельефа. Кызкеткен-Чимбайской дельте, наоборот, характерны расширенные формы структур. Это свидетельствует о том, что в первом случае дельтообразующие потоки были более стремительными и имели большую несущую силу, во втором - их скорости и энергии не хватило на формирование вытянутых структур. Об этом же говорят углы между потоками на точках разветвления: они в Чуртамбайской дельте меньше (20-25°), чем в Кызкеткен-Чимбайской (40-45°).

Принципиальные различия во внутреннем строении этих дельт сказываются на их мелниоративном состоянии. При вытянутых формах почвенно-геологических тел происходит более высокая естественная дренированность территории, что способствует лучшему отводу дренажных вод. Анализ мелниоративного состояния рельефа этих дельт выявил существенные различия в глубине залегания и минерализации грунтовых вод, засоленности почв. Солевой баланс в Чуртамбайской дельте отрицательный, почвы в основном незасоленные и слабозасоленные, тогда как в Кызкеткен-Чимбайской дельте солевой баланс положительный, т.е. почвы с основным средне- и сильнзасоленные.

Если отвлечься от реальных геологических сложностей и взять упрощенную схему, то на более старых и молодых дельтах, образованных одной и той же протокой, но в разное время, наблюдается повторение общих закономерностей;

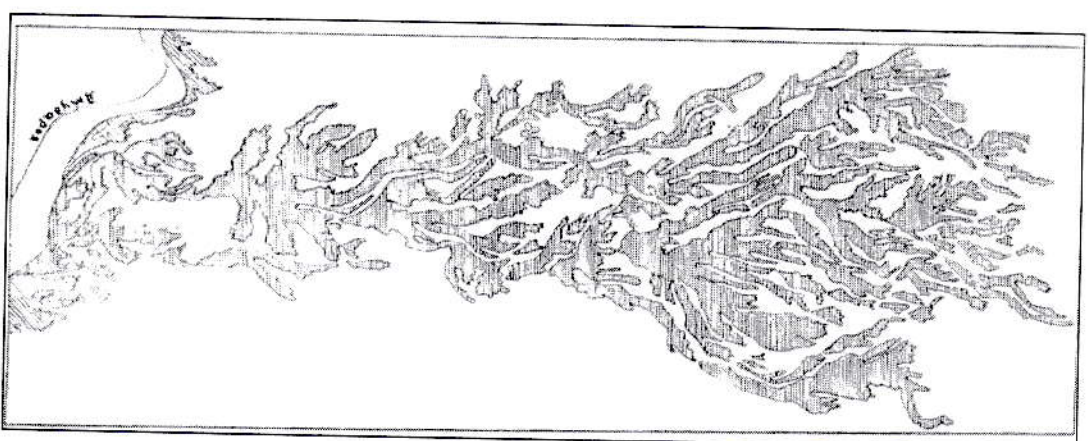


Рис. 11. Карта пластики рельефа Чуртамбайской дельты.
Повышения заштрихованы



Рис. 12. Карта пластики рельефа верхней части Кызылкен-Чимбайской дельты. Повышения заштрихованы

каждая разновозрастная дельта имеет начальную и центральную части, сложенные преимущественно легкими наносами, а также конечную часть, сложенную более тяжелыми фракциями. В то же время, более поздние дельты, формировавшиеся в нижнем течении потоков, как правило, имеют более тяжелый состав наносов. Кроме того, они засолены, на как процесс дифференциации механических и химических осадка по длине потока происходит в обратной последовательности (Ковда и др., 1954; Степанов, Хакимов, 1986): твердые осадки преимущественно выпадают раньше и до конечных частей потока доходят лишь их самые тонкие фракции, а химические осадки, наоборот, в своей массе доходят до самых конечных частей потока, откладываясь там и почвенно-грунтовой толще или подпитывая грунтовые воды.

Как образом, внутренняя структура и другие геометрические показатели систем элементарных ландшафтов (геосистем) являются отражением энергетического состояния системообразующих потоков и определяют важнейшие свойства земель. Поэтому их выявлению, идеализации и изучению должно быть отведено важное место при природно-мелиоративных исследованиях, а также при группировке, типизации и классификации систем, подсистем и элементов геосистем по геометрическим показателям.

Следует отметить, что в ходе обсуждения предлагаемого способа картографирования (пластика рельефа) некоторые специалисты высказывали сомнения в правомерности считать базовыми контуры пластики поверхности рельефа на орошаемых территориях дельты. Они обосновал свои сомнения тем, что при освоении массивов под орошение там

проводится значительные планировки, по их мнению, сглаживают рельеф и сводят его до минимума. Однако, полученные нами материалы и составленные карты доказывают, что при любых планировках сохраняются формы мезорельефа (прирусловые валы дельты Эркиндары, Казахары и т.д. (Урабаев, 1983, 1987).

Таким образом, разграничение относительно повышенных и пониженных элементов земной поверхности на карте пластики рельефа имеет принципиальное значение при составлении специальных карт мелiorативного содержания. Повышенные элементы рельефа по сравнению с пониженными более дренированы и благодаря этому в них формируются местные нисходящие геохимические потоки. Понижения, наоборот, менее дренированы и служат местными базами денудации, в них накапливается водой с прилетающих территорий вещества, особенно легкоподвижные соли, образующие сильнозасоленные почвы и солончаки.

СВЯЗЬ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА МЕЛИОРАТИВНОЙ ТОЛЩИ С ЭЛЕМЕНТАМИ И СТРУКТУРАМИ РЕЛЬЕФА

Связь структуры почвенного покрова с элементами рельефа

При изучении структуры почвенного покрова дельты требуется объяснение причин возникновения и развития видов почв. При ответе на эти вопросы следует изучить геоморфологическую эволюцию ландшафта и характер взаимодействия геоморфологических и почвообразовательных процессов.

На почвенной карте, составленной методом пластики рельефа, обнаруживается четкая связь конфигураций почвенных контуров с формами рельефа. На то, что такая связь может существовать, указывал еще В.В. Докучаев (1949, 1953). Он признавал роль рельефа в формировании «нормальных», т.е. водораздельных, «переходных»-склоновых и «анормальных» почв, т.е. почв понижений. При обосновании этого вопроса следует иметь в виду теорию литоморфо-педогенеза (Боровский, Потребинский, 1986), согласно которой процессы формирования, развития и пространственной дифференциации почв в дельтах происходят в соответствии с литоморфогенезом.

Структура почвенного покрова не орошаемых массивов тесно связана с мезорельефом, т.е. изменяется от верхней части дельты к нижней. Например, лугово-такрыные тугайные и лугово-пустынные почвы тяготеют исключительно к отмершим руслам протоков, занимая тинуущиеся вдоль них повышенные полосы, сложенные преимущественно легкими по механическому составу

отложениями. Иначе говоря, они приурочены к автономным формам рельефа. Лугово-такрырные же почвы, дели с лугово-такрырными тугайными и лугово-пустынными повышенные прирусловые полосы, развиваются также и среди широких междуречных понижений. Это объясняется тем, что лугово-такрырные почвы могут развиваться на наносах различного механического состава как на прирусловых валах, сложенных супесями, так и на суглинках и глинах междуречных понижений.

По отмершему протоку Чуртамбая, Эркиндары и Казахдары выделяются пассивы вышеуказанных почв, покрытые турантой, ивой, пребеншиком и джипгилем. Проективное покрытие 80%. Поверхность почвы трещиноватая, сухая, с опадом растений. Механический состав этих почв характеризуется преобладанием песков, супесей и легких суглинков (табл. 2 и 3). Это выявляет закономерные связи механического состава с рельефом, типом осадков и почвообразованием.

Характер распространения почв изменяется в зависимости от зрелости рельефа, физических свойств почвообразующих пород и т.д. В соответствии с этим лугово-такрырные почвы в комплексе с типичными солончаками и лугово-такрырные остаточно-болотные почвы развиты на мелких разрозненных понижениях, затоплявшихся разливами, бывшими озерами и болотами. Преобладающим механическим составом поверхностного горизонта лугово-такрырных остаточно-болотных почв является суглинистый и глинистый. Было подтверждено, что основным фактором, формирующим комбинации почв, является рельеф (Сибирцев, 1959). Он отмечал, что «чаще всего почвенные пятна и ленты суть вместе с тем пятна и ленты рельефа».

В концевых частях мелких дельт, в контактных депрессиях и в самых пониженных участках распространены болотно-луговые, луговые почвы и разные виды солончаков. На орошаемых массивах луговые почвы часто распространены от рельефа, а сред неорошаемых приурочены главным образом мезорельефа.

В первом случае близость грунтовых вод поддерживается фильтрацией оросительных вод из каналов и с полей орошения: во втором - относительно пониженным положением в мезорельефе. По механическому составу луговые почвы не отличаются от большей части других почв и обычно разнообразно слоисты.

В силу этого можно считать, что луговые почвы, расположенные среди неорошаемых крупных массивов, поскольку они занимают там обычно понижения, чаще обладают утяжеленным профилем, а расположенные среди орошаемых земель, поскольку здесь их происхождение и положение менее связаны с рельефом, - по литологии разнообразны.

Характерной особенностью правобережной части дельты является чрезвычайно малая площадь болотно-луговых почв. Преобладающая часть в неорошаемой зоне этих приурочена к устьям Казахдары. Немного мелких пятен этих почв встречается в массиве Эркиндары, а также в понижениях среди орошаемых массивов.

Солончаки распространены повсеместно, особенно широко в междуречных понижениях, на днищах высохших озер, в приморской полосе и контактных участках различных протоков.

На незначительной площади встречаются комплексы типичных солончаков с луговыми и орошаемыми луговыми

почвами. Главнейшим отличие луговых солончаков является большая гумусность. По механическому составу они разнообразны, но чаще в этом отношении тяготеют и тяжелым.

Некоторая доля территории правобережья (территории к востоку от Кундыары) с глубокими грунтовыми водами занята остаточными солончаками. Большая глубина грунтовых вод (7-10 м и более) исключает здесь возможность современного солончакового процесса, и остаточные солончаки представляют в почвенном покрове периферических частей дельты реликт уже давно минувшего гидроморфного периода.

Остаточные солончаки с такырами образуют геоморфологический район - прирусловые полосы отмерших протоков в южных, более близких к вершине частях дельты, и широкие междуречные равнины периферических частей региона. Они развиты в общем на резко слоистых отложениях, но с преобладанием в пределах верхних трех метров легких супесчаных и песчаных слоев.

Орошаемые луговые почвы занимают наибольший удельный вес по площади распространения в пределах правобережной части дельты. Расположены они на всем массиве исследований, и из них составляется орошаемый земельный фонд Чинбайского оазиса (Чимбайский, Кегейлинский, Караузякский, Нукусский административные районы). По механическому составу они не отличаются какими-либо особенностями от других аллювиальных почв, что рассмотрено выше. Здесь следует лишь напомнить ту, общую для всех почв, закономерность, что понижения мезорельефа чаще сложены более тяжелым, а повышения более легким аллювиальным материалом.

Таблица 4.2

Результаты анализа водных вытяжек почв дельты Эркиндары

№ разреза	Вид почвы	Глубина, см	pH	Сухой остаток %	В мг-эквивалентах						Механический состав	Степень засоления	Тип засоления
					HC O ₃	CL	SO ² ₄	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na+K ⁺			
901	Лугово-пущынные	0-0,5	8,2	0,21	1,50	0,37	0,52	1,22	0,31	0,86	супесь	Ск	ХС-НК
		0,5-15	8,1	1,61	0,85	1,96	19,90	15,04	2,55	5,12	лег.суг.		
		15-41	7,9	0,63	0,70	4,19	3,89	3,16	2,35	3,27	лег.суг.		
		41-80	8,0	0,30	0,60	1,59	2,81	1,63	1,02	2,35	сред.суг.		
		110-120	8,0	0,09	0,60	0,64	0,41	0,51	0,51	0,63	песок		
		180-210	8,1	0,17	0,45	1,32	0,85	1,02	0,92	0,63	песок		
937	Лугово-такрынные	0-0,7	8,2	0,14	1,65	0,32	0,52	1,33	0,41	0,75	лег.суг.	Ск	ХС-НК
		0,7-12	7,8	1,13	0,64	3,55	10,91	9,18	2,35	3,57	лег.суг.		
		12-33	7,8	0,30	0,57	1,22	2,66	1,84	0,71	1,70	сред.суг.		
		33-69	7,9	0,10	0,72	0,48	0,75	0,56	0,31	1,08	сред.суг.		
		69-92	7,7	0,20	0,64	0,95	1,73	1,07	0,92	1,33	сред.суг.		
		140-160	8,0	0,14	0,57	1,00	0,77	0,82	0,61	0,91	песок		
		230-245	8,1	0,38	0,87	2,22	2,91	1,89	1,58	2,53	песок		
		260-270	8,1	0,22	0,70	1,43	1,62	1,07	0,87	1,81	песок		
936	Орошаемые луговые	0-19	-	0,23	0,75	1,01	0,17	1,16	0,62	0,14	супесь	Н	ХГС-МК
		1-33	-	0,08	0,62	0,50	0,32	фильтрат мутный			супесь		
		33-42	-	0,09	0,67	0,40	0,77	0,62	0,22	1,00	лег.суг.		
		42-56	-	0,08	0,65	0,15	0,60	0,49	0,40	0,51	супесь		

		80-100	-	0,14	0,62	0,60	1,07	0,67	0,89	0,01	сред.суг.		
		170-180	-	0,20	0,55	0,75	1,72	0,89	0,98	1,15	сред.суг.		
		220-240	-	0,21	0,55	0,86	1,95	0,84	1,65	0,81	супесь		
		275-290	-	0,09	0,50	0,46	0,10	0,49	0,54	0,02	супесь		
Разрезы на понижениях													
943	Лугово- такрын ые, остаточ но- болотны е	0-2	8,2	0,77	0,37	3,50	6,58	4,03	1,92	4,50	лег.суг.	Ср	ХС-МНК
		2-37	8,2	0,25	0,37	1,16	2,52	1,63	1,25	1,17	сред.суг.		
		37-75	7,9	0,12	0,37	0,42	1,12	0,60	0,60	0,71	сред.суг.		
		75-108	8,0	0,13	0,37	0,42	1,23	0,69	0,46	0,87	тяж.суг.		
		108-115	8,1	0,08	0,50	0,37	0,58	0,74	0,41	0,30	супесь		
		115-135	8,3	0,14	0,55	0,42	0,64	0,69	0,23	0,69	супесь		
		180-200	7,7	0,09	0,32	0,42	0,75	0,69	0,41	0,39	лег.суг.		
		250-270	7,8	0,10	0,32	0,37	0,85	0,46	0,23	0,85	песок		
923	Болотно - луговые	0,10	-	0,83	1,50	5,08	6,07	2,90	2,00	7,75	сред.суг.	Ср	ХС-КН
		10-20	-	0,53	1,00	4,61	2,50	1,65	0,90	5,56	сред.суг.		
		20-35	-	0,21	0,70	1,01	0,71	0,90	0,60	0,74	тяж.суг.		
		35-74	-	0,22	0,90	0,53	2,21	0,80	0,80	2,04	сред.суг.		
915	Луговые солонча ки	0-2	8,1	3,93	1,62	35,51	15,32	16,06	11,73	24,66	супесь	Ос	ХС-МКН
		2-10	8,2	2,80	0,80	20,67	17,01	12,49	11,98	14,01	лег.суг.		
		10-20	8,0	2,34	0,75	15,37	20,19	9,94	8,67	17,70	сред.суг.		
		20-26	7,9	2,24	0,50	13,25	20,61	10,71	6,88	16,76	сред.суг.		
Разрезы на повышениях													
907	Аллюви ально- тугайны	0-3	8,1	0,16	1,80	0,64	0,42	0,89	0,31	1,66	супесь	Ск	ХС-МНК
		3-34	8,0	0,29	0,45	0,42	3,60	2,94	0,53	1,00	песок		
		34-83	8,2	0,29	0,50	1,16	3,04	1,43	1,43	1,84	песок		

70

	е опустын ивающи еся	83-115	7,9	0,10	0,59	0,48	0,62	0,45	0,62	0,60	песок			
		115-147	7,7	0,08	0,47	0,42	0,54	0,35	0,31	0,83	песок			
		178-195	7,8	0,32	0,64	1,43	2,83	0,94	0,88	3,07	лег.суг.			
		205-220	8,0	0,37	0,64	0,01	3,73	1,16	1,69	2,53	сред.суг.			
		220-270	8,0	0,19	0,55	0,79	1,69	0,71	0,58	1,74	песок			
909	Лугово- такрын ые	0-0,5	7,7	0,32	2,10	0,90	0,48	1,02	0,16	2,30	супесь	Сл	СХ-КН	
		0,5-14	7,9	0,43	1,17	0,41	3,48	2,50	0,16	2,40	лег.суг.			
		14-28	7,8	0,86	0,50	5,94	4,31	3,77	1,48	5,50	сред.суг.			
		28-50	7,8	0,24	0,47	2,12	0,56	1,17	0,82	1,16	песок			
		50-62	8,1	0,08	0,45	0,74	0,21	0,66	0,26	0,48	песок			
		82-106	8,2	0,31	0,57	2,49	1,02	1,58	1,43	2,07	лег.суг.			
		106-130	8,2	0,14	0,55	0,64	1,18	0,87	0,92	0,58	песок			
813	Лугово- пустынн ые	0-3	7,8	0,75	0,87	0,96	6,94	6,48	0,72	1,57	лег.суг.	Ср	ХС-КМН	
		3-10	8,0	0,81	0,80	2,49	6,33	4,95	2,70	1,77	сред.суг.			
		10-16	8,0	0,30	0,62	1,44	1,61	0,94	1,53	1,20	лег.суг.			
		16-57	7,8	0,12	0,47	0,43	0,68	0,45	0,85	0,28	супесь			
		57-65	8,3	0,08	0,50	0,19	0,43	0,22	0,58	0,42	песок			
		65-76	8,3	0,24	0,57	0,67	2,20	1,08	1,26	1,10	лег.суг.			
		95-125	8,4	1,41	0,75	1,82	18,80	3,37	4,50	13,50	сред.суг.			
		125-150	8,0	0,33	0,62	1,29	2,62	1,17	1,08	2,28	супесь			
		150-205	8,2	0,52	0,57	1,92	3,09	1,98	2,07	1,53	лег.суг.			
		Разрезы на понижениях												
		814	Лугово- такрын ые	0-7	7,7	2,17	1,55	7,56	22,90	14,96	7,48			9,57
7-14	7,7			0,34	0,82	1,31	3,12	2,20	0,75	2,30	сред.суг.			
14-24	7,8			0,28	1,42	0,97	1,73	1,58	1,10	1,44	лег.суг.			

71

		24-33	7,9	0,21	0,95	1,02	1,56	0,92	0,66	1,95	супесь	Сз	ХС-МНК
		33-43	7,8	0,19	0,85	0,82	1,58	1,01	0,48	1,67	лег.суг.		
		54-59	7,8	0,15	0,70	0,63	1,12	0,84	0,40	1,21	лег.суг.		
		65-100	8,0	0,12	0,55	0,48	0,92	0,79	0,26	0,90	сред.суг.		
		180-210	8,0	0,21	0,64	0,77	1,96	1,14	0,88	1,35	лег.суг.		
		210-245	8,1	0,22	0,67	0,68	2,12	1,19	0,61	1,67	сред.суг.		
248	Лугово- такырн ые	0-2	8,0	1,31	0,97	5,06	13,00	8,67	3,31	7,05	лег.суг.	Сз	ХС-НК
		2-10	8,0	0,42	0,77	1,84	3,95	2,80	1,02	2,74	лег.суг.		
		10-34	7,9	0,18	0,52	0,92	1,54	1,78	0,25	0,95	супесь		
		62-90	8,0	0,17	0,65	0,92	1,27	1,78	0,25	0,81	сред.суг.		
		90-130	8,1	0,11	0,50	0,92	0,69	1,53	0,25	0,33	лег.суг.		
Разрезы на повышениях													
333	Лугово- такырн ые	0-7	7,2	4,46	0,82	30,20	28,15	15,57	16,78	28,82	лег.суг.	Ос	СХ-КМИ
		7-15	7,5	3,96	0,38	29,61	24,40	5,69	12,50	36,20	супесь		
		15-41	7,8	0,77	0,38	5,67	4,95	2,59	2,55	5,86	лег.суг.		
		54-75	7,9	0,85	0,41	5,84	6,18	3,29	2,86	6,29	сред.суг.		
		75-100	8,0	0,82	0,47	7,47	4,50	1,99	2,63	7,82	лег.суг.		
337	Лугово- такырн ые	0-2	8,2	3,46	1,92	18,86	22,69	16,20	12,15	15,12	лег.суг.	Ос	ХС-КН
		2-5	8,1	3,31	0,65	18,86	24,36	15,93	7,83	20,11	супесь		
		5-18	8,0	0,85	0,55	6,44	5,62	2,70	2,16	7,75	лег.суг.		
		18-42	8,3	1,06	0,65	8,73	6,52	3,35	2,48	10,07	лег.суг.		
		42-59	8,3	1,40	0,65	6,40	14,16	7,67	3,13	10,41	сред.суг.		
		59-80	8,5	1,21	0,62	6,15	12,16	5,72	3,02	10,19	лег.суг.		
Разрезы на понижениях													
328	Типичн	0-1	8,0	23,09	0,41	309,80	61,15	28,34	11,02	332,00	лег.суг.		

72

	ые солонча ки	1-9	7,9	14,41	0,38	163,05	44,80	21,36	31,66	155,21	лег.суг.	Ос	СХ-МН
		9-21	7,8	4,11	0,36	42,95	13,64	3,99	20,39	32,57	супесь		
		21-26	7,8	2,12	0,46	22,42	6,54	2,19	10,36	16,87	сред.суг.		
		26-44	7,8	1,20	0,44	13,62	3,52	1,60	4,11	11,87	лег.суг.		
		44-70	7,8	1,86	0,39	23,09	4,70	1,79	4,44	21,95	тяж.суг.		
		70-80	7,2	3,45	0,28	39,59	12,66	6,98	11,92	33,63	тяж.суг.		
		95-115	7,5	5,01	0,34	59,81	13,41	6,98	12,99	55,53	глина		
		150-175	7,5	3,07	0,31	32,48	12,05	6,29	10,11	28,44	тяж.суг.		
330	Типичн ые солонча ки	0-0,5	7,8	28,11	0,39	311,75	83,86	49,90	182,60	263,53	лег.суг.	Ос	СХ-МН
		0,5-9	7,8	9,87	0,43	86,54	47,61	24,61	91,28	18,35	сред.суг.		
		9-17	7,9	3,63	0,28	36,29	12,82	6,98	6,98	35,50	сред.суг.		
		17-39	7,8	2,83	0,26	31,16	8,60	3,99	3,95	32,08	сред.суг.		
		80-101	7,9	2,54	0,21	24,19	11,82	0,70	6,91	28,61	тяж.суг.		
334	Типичн ые солонча ки	0-7	7,5	8,25	0,80	78,23	37,71	18,96	39,49	58,89	лег.суг.	Ос	СХ-МН
		7-17	7,6	4,52	0,51	36,26	22,42	12,97	23,68	22,54	лег.суг.		
		17-23	7,7	2,65	0,61	24,93	10,32	6,98	12,83	16,05	тяж.суг.		
		23-35	7,5	2,17	0,39	18,89	7,85	4,99	9,87	12,27	глина		
		35-65	7,5	0,74	0,51	7,56	3,02	2,00	3,85	5,14	сред.суг.		

Примечание. Разрезы № 901, 937, 936, 943, 923, 915 находятся в начале дельты, разрезы № 907, 909, 813, 814, 248 – в середине дельты, разрезы № 333, 337, 328, 330, 334 – в конце дельты. Н – незасоленные; Сл – слабозасоленные; Ср – среднезасоленные; Сз – сильнозасоленные; Ос – очень сильнозасоленные; Ск – солончаковая.

Таблица 3.

Таблица 3.

№ разреза	Вид почвы	Глубина, см	pH	Сухой остаток, %	В мг - эквивалентах						Механический состав	Степень засоления	Тип засоления
					НСO ₃	Cl	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na+K ⁺			
Разрезы на повышениях													
246	Лугово-пустынные	0-1	8,3	0,11	1,05	0,18	0,27	0,56	0,20	0,74	супесь	Н	ХСГ-НК
		1-6	8,1	0,13	0,87	0,32	0,46	0,41	0,15	1,09	лег.суг		
		6-15	8,0	0,15	0,77	0,69	0,62	0,92	0,20	0,96	лег.суг		
		15-50	7,8	0,07	0,62	0,23	0,29	0,71	0,20	0,23	песок		
272	Лугово-пустынные	0-1	8,3	0,16	1,15	0,18	0,90	1,22	0,25	0,76	супесь	Ск	ГХС-КН
		1-5	8,4	0,48	0,64	0,51	5,85	3,72	1,12	2,16	лег.суг		
		5-24	8,3	0,26	0,55	1,70	1,60	1,32	0,46	2,07	лег.суг		
		24-54	8,3	0,09	0,52	0,23	0,33	0,51	0,05	0,57	супесь		
Разрезы на понижениях													
282	Лугово-такрыные	0-3	8,2	0,48	1,02	0,60	5,43	4,59	0,76	1,70	супесь	Сл	ХС-НК
		3-12	8,0	0,90	0,77	1,29	11,24	7,14	1,02	5,14	лег.суг		
		12-32	8,0	1,14	0,60	3,31	12,91	9,94	1,02	5,86	сред.суг		
		32-70	8,0	0,67	0,67	3,96	5,41	4,84	0,76	4,44	лег.суг		
Разрезы на повышениях													
336	Лугово-пустынные	0-0,5	8,0	1,46	1,07	0,66	16,03	11,88	3,45	2,42	супесь	Ср	ХС-КН
		0,5-2	8,2	1,79	0,90	2,62	43,51	15,44	1,08	30,50	лег.суг		
		2-17	8,0	1,79	0,50	6,19	15,19	11,55	4,10	6,23	супесь		
		17-37	8,3	0,55	0,60	4,31	3,12	1,19	2,70	4,14	лег.суг		
		37-58	8,2	0,99	0,47	7,38	3,29	1,62	1,94	7,58	сред.суг		

74

437	Лугово-пустынные	58-64	7,9	0,90	0,47	7,48	3,74	1,85	0,23	9,61	лег.суг.	Ср	ГС-НК
		0-1	8,1	0,51	1,07	2,28	4,61	3,35	1,50	3,11	супесь		
		1-9	8,2	0,16	0,87	0,57	1,36	1,10	0,90	0,80	лег.суг.		
		9-26	8,2	0,11	0,87	0,57	0,98	0,85	0,40	1,17	лег.суг.		
		26-42	8,4	0,07	0,70	0,28	0,48	0,50	0,35	0,61	супесь		
		90-110	8,4	0,05	0,50	0,17	0,46	0,40	0,01	0,73	лег.суг.		
938	Лугово-такрыные тугайные	150-170	8,2	0,27	0,55	0,51	2,90	2,00	1,25	0,71	лег.суг.	Ср	ХС-НМК
		0-0,5	-	0,33	1,32	1,06	1,95	1,93	0,46	1,94	супесь		
		0,5-12	-	0,15	0,65	0,32	0,83	0,09	0,09	1,62	сред.суг.		
		12-26	-	0,42	0,50	0,12	4,37	0,92	0,92	3,15	песок		
		61-92	-	0,39	0,45	2,27	1,66	2,21	2,21	0,08	лег.суг.		
		100-200	-	0,05	0,42	0,21	0,27	0,37	0,37	0,16	песок		
908	Лугово-такрыные остаточные болотные	280-300	-	0,08	0,62	0,21	0,81	0,89	0,83	0,04	сред.суг.	Сз	ХГС-НК
		0-4	8,3	1,20	0,90	3,76	11,68	8,06	3,26	5,02	сред.суг.		
		4-18	8,2	0,14	0,90	0,42	0,89	0,97	0,31	0,93	тяж.суг.		
		18-30	8,2	0,14	0,72	0,37	0,85	0,81	0,31	0,82	тяж.суг.		
		30-48	8,1	0,11	0,72	0,37	0,67	0,71	0,46	0,60	тяж.суг.		
267	Лугово-пустынные	72-80	7,9	0,13	0,70	0,53	0,96	0,76	0,36	1,07	глина	Ср	ХС-КН
		0-4	7,9	0,72	0,35	3,82	6,66	4,37	1,27	5,19	супесь		
		4-7	7,9	0,43	0,37	2,85	3,43	1,88	0,94	3,83	супесь		
		7-8	8,0	1,91	0,45	13,26	15,20	9,49	2,63	17,00	лег.суг.		
		8-15	7,9	0,51	0,42	4,69	3,12	1,32	1,32	5,59	супесь		
		15-29	8,2	0,27	0,42	2,29	1,75	0,80	0,61	3,05	песок		

75

		29-45	8,0	2,00	0,57	17,85	13,59	6,11	2,16	23,74	лег.суг		
56	Лугово- такырные	0-0,5	8,2	0,84	1,55	5,24	4,32	1,76	9,80	11,11	лег.суг	Ср	ХС-КН
		0,5-9	8,3	0,15	1,23	0,49	0,01	0,49	-	0,03	сред.суг		
		9-23	8,3	0,32	0,53	1,18	3,39	2,21	0,49	2,40	сред.суг		
Разрезы на понижениях													
435	Типичны е солончак и	0,-0,5	7,8	3,96	0,67	19,95	27,98	15,50	18,25	35,47	супесь	Ос	СХ-КМН
		0,5-14	7,9	1,50	0,98	9,12	9,18	4,50	5,00	4,78	сред.суг		
		14-43	8,0	0,49	0,63	3,71	3,27	1,50	2,10	4,01	лег.суг		
		43-120	7,8	0,11	0,43	0,46	0,23	0,35	0,35	0,42	сред.суг		
268	Типичны е солончак и	0-0,3	8,3	13,39	1,75	165,13	44,37	24,96	42,24	144,05	сред.суг	Сс	СХ-МКН
		0,3-2	8,2	5,85	0,85	57,33	30,81	19,92	19,20	108,05	лег.суг		
		2-5	8,4	8,54	1,13	93,59	37,39	21,12	27,84	83,15	сред.суг		
		5-12	8,2	1,47	1,02	19,85	5,14	1,39	4,85	19,77	тяж.суг.		
		47-54	8,1	1,94	0,50	7,99	7,76	4,08	2,16	10,01	тяж.суг.		
		92-97	8,2	2,04	0,73	12,15	18,47	12,48	4,99	13,88	глина		
		200-210	8,1	0,75	0,70	6,91	5,87	2,11	2,40	8,97	сред.суг		
269	Лугово- такырные остаточн о- болотные	0-0,3	8,0	2,88	1,45	16,46	24,27	15,05	10,28	16,85	лег.суг	Сз	ХС-МК
		0,3-4	8,0	0,86	0,85	0,83	11,24	8,05	2,54	1,48	тяж.суг.		
		4-15	8,0	0,50	1,20	0,64	6,04	3,49	3,07	1,32	тяж.суг.		
		15-35	8,0	0,28	1,08	0,78	2,64	1,48	2,01	1,02	сред.суг		
262	Лугово- такырные остаточн о-	0-0,5	8,1	1,92	0,60	6,11	21,03	14,00	2,75	11,00	лег.суг	Сз	ХС-КН
		0,5-9,5	8,0	3,43	0,47	14,60	34,35	12,75	6,75	29,92	тяж.суг.		
		9,5-14	7,8	1,81	0,32	7,46	19,32	11,75	3,00	12,34	тяж.суг.		
		14-20	8,0	1,78	0,27	10,45	15,53	9,50	3,50	13,45	глина		

76

	болотные	24-52	7,6	1,31	0,43	8,94	10,41	7,00	2,25	10,53	тяж.суг.		
		52-76	7,8	0,76	0,45	4,18	6,95	3,65	2,00	5,93	тяж.суг.		
		96-136	7,6	0,60	0,52	3,36	5,25	2,20	1,70	4,91	сред.суг.		
		136-160	8,0	0,50	0,55	3,03	3,87	1,25	1,60	4,60	тяж.суг.		

Примечание. Разрезы № 246, 272, 282 находятся в начале дельты, № 336, 437, 938, 908 – в середине ее, № 267, 56, 435, 268, 269, 262 – в конце.

Изучив почвенно-геоморфологические построения С.А.Захарова (1911), С.С.Неуструева (1915), Я.Н.Афанасьева (1922), Л.И.Прасолова (1927), Б.Б.Полынова (1956), И.П.Герасимова (1933), В.Л.Ковды (1946), В.Р.Волобуева (1948) и других, мы пришли к выводу о необходимости составления почвенной карты для дельты Амурары, отражающей связи между свойствами почв и рельефом.

О.Ю.Пославская (1961) полагает, что «не комплекс генетических типов рельефа создает геоморфологию района, а общие физико-географические условия региона формируют характерные, неповторимые особенности генетических типов рельефа».

Сущность и преимущества почвенных карт, составленных на основе метода пластики, выявляются при сравнении их с существующими картами. Действительно, отображение структуры почвенного покрова земли — это сочетание почв элементарам рельефа (Глазовская, 1960). Выявление структуры почвенного покрова требует установления взаимосвязи содержания почвы с формами рельефа. Формы — это важнейший параметр, характеризующий свойства (Степанов, 1986). С помощью этих сори выявляются геометрические структуры элементарных ландшафтов, а затем устанавливается связь этой структуры с содержанием почв. Как видим, в последние годы снова возрос интерес и структурам почвенного покрова, в которых почва и рельеф едины.

В связи со снижением уровня Аральского моря значительно расширились площади полу гидроморфных и автоморфных почв, а с засолением субстрата в несколько раз увеличались плоди солончаков. Произойшли значительные изменения физико-химических свойств почв, их плодородия, водно-солевого режимов; все это обуславливает необходимость

Таблица 4.
Характеристика основных свойств почв и ландшафтов дельты Амурары по элементам рельефа.

Основные свойства почв и ландшафтов	Повышения	Понижения
Механический состав почв	Пески, супеси, легкие суглинки	Тяжелые суглинки, глина
Содержание гумуса в почвах на глубине 0-30 см, %	0,3-1,5	1,5-3
Средняя объемная масса, г/см ³	1-1,2	1,3-1,5
Содержание в толще 0-1 м,		
Солей	До 50	Более 50
Cl	До 10	Более 10
SO ₄	До 25	Более 25
Степень засоления	Незасоленные, слабозасоленные, реже-среднезасоленные	Сильнозасоленные, очень сильнозасоленные
Тип засоления	ХС-НК	СХ-КМН
Глубина залегания грунтовых вод, м	2-5	0-2
Степень минерализации грунтовых вод, г/л	0,5-3	3-20
Химический состав грунтовых вод	Сульфатно-натриево-кальциевый	Хлоридно-сульфатно-натриевый
Водно-солевой режим	В целом прогревающее, засоление, нисходящие токи воды и солей	Прогревающее, засоление, восходящие и боковые токи воды и солей
Растительность	Юлгунова-белосаксаулово-джузгуновое	Преобладающая солянокавая тростниковая ассоциация
Состояние биологически активных углов (под микробами)	Всегда хорошее	Плохое, угнетенное

изучении взаимосвязи почвенного покрова с элементами рельефа.

Приведенные результаты свидетельствуют (Уразбаев, 1983), что различия в свойствах почв и ландшафтов, обусловленные мезорельефом, позволяют отнести их к почвам с разными мелiorативными характеристиками (табл. 4.).

Таким образом, при почвенно-мелиоративных работах необходимо обосновать проекты картографическими материалами, выполненными методом пластики рельефа. Такие карты отображает реальную структуру почвенного покрова и системно-структурную организацию территории. На них становится возможным работать с идеализированными контурами, используя при этом геометрические показатели почвенного покрова, что совершенно невозможно при работе на картах, составленных традиционными методами.

Связь степени и типа засоления с элементами рельефа

При оценке земель и разработке прогнозов требуется изучение засоления почв дельты, особо учитывая роль рельефа.

На картах засоления почв, составленных методом пластики рельефа (рис. 13, 14), выявляется определенная связь степени засоления и химизма почв со структурами рельефа. О существовании такой связи писали В.А.Ковда (1946), В.Р.Волобуев (1948).

Степень засоления почв и их химический состав в неорашаемых зонах тесно связаны с элементами рельефа, т.е. изменяется в порядке от верхней части дельты к нижней. Например, лугово-такрыные тутайные, лугово-пустынные и

лугово-такрыные почвы характеризуются преобладанием незасоленных и слабозасоленных разновидностей. Это связано с тем, что данные почвы приурочены, главным образом к Эркиндаринской, Казахдаринской, Чуртамбайской и Аударыннской прирусловым полосам, которые находятся на разных стадиях почвообразовательного процесса. Почвы прирусловых валов Эркиндары и Чуртамбая до 60-х годов XX в. не подвергались затоплению, Амурдары и Казахдары промывались до середины 70-х годов. В связи с этим водно-солевые режимы почв прирусловых валов в значительной степени различаются не друг с другом.

Как видно из табл. 2 и 3, в лугово-такрыных тутайных, лугово-пустынных и лугово-такрыных почвах преобладает чаще гидркарбонатно-хлоридно-сульфатный-натриево-кальциевый тип засоления. Запасы солей в толще 0-20 см составляют 3 т/га, в толще 20-50 см — 5, а в толще 50-100 см — 2.

Почвы понижений оказались более засоленными, в них преобладают хлориды, тогда как почвы повышенний менее засолены. Поэтому среди лугово-такрыных остаточнo-болотных почв преобладает среднее и сильное засоление. По химическому составу они чаще относятся к хлоридно-сульфатному-магниево-натриево-кальциевому типу засоления.

Засоление гидроморфных почв изменяется в широких пределах от незасоленных разновидностей вплоть до солончаков. Характер количественного распределения солей по глубине вполне определенный: солевой максимум в самом верхнем 10-20 сантиметровом слое, а второстепенные максимумы приурочены к слоям более тяжелого механического состава, минимумы — к легким песчаным и

супесчаным слоям.

Большая часть болотно-луговых и луговых почв являются слабо- и среднезасоленными. По составу солей в 65% случаев (разрезов) встречается хлоридно-сульфатный - кальциево-натриевый тип засоления, а в 35 - сульфатно-хлоридный- кальциево-натриевый. Разрезы с более или менее выдержанным по глубине одним сульфатным или одним хлоридным типом засоления отсутствуют.

Солончаки распространены в концевых частях мелких дельт, в контактных зонах, разделяющих дельты. Из табл. 2 и 3 видно, что среди солончаков встречается больше всего сульфатно-хлоридной-магниево-натриевый тип засоления, а меньше-хлоридно-сульфатный-магниево-кальциево-натриевый тип засоления. Полученные нами данные подтверждают высказанные идеи (Баровский, Потребинский, 1958; Егоров, 1959; Ковда, 1946).

Данные наших полевых исследований показывают, что в орошаемых массивах формы рельефа определяют характер засоления почв. Их можно разделить на три группы:

- 1) в верхних частях дельт в почвах происходят незначительные изменения;
- 2) в средних частях дельт почвы претерпевают заметные изменения;
- 3) в нижних частях дельт происходят очень заметные и быстрые изменения почв, вызывающие их значительное преобразование на небольших отрезках дельты.

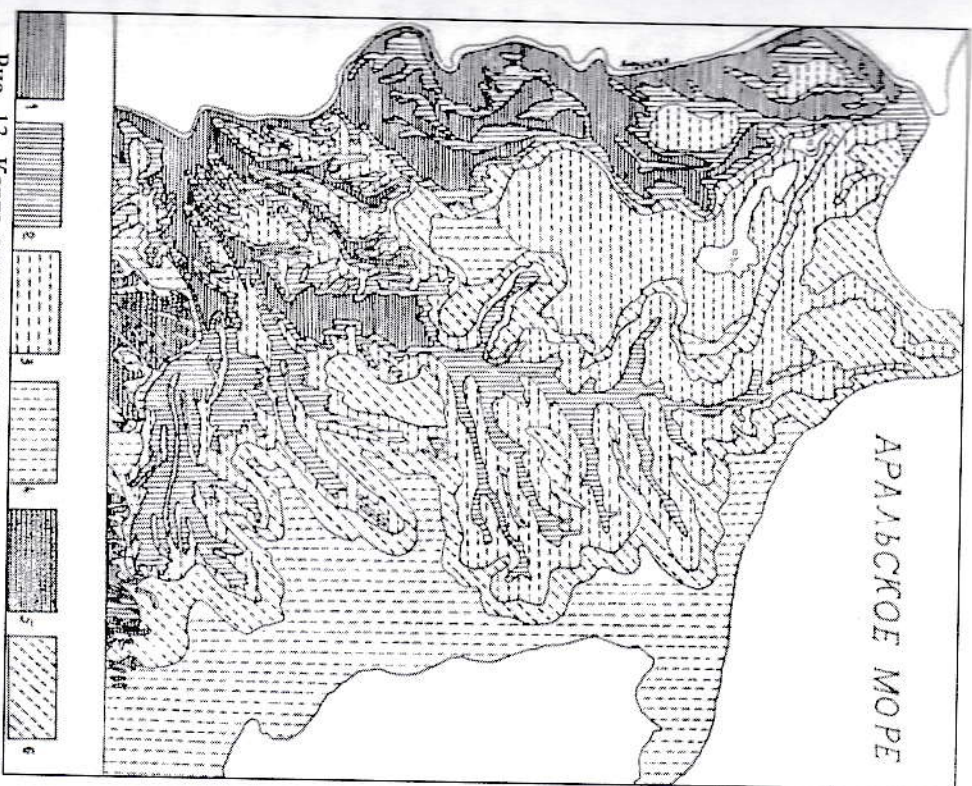


Рис. 13. Карта степени засоления почв и пород (толщи 0-1 м) массива Казахдарьи:

- 1 - слабозасоленные;
- 2 - среднезасоленные;
- 3 - сильнозасоленные;
- 4 - очень сильнозасоленные;
- 5 - среднезасоленные и сильнозасоленные;
- 6 - сильнозасоленные и очень сильнозасоленные

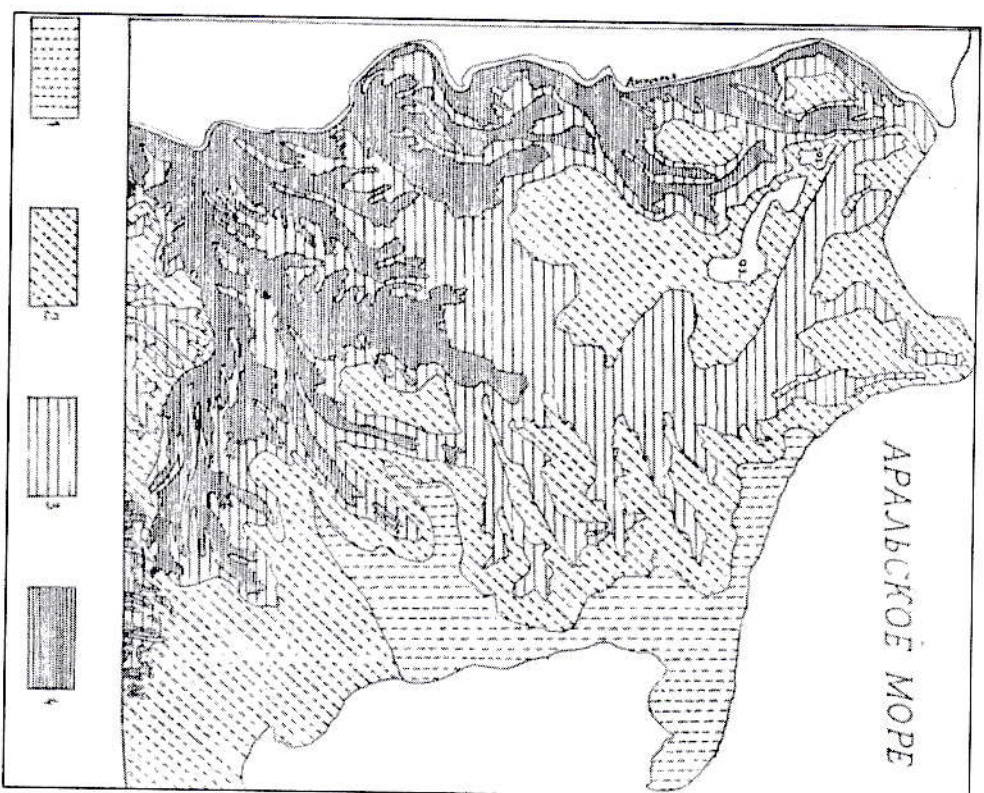


Рис. 14. Карта химического состава почв и пород (толщи 0-1 м) массива Казахстан:

- 1 - сульфатно-хлоридный-магниевый-натриевый;
- 2 - сульфатно-хлоридный-кальциево-магниевый-натриевый;
- 3 - хлоридно-сульфатный-кальциево-магниевый-натриевый;
- 4 - гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатный-натриево-кальциевый

Связь глубины грунтовых вод и ее степени минерализации с элементами рельефа

При ирригационно-мелиоративной освоении территории и разработке прогнозов требуется изучение гидрорежима дельты, особенно в настоящее время, когда из-за снижения уровня Аральского моря изменяется уровень грунтовых вод и его степень минерализации. Все это обуславливает необходимость изучения взаимосвязи грунтовых вод с элементами и структура и рельефа.

На картах грунтовых вод, составленных методом пластики рельефа (рис. 14, 15), выявляется четкая связь гидрорежимов грунтовых вод (динамика глубины и степени минерализации) с формами рельефа. Известно, что в формировании естественных потоков грунтовых вод роль рельефа велика.

Карта (рис. 15) составлена в соответствии с контурами пластики рельефа. Она позволяет дифференцировать уровни глубины залегания грунтовых вод на повышенных и пониженных элементах рельефа, вычленив элементарные потоки грунтовых вод, определить их направление и предсказать влияние возвратных и сбросных поливных вод на нижерасположенные по потоку объекты.

Следующий этап составления карты - проследить в пределах каждого контура пластики рельефа распределение глубины залегания грунтовых вод по данным конкретных разрезов, скважин, шурфов, колодцев. Для этого скважины наносятся на карту пластики рельефа и на нее накладывается отдельная карта фактического материала (лучше на кальке). Территории с различной глубиной залегания грунтовых вод, согласно градициям разработанной шкалы, выделяются в пределах базовых естественных рубежей - контуров пластики

рельефа.

Следует отметить, что в пределах правобережной части дельты Амударьи по характерам гидрорежимов грунтовых вод выделяются следующие регионы: Кызкеткен-Чимбайская дельта (орошаемые и неорошаемый массивы), Эркиндарьинская (в основном неорошаемый массив), Кулядарья-Казахдарьинская (неорошаемый массив), Чуртамбайская (орошаемый массив) и другие.

Режим и глубины залегания грунтовых вод в неорошаемых массивах тесно связаны с мезорельефом, т.е. изменяется от верхней части дельты к нижней. Например, как видно из рис. 16, глубина залегания грунтовых вод в различных частях дельты на Казахдарьи различна. В верхней ее части (на повышениях) грунтовые воды лежат на глубине 7-10 м, в средней и нижней - 4-7. Такие же закономерности наблюдаются в дельтах Эркиндарьи, Чуртамбая и др.

Резкое падение уровня Аральского моря привело в пониженную базу эрозии, переуглублению русел, потере связи озер с морем. А.А.Рафиков (1984) сообщает, что в настоящее время в связи с регулированием стока реки из (Амударьи) превратилась в естественную дрена (за исключением отдельных многоводных вегетационных периодов, продолжающихся 10-15 дней).

Анализ материалов Ф.М.Рахимбаева и А.Е.Есенбекова (1977) свидетельствует о том, что основных естественным очагом разгрузки грунтовых вод на правобережье р. Амударьи является оз. Каратерень (абс. вис. 38 м), где грунтовые воды выклиниваются с гидравлический уклоном 0,00002. В районе протока Казахдарьи гидравлический уклон равен 0,00001.

На правобережье Амударьи расположена оросительная

система канала «Кызкеткен», которая является единственным источником, обеспечивающим водой орошаемые площади региона. Режим грунтовых вод вдоль канала «Кызкеткен» является относительно установившимся, и ход колебания их в многолетнем разрезе повторяет колебания горизонта воды канала. Максимальный уровень грунтовых вод (1,4-2,2 м) приходится на июль-август, а минимум (3,0-3,2 м) отмечается в период закрытия канала (декабрь-январь).

В низовьях Амударьи уклоны поверхности незначительные (0,0001-0,0002), дренированность территории в основном весьма слабая, отсюда и отточность грунтовых вод очень низкая — 5-6 м/сут. Многие коллекторы и дрена, как правило, спустя 2-3 года после ввода их в эксплуатацию запыляются и перестают выполнять свои функции. Все это приводит к подъему грунтовых вод на орошаемых массивах до уровня выше критического. По данным АДУОС (Амударьинское дельтовое управление оросительных систем), если в 1975-1976 гг. территории с глубиной грунтовых вод до 2 м занимали 56-72% орошаемых площадей, то в 1981-1982 гг. 89-91.

На орошаемых землях некоторые различия в глубине залегания грунтовых вод наблюдаются в зависимости от режима орошения сельскохозяйственных культур. Обнаружено следующее распределение уровней грунтовых вод под рисов никами до 0,5 и под хлопчатником до 1,5-2, под люцерной — до 2-3.

Ирригационное освоение, вызывая подъем уровня грунтовых вод на орошаемых массивах и окружающих их территориях, оказывает обратное воздействие на остальную часть дельты Амударьи.

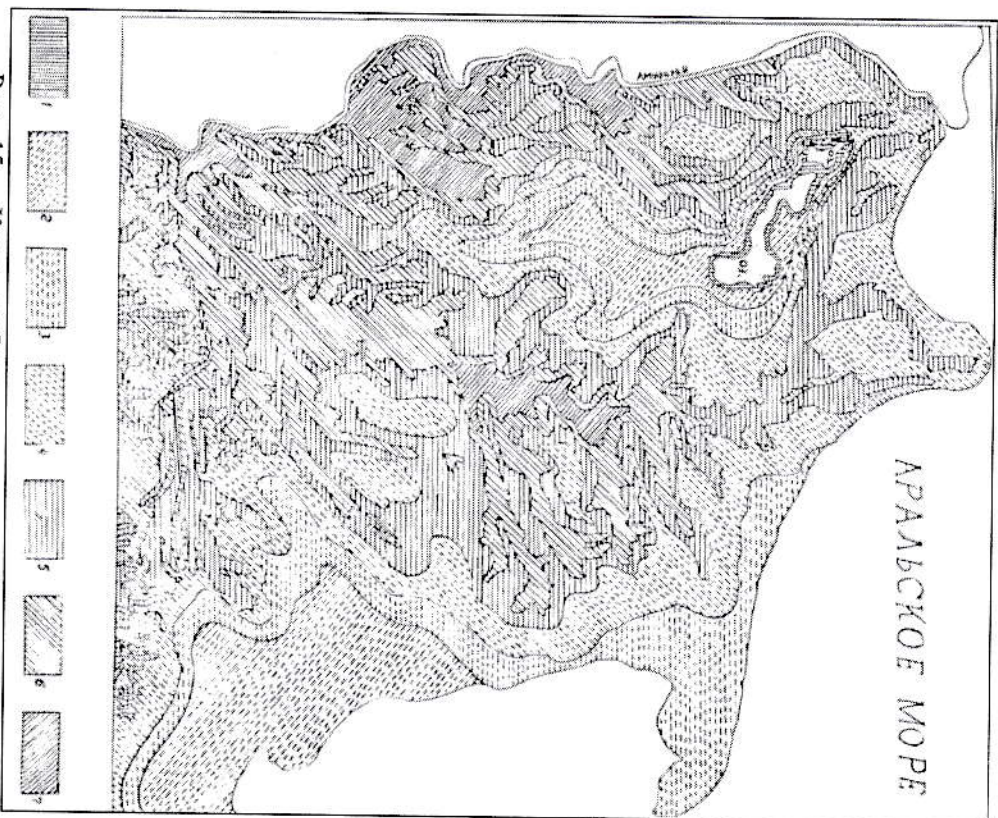


Рис. 15. Карта глубины залегания грунтовых вод массива
Казахдлары (глубины даны в метрах):

- 1 — 0-1;
- 2 — 1-2;
- 3 — 2-3;
- 4 — 3-4;
- 5 — 4-5;
- 6 — 5-7;
- 7 — 7-10

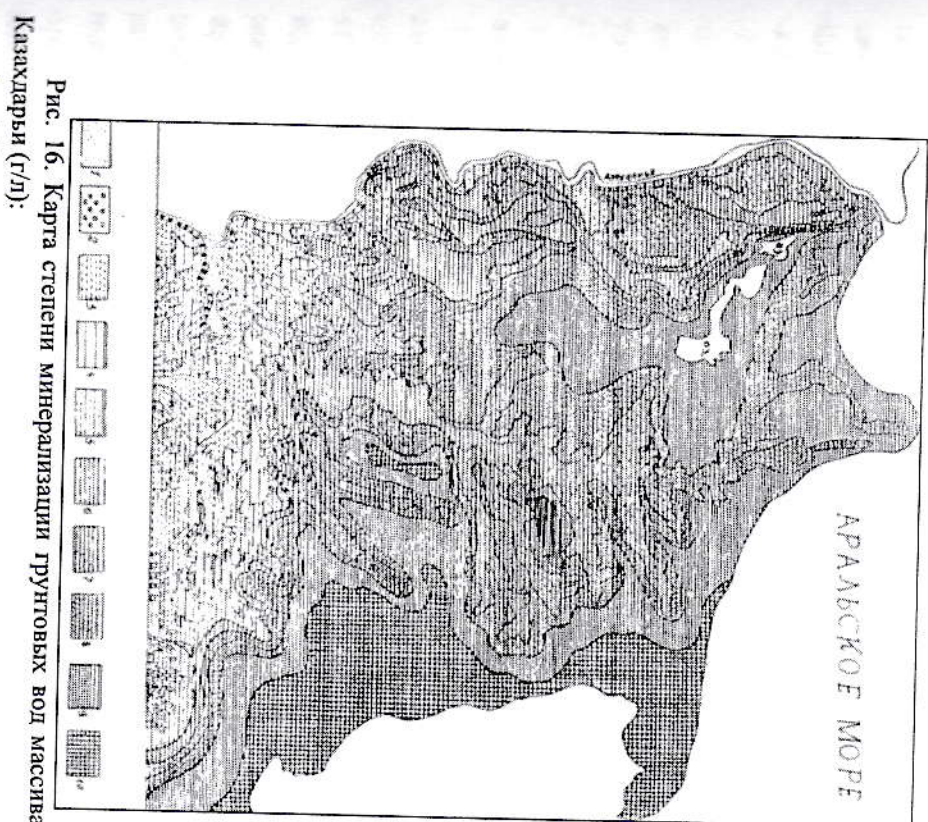


Рис. 16. Карта степени минерализации грунтовых вод массива
Казахдлары (г/л):

- 1 — 1-2;
- 2 — 2-3;
- 3 — 3-5;
- 4 — 5-7;
- 5 — 7-10;
- 6 — 10-15;
- 7 — 15-25;
- 8 — 25-35;
- 9 — 35-50;
- 10 — более 50

На землях старого орошения с установившимся гидродинамическим режимом грунтовых вод на фоне орошения и дренажа их уровень находится на глубине 0,4-1,0 м и в период весенних промывок. Минимальный уровень отмечается в октябре на глубине 2,2-3,0 м.

На массивах рисосеяния режим грунтовых вод имеет установившийся характер. Здесь, в отличие от других территорий, минимум уровня грунтовых вод наступает весной — перед затоплением рисовых чеков на глубинах 2,5-3,2 м, а максимум — летом когда грунтовые воды сливаются с поверхностными водами.

На землях нового орошения режим грунтовых вод неустановившийся с неустойчиво глубоким залеганием уровней, которые располагаются на глубине 2,5-10 м. Их максимальное положение отмечается в июле-августе, а минимальное — в октябре-ноябре. Уровни имеют общую многолетнюю тенденцию подъема со скоростью 0,4-0,9 м/год. Режим грунтовых вод орошаемой зоны формируется под влиянием фильтрационных потерь из каналов, инфильтрации поливных вод с орошаемых территорий, а также дренажа и прошивок.

В изучении степени минерализации грунтовых вод дельта роль метода пластики рельефа особенно велика. Традиционными способами картирования невозможно показать закономерности пространственного изменения величины минерализации, увязать ее с мезорельефом объекта, тогда как на рис. 2.5 видно, что степень минерализации взаимосвязана с формами рельефа (повышениями и понижениями). В частности, наименьшая минерализация (1-3 г/л) приурочена к верхней части дельты;

минерализация 3-5 г/л наблюдается в средней части дельты Казахдары, 10-15 — в дельте Кунядары. Грунтовые воды повышенный нижней части дельты Казахдары характеризуются минерализацией 5-7 г/л, а Кунядары — 15-25; грунтовые воды понижений соответственно равны 25-35, 35-50 и более 50 г/л. Подобная упорядоченность в распределении минерализации наблюдается в дельтах Эркиндары, Чургамбая и др.

Данные экспедиции Отдела географии РУз показали, что в 1979-1984 гг. только в прибрежной зоне Аральского моря (в северной части дельты Амудары) минерализация воды равна 14-21 г/л. Тип во остался хлоридно-сульфатно-натриево-магниевым. Увеличение концентрации солей приводит к тому, что на побережье моря интенсивно засоляются почвы. В головной части магистральных каналов (Кызкестен, Кетейли, Куванишджарма) и вдоль их русла шириной до 1-1,5 км формируются слабоминерализованные (1-3 г/л) воды. На орошаемых массивах грунтовые воды имеют преобладающую минерализацию 3-5 г/л, которая иногда достигает в г/л (табл. 5, разрезы 914, 918). На целинных и залежных территориях, расположенных по периферии орошаемых массивов и на понижениях между ними, минерализация грунтовых вод выше и достигает 25-50 г/л. По мере удаления от каналов химический состав грунтовых вод меняется от гидрокарбонатно-сульфатного до хлоридно-сульфатного. На орошаемых землях минерализация грунтовых вод увеличивается с глубиной до 10 г/л на переложных и целинных землях; наоборот, она выше в верхних слоях водоносного горизонта. Это объясняется в первом случае выщиванием солей из верхних в нижние горизонты и образованием пресной линзы из промывных вод,

во втором - повышением минерализации за счет интенсивного испарения грунтовых вод с поверхности почвы.

На режим минерализации грунтовых вод орошаемых массивов большое влияние оказывает временной фактор: давность освоения и орошения. На массивах старого орошения режим грунтовых вод установившийся. Минерализация колеблется от 1 до 3 г/л.

На землях недавнего освоения минерализация грунтовых вод характеризуется некоторой пестротой и колеблется от 3 до 5, местами – до 10 г/л. Обнаружена тенденция к рассолению с интенсивностью 0,5-0,9 г/л в год.

На массивах нового орошения режим грунтовых вод неустановившийся, с пестротой минерализации от 1-3 до 40 г/л. Наблюдается интенсивное рассоление грунтовых вод в процессе орошения. На периферии орошаемых массивов и в концевой части каналов минерализация повсеместно повышается и достигает 40 г/л. Режим орошения сельскохозяйственных культур существенно влияет на минерализацию грунтовых вод орошаемых земель.

Опресняющее влияние вод Амударьи и каналов в определенных условиях приводит к формированию приречных линз пресных вод с минерализацией до 1 г/л, имеющих ширину от нескольких метров до 1,0-1,5 км, мощность их достигает 20-50 м.

Таким образом, существующая тесная связь грунтовых вод со структурами земной поверхности позволяет дать их качественную и количественную оценку по бассейнам стока, четко вычленившийся по карте пластики рельефа.

Таблица 5.

Минерализация и химический состав грунтовых вод современной дельты Амударьи, г/л

№ разрез	Глубина, м	Сухой остаток	pH	HCO_3^+	Cl^-	SO_4^{2+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na+K^+
962	2,0	3,248	8,2	0,464	0,653	1,213	0,136	0,141	0,783
978	2,0	0,988	7,0	0,329	0,161	0,319	0,106	0,041	0,176
913	0,5	1,647	7,0	0,531	0,348	0,478	0,180	0,096	0,260
918	2,6	18,810	7,2	0,451	8,510	4,230	0,104	0,912	4,780
923	0,5	1,699	6,8	0,433	0,381	0,527	0,198	0,085	0,269
917	1,7	3,201	7,0	0,317	0,700	1,240	0,341	0,152	0,512
914	1,7	18,020	7,8	0,403	5,850	6,050	0,621	0,948	4,320
947	2,7	2,244	7,0	0,378	0,523	0,787	0,289	0,095	0,343
922	2,2	10,010	7,8	0,525	2,930	3,490	0,481	0,450	2,350
988	2,6	2,630	6,8	0,415	0,456	1,110	0,381	0,109	0,334
963	2,3	15,830	7,0	0,708	2,390	8,190	0,501	0,801	3,560
694	2,0	3,586	7,0	0,500	0,833	1,360	0,401	0,213	0,512
958	2,1	4,056	6,8	0,537	0,940	1,550	0,431	0,225	0,628
981	1,5	7,232	7,0	0,781	2,250	2,220	0,531	0,444	1,360
994	1,4	6,157	7,0	0,549	1,050	2,840	0,501	0,292	1,130
952	1,5	7,908	7,2	0,408	2,310	2,960	0,862	0,584	0,961
979	1,0	1,584	6,8	0,256	0,408	0,516	0,156	0,078	0,271
968	2,6	1,037	7,0	0,250	0,195	0,353	0,136	0,032	0,171

ОЦЕНКА ПРИРОДНО-МЕЛИОРАТИВНЫХ УСЛОВИЙ ЗЕМЕЛЬ И ПРИРОДНО-МЕЛИОРАТИВНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Оценка природно-мелиоративных условий дельты для орошаемого земледелия

Освоение дельты требует объяснения причин изменений природно-мелиоративных условий. При ответе на эти вопросы следует изучить взаимосвязь проводимых мелиоративных мероприятий со структурами рельефа, почвенного покрова и грунтовых вод.

На карте «Оценка природно-мелиоративных условий земель», составленной нами методом пластики, выявляется четная связь оценочных контуров с формами рельефа (рис. 17). Карта разработана по нашим исходным полевым материалам: карте пластики рельефа (М 1:25 000) и тематическим картам региона М 1:200 000 (а именно, по карте глубины залегания грунтовых вод, карте почвенного покрова, карте степени и типа засоления почвогрунтов). Использовались также фондовые и литературные источники.

При оценке земель А.М.Шульгин (1980) и А.А.Рафиков (1984) выделили следующие группы природно-мелиоративных комплексов: а) не нуждающиеся в орошении; б) не пригодные для регулярного орошения; в) нуждающиеся и пригодные для орошения.

В правобережной части дельты Амударьи к территории, не нуждающейся в орошении, отнесены следующие комплексы: болота с засоленными иловато-болотными и торфяно-глеевыми почвами на периферии регулярно обводняемых озер и болотных солончаков.

Не пригодными для орошения являются территории:

песчаные массивы, остаточные возвышенности (Кусканатау, Иткыр и др.), соры юго-восточной береговой зоны Аральского моря. В зоне арации они имеют большие запасы солей, тяжелый механический состав почв, близкое залегание сильно минерализованных (часто рассолов) грунтовых вод.

Пригодные территории весьма благоприятны для выращивания сельскохозяйственных культур. Степень их сложности зависит от характера обстоятельств, что позволяет выделить 4 группы: 1) осложненных; 2) средне сложных; 3) сложных; 4) очень сложных.

Осложненные территории включают площади с лугово-такырными туайными, лугово-пустынными, лугово-такырными, орошаемыми луговыми, орошаемыми болотными почвами и глубоко залегаящими (в орошаемых зонах неглубоко залегаящими) слабо минерализованными грунтовыми водами (приусловный вал русла Амударьи (Д); приусловные части дельт Чурамбая (Б) и Эркиндарьи (В); верхние части дельт Казахдарьи (Г) и Кызкеткен-Чимбая (А). Верхние части дельт Чурамбая и Кызкеткен-Чимбая в связи с развитием орошения значительно изменены. Здесь широко развиты водно-эрозийные, дефляционные процессы и др.

Структура земной поверхности в верхней части мелких дельт (неорошаемая зона) весьма усложнена. Об этом свидетельствует ветвящийся сухих русл и оврагов. Они позникли в результате боковых прорывов в главных руслах, когда при благоприятных топографических и гидродинамических условиях русло прорыва перехватывает значительную часть стока.

Глубина залегания грунтовых вод в неорошаемой зоне верхних частей дельт Кызкеткен-Чимбая и Чурамбая равна

7-10 м и ниже, а в орошаемой - 2-3 и 3-4. На рисовых полях их уровень в период вегетации достигает 0.2-0.5 ц, а в зимневесенний — 1-2 и ниже. В массивах Эркиндары, Казахдары глубина грунтовых вод равна 7-10, местами 5-7 м.

Степень минерализации грунтовых вод различна: в пределах приусловых валов она колеблется в пределах 1-10 г/л, в хлопковом севообороте 1-5, на рисовых полях - 0,5-3. Воды преимущественно гидрокарбонатно-сульфатные (хлпковая зона), гидрокарбонатно-кальциево-сульфатные (рисовые чеки) и гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатные (приусловые вали неорошаемой зоны).

Орошаемые почвы массива Кызкеткен-Чимбай в основной слабозасоленные, реже незасоленные и средnezасоленные, тогда как орошаемые болотные почвы - промытые. Тип засоления почв в основном гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатный - натриево-кальциевый.

В структуре почвенного покрова пасивов Эркиндары и Казахдары преобладают лугово-такрыные тугайные, лугово-пустынные почвы, реже лугово-такрыные. Они имеют разную степень засоления: незасоленные и слабозасоленные, местами средnezасоленные. Однако почвы массива Казахдары, по сравнению с Эркиндарей, более засолены. В химическом составе почв преобладает гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатный - натриево-кальциевый тип засоления.

Почвы приусловых равнин массивов Чуртамбая и верхней части Кызкеткен-Чимбая используются для выращивания хлопчатника, риса, кормовых и бахчевых культур. Мелиоративное состояние земель преимущественно устойчивое и благоприятно для развития орошаемого земледелия. Однако КЗИ в хозяйствах низкий (0,5-0,6), так как между обрабатываемыми участками имеются залежи.

Поэтому повышение плодородия почвы и улучшение мелиоративного состояния засоленных территории требуют ввода дренажа и осуществления планировки полей.

Почвы, пригодные для орошения, расположены в приусловых равнинах дельты Эркиндары и в верхней части массива Казахдары. Для них характерны слабая засоленность, низкий уровень залегания грунтовых вод и т.д. В связи с этим на отдельных участках не требуется дренаж, а на других, где преобладают легкие суглинки, необходимы редкие дренажи. Вместе с тем, для улучшения ирригационной системы требуется использование сухих проток.

Средние по сложности территории включают следующие местности: приусловые вали средней части дельты Кызкеткен-Чимбая (А); приусловые понижения верхней и средней частей массивов Эркиндары (З) и Чуртамбая (В); средняя часть повышенный дельты Казахдары (П).

В массивах Кызкеткен-Чимбая и Чуртамбая с развитием орошения естественный рельеф значительно изменен. Несмотря на это, первичная форма мезорельефа хорошо сохранилась это крупные приусловые вали протока Кызкеткен-Чимбая. Глубина грунтовых вод здесь составляет 2-3, реже 1-2, а в рисовых полях 0,3-0,5. Воды преимущественно гидрокарбонатно-сульфатные с минерализацией 1-3 г/л, на периферии (целина) рисовых полей преобладают сульфатно-хлоридные и хлоридно-сульфатные с минерализацией 5-10, реже 10-20 г/л.

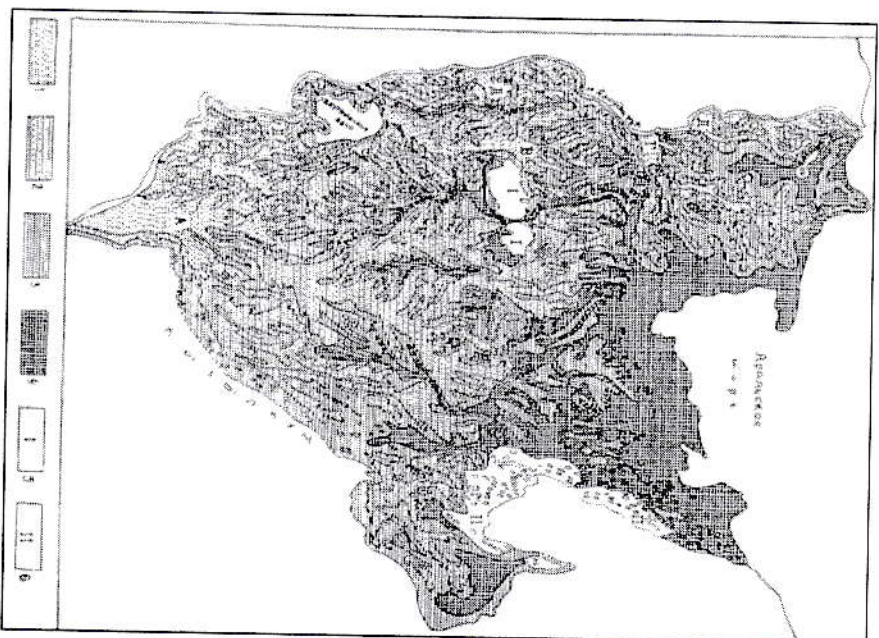


Рис. 17. Оценка природно-мелиоративных условий земель. Степень сложности территорий: 1 – простые, требуют профилактических мероприятий; 2 – среднесложные, требуют специальных профилактических мероприятий; 3 – сложные, требуют комплекса специальных мероприятий; 4 – очень сложные, требуют комплекса специальных мероприятий в большом объеме. Территории, не пригодные для регулярного орошения; 5 – возвышенность Куоканатау; 6 – песчаные массивы. Дельты: А – Кызактен-Чимбайская; Б – Чугамбайская; В – Эркиндарынская; Г – Куяндарья-Казахдарынская; Д – прибрежная часть русла Амударьи

Орошаемые почвы в основном слабо- и средне засоленные, местами сильнозасоленные. Неосвоенные участки, залежи-сильно засоленные и очень сильно засоленные. Для почв под хлопчатником характерен хлоридно-сульфатный-кальциево-магниево-натриевый тип засоления, реже гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатный-натриево-кальциевый. Под почвами рисовых полей сформировался гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатный - натриево-кальциевый и гидрокарбонатно-сульфатный - кальциево-магниево-натриевый типы засоления.

Поливные земли, кроме рисовых, недостаточно обеспечены коллекторно-дренажной сетью, засоленные участки прошиваются нерегулярно, поэтому почвы содержат солей больше, чем предусмотрено. Все это требует коренного улучшения почвенно-мелиоративного состояния земель путем строительства новых дренажных сетей и повышения КПД существующих, а также освоения перелогов.

Глубина грунтовых вод в массивах Эркиндары и Казахдары разна 4-5 и 5-7 м. Степень минерализации - 10-25 г/л, состав сульфатно-хлоридный натриевый или хлоридно-сульфатный-натриевый, реже хлоридный магниево-натриевый. Преобладают лугово-такрыные, местами лугово-пустынные средне- и сильно засоленные почвы. Тип засоления почв в массиве Эркиндары гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатный - натриево-кальциевый, реже хлоридно-сульфатный-кальциево-магниево-натриевый, а в массиве Казахдары преобладают последние.

Земли этих массивов пригодны для освоения. Они требуют планировки земель, обессоливания активного слоя почвы и дренажа с оптимальной плотностью.

В группу сложных территорий объединены следующие участки: приустьевые понижения и нижняя часть повышения

дельты Кизилткен-Чимбая (А), прирусловые понижения нижней части дельт Чуртамбая (Б), Эркиндары (В) и Казахдары (Г).

В прирусловых понижениях массива Кызилткен-Чимбая в связи с развитием орошения происходит в максимальной мере процесс засоления. Недостаточная дренированность территории обуславливают близкое залегание уровня грунтовых вод. Глубина их 1-2 и 2-3 м. Состав - гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатный. На неорошаемых землях, в частности в нижней части дельты, они имеют сульфатно-хлоридный состав с высоким содержанием натрия и сильно минерализованы (15-25 г/л).

Почвы в целом средне- и сильно засоленные, а химический состав - хлоридно-сульфатный - кальциево-магниево-натриевый, реже сульфатно-хлоридный кальциево-магниево-натриевый.

Расположение бессточных котловин между разными дельтами (Эркиндары, Казахдары) обуславливает в них близкое залегание грунтовых вод. Глубина их в основной 3-4, реже 4-5 м. Степень минерализации в контактной зоне и нижней части дельты Эркиндары равна 7-10 г/л. В дельте Казахдары она несколько выше - 10-25 г/л - и иногда достигает 50 г/л. Химический состав: хлоридно-сульфатный - натриевый в дельте Эркиндары и хлоридный магниевонатриевый в дельте Казахдары.

Почвенный покров характеризуется луговыми и типичный солончаками, лугово-такрыными остаточноболотными, а местами - лугово-такрыными. Степень засоления - средне и сильно засоленные, реже очень сильно засоленные. Химический состав почв массива Эркиндары хлоридно - сульфатный - кальциево - магниевый - натриевый, местами сульфатно - хлоридный - кальциево - магниевонатриевый.

натриевый, или сульфатно-хлоридно-натриево-кальциево-магниевый, а в дельте Казахдары преобладает сульфатно-хлоридный-кальциево-магниевонатриевый тип засоления.

Для радикального изменения существующего положительного водно-солевого баланса ирригационно-дренажные системы целесообразно проектировать с учетом пространственных закономерностей структуры рельефа. По прирусловым валам дельты следует трассировать русла оросительных каналов, а по центру зон коллекторно-дренажную сеть (рис. 18). Земли данной категории необходимо вовлечь в сельскохозяйственный оборот во вторую очередь после освоения верхней и средней частей дельты, т.е. требуется каскадная система орошения.

В дельтах Кызилткен-Чимбая (А), Чуртамбая (Б), Эркиндары (В) и Казахдары (Г) группа очень сложной территории представляет собой центральные части меж русловых понижений, контактных зон и приморские равнины. Выявлено, что центральные части меж русловых понижений и контактных зон в дельтах сложены преимущественно супылисто-глинистыми отложениями с редкими линзами речного песка и супеси.

Недостаточная дренированность территории (очень слабая и практически бессточная) в условиях интенсивного развития орошения способствует близкому залеганию грунтовых вод к поверхности. Глубина их 1-2, реже 2-3 м. На хлопковых полях доминируют гидрокарбонатно-сульфатные, сульфатные воды с минерализацией 3-5 и 5-10 г/л. На неосвоенных участках сконцентрированы наиболее высоко минерализованные (свыше 50 г/л) грунтовые воды сульфатного-хлоридного типа с повышенным содержанием натрия.

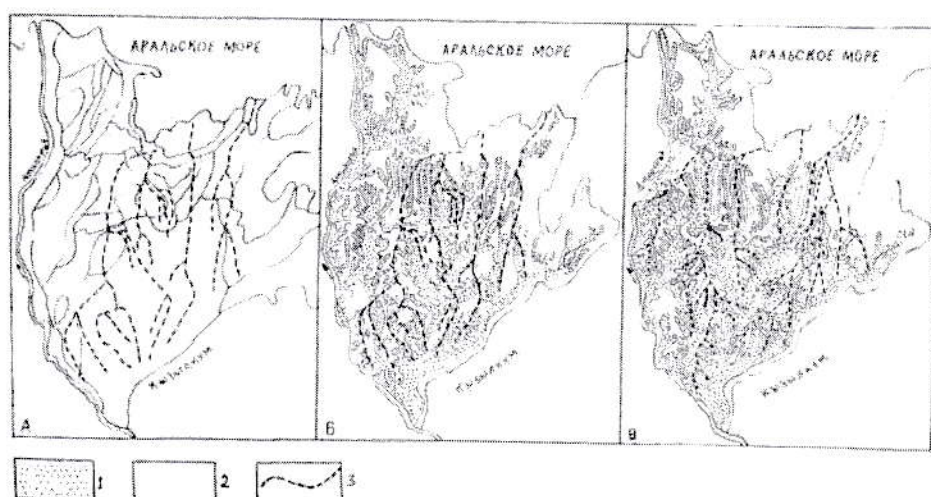


Рис. 18. Использование карты пластики рельефа при проектировании коллекторно-дренажной сети:
 А – существующая коллекторная сеть на традиционной почвенно-мелиоративной карте;
 Б – существующая коллекторная сеть на карте пластики рельефа;
 В – принципиальная схема эффективной коллекторной сети, соответствующей системно-структурной организации дельты;
 1 – выпуклые формы рельефа дельты (повышения); 2 – вогнутые формы рельефа (понижения); 3 – коллекторы

102

В почвенном покрове распространены сильно- и очень сильно-засоленные, местами средне засоленные почвы.

Химический состав: сульфатно-хлоридный-кальциево-магниево-натриевый, реже хлоридно-сульфатный - кальциево-магниево-натриевый.

Известно, что для ликвидации процессов, ведущих к развитию вторичного засоления почв, необходимо изменение их водно-солевого режима и улучшение баланса грунтовых вод с накопительно-испарительного на проточный при систематическом их оттоке. Однако следует особо подчеркнуть, что это можно сделать только с помощью инженерного дренажа и промывных поливов.

Орошаемые почвы Каракалпакии служат областью устойчивого накопления солей и подлежат радикальному изменению их солевого баланса. Уже проведены определенные работы по рассолению зоны аэрации. Средняя протяженность коллекторно-дренажной сети достигла по Республике Каракалпакстана 30 м/га, на очень сложных территориях – от 18 до 37,4. Однако не вся территория поливной зоны обеспечена дренажной сетью. По данным АДУОС, дренажом охвачено всего 191037 га земель, в то время как 123636 га до сих пор не имеют дренажа. Существующей длины дрен на орошаемых землях явно недостаточно. Следует отметить, что, по данным некоторых специалистов, минерализация речной воды из года в год увеличивается, например в настоящее время минерализация вод р. Амударья составляет 0,8-1,2 г/л, а в конце этого века она достигнет 2-3. Поэтому удельная протяженность дрен и объем промывного полива должны соответственно увеличиваться.

Характерно, что в приморских равнинах грунтовые воды, в связи со снижением уровня моря, имеют тенденцию

устойчивого падения зеркала. В нижней части дельты Кызкеткен-Чимбая они составляют 7-10, 10-20 м и ниже, а в районе Жалтырбас 1-2. В дельте Эркиндары глубина их 3-4 м и ниже. В нижней части массива Казахдары глубина изменяется от 1 (на берегу) до 4 м и ниже (ближе в средней части дельты). Степень минерализации - 20-50 г/л и более. В нижней части дельты Эркиндары - 7-10 г/л. Химический состав их изменяется от сульфатно-хлоридно-натриевого до хлоридно-магниево-натриевого.

В нижней части дельты Кызкеткен-Чимбая распространены остаточные и типичные солончаки, такырные почвы в комплексе с такырами, остаточными солончаками и песками, а в массивах Эркиндары и Казахдары типичные и луговые солончаки, лугово-такырные остаточно-болотные. Для этих почв характерны степень засоленности и наличие большого количества солей в зоне аэрации. Запасы солей в толще 0-300 см достигают 500 т/га и более (Уразбаев, 1983).

Химический состав почв нижней части дельты Кызкеткен-Чимбая хлоридно - сульфатный - кальциево-магниево-натриевый, сульфатно-хлоридный-кальциево-магниево-натриевый и сульфатно-хлоридный-натриево-кальциево-магневый; в дельтах Эркиндары и Казахдары сульфатно-хлоридный - кальциево-магниево-натриевый и сульфатно-хлоридный - магниево-натриевый.

Анализ природно-мелиоративных условий показал, что достичь оптимального мелиоративного состояния земель можно только путем увеличения КДС и проведением регулярных промывок. В приморских солончаках, н северо-западу от залива Жалтырбас, проектирование и строительство коллекторно-дренажных систем очень удобно, так как общий уклон местности направлен в сторону моря,

который служит естественным приемником их стока и дренажной окружающей территории. Улучшение природно-мелиоративных условий требует повторного использования дренажных вод в поливном земледелии. Трасса основного канала может быть проложена с юга на север по Суурганскому коридору и, отбояв возвышенность Бельтау с истока, впадать в море.

Следует обратить внимание на распределение некоторых участков коллекторно-дренажной сети, которые не соответствуют структуре земной поверхности, пересекая прирусловые валы. Строительство коллекторно-дренажной сети должно совпадать с пространственными закономерностями ландшафтов. Необходимо размещение коллекторно-дренажной сети в центре крупных междурусловых понижений и контактных зон, которые четко видны на крупномасштабной карте пластики рельефа региона. В отличие от этого, строительство каналов требует иных литолого-геоморфологических условий, т.е. наиболее благоприятно на крупных прирусловых валах.

Краткое представление об истории природно-мелиоративного районирования низовьев Амурдары

Для оценки осваиваемых целинных в орошаемых массивов дельты проводилось ее природно-мелиоративное районирование. При этом особое внимание обращали на роль гидрогеологических процессов, особенно на естественные потоки грунтовых вод во взаимосвязи со структурами рельефа. М.М.Крылов (1977) составил мелкомасштабные схемы районирования для низовьев Амурдары.

Под природно-мелиоративным районированием понимается объединение территорий со сходными природно-мелиоративными условиями, примерно одинаково

нуждающихся в улучшении их состояния однородными инженерными приемами.

В настоящее время используется несколько видов районирования: природно-мелиоративное, почвенно-мелиоративное, почвенно-климатическое, агро-мелиоративное и инженерно-мелиоративное. Эти способы районирования территории показали, что один из ведущих факторов является гидрогеологический, тесно связанный с рельефом местности, его пластикой. Гидрогеолого-мелиоративное районирование служит основой для мелиоративных проектов и отображает во всей полноте геоморфолого-гидрогеологические условия. Иначе говоря, главным фоном районирования должны служить поверхностный и подземный стоки, слагающиеся из притока им оттока вод в данной конкретной геоморфологической системе — бассейне.

Одна из первых схем природно-мелиоративного районирования для дельты предложена В.Л.Костюченко и др. (1969) (рис. 19). Однако эта схема в настоящее время не отвечает требованиям мелиорации земель, так как в наши дни площадь орошаемых массивов намного увеличилась, отрегулирован гидрорежим в дельте на фоне устойчивого снижения уровня моря, в результате чего в регионе усиленно развиваются процессы опустынивания. Поэтому при районировании низовьев Амударьи А.А.Рафиковым (1984) использованы принципы деления территории на районы и подрайоны, основанные на общих положениях физико-географического районирования (Исаченко, 1965, 1991). Л.Н.Бабушкин и Н.А.Котай (1975), а также Н.А.Котай (1969) относят низовья Амударьи в Нижнеамударьинской области, которая характеризуется нерасчлененными поверхностями, широким распространением засоленных почв и т.д.

Природно-мелиоративное районирование на основе бассейнового ландшафтно-геохимического метода

С применением системно-структурного подхода в физической географии требовалось разработать новый подход к природно-мелиоративному районированию территории, т.е. в центре тяжести данного метода должны быть пространственно-геометрические структурные представления об объекте. Поэтому на основе пластики рельефа разработаны принципы бассейнового ландшафтно-геохимического метода природно-мелиоративного районирования.

Проведенное районирование правобережной части современной дельты Амударьи основывается на данной методе. Он предусматривает выделение систем древних и современных бассейнов морей и рек с последующим разделением их на части (субсистемы) с учетом системно-структурной организации. Этот метод позволил разделить территорию дельты на элементарные структурные единицы, каждая из которых является неотъемлемой частью в общей системе того или иного бассейна, что дает возможность выявить их генетически сопряженную связь с прилегающими территориями. На карте природно-мелиоративного районирования, составленной бассейновым ландшафтно-геохимическим методом (рис.19), обнаруживается четкая связь конфигураций природно-мелиоративных районов со структурой и рельефа. В качестве самой крупной территориальной единицы выделен бассейн Аральского моря, куда входят низовья Амударьи. Он разделен на крупные части - бассейны рек, которые являются неотъемлемой частью целого общей системы бассейна Аральского моря.

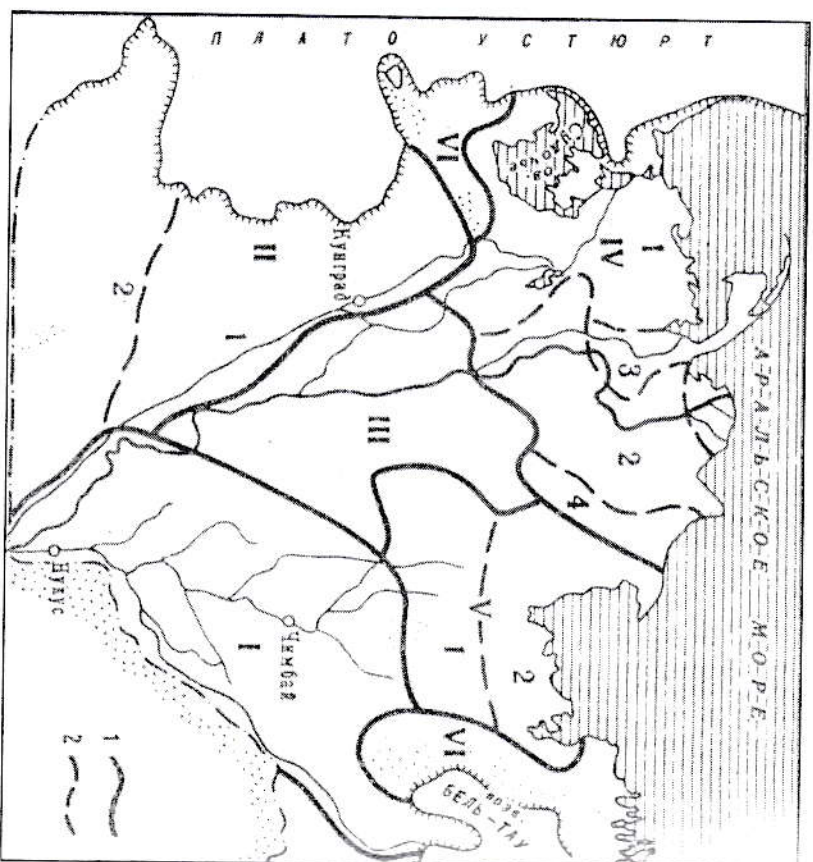


Рис. 19. Схема природно-мелиоративного районирования аральской дельты Амударьи (по Костюченко и др., 1969).

- 1 — граница районов;
- 2 — границы подрайонов;
- I — район освоенного правобережья;
- II — район освоенного левобережья (1 — Кунградский и 2 — Айбугирский подрайоны);
- III — район переходного характера;
- IV — район живой дельты (подразделяется на 4 подрайона); V — район солончаков (подразделяется на 2 подрайона);
- VI — район песчаных урочищ Саксаулсай и Ешкулген

На следующем этапе бассейны разделяются на принципиально отличающиеся между собой территории: формирования, транзита и аккумуляции стока. В пределах изучаемого объекта территории формирования и транзита стока отсутствуют. Территория аккумуляции стока занимает обширные пространства, включающие современные дельтовые поверхности. На территории аккумуляции стока по условиям формирования и возрасту в ранге природно-мелиоративных районов выделяются обособленные дельтовые поверхности, а затем в качестве подрайонов — мелкие дельты.

Подрайоны являются наименьшими единицами на карте. Такое деление вполне достаточно для карт среднего масштаба. При составлении крупномасштабных карт данный принцип районирования позволяет разделение территории на еще более мелкие структурные элементы: генерации дельт, составляющие их лопасти и т.д. При этом соблюдается нерархическая соподчиненность выделяемых ландшафтных участков в пределах единого целого.

Большой печатной буквой русского алфавита обозначался бассейн океанов, бессточных впадин (в данном случае буквой А обозначен бассейн Аральского моря). Следующая арабская цифра является индексом определенной крупной реки. Нижний индекс, обозначенный арабской цифрой, указывает на различные зоны бассейна стока (формирования, транзита, аккумуляции). Последующая большая римская цифра обозначает природно-мелиоративный район, выделяемый по условиям формирования и возрасту территории. Следующий нижний индекс, обозначенный арабской цифрой, указывает на номер подрайона.

Приведен пример расшифровки индексов на контурах A_2I_2 - означает: А бессточный бассейн Аральского моря; 2 - бассейны Амударьи; 3 зона аккумуляции стока; 1 - современная дельта Амударьи; 2 - Эркиндарынская дельта.

Характеристика районов и подрайоны дана в табличной форме (табл. 6). Выделенные районы и подрайоны нельзя рассматривать как изолированные единицы, так как они генетически связаны между собой, поэтому всякое изменение и соблюдение намеченного комплекса мелиораций в одном районе потребует их пересмотра в нескольких соседних, иногда то всей дельте Амударьи. В частности, избыточное водопотребление на возвышенных частях равнин вызовет ухудшение почвенно-мелиоративного состояния земель в соседних междуречных понижениях или озерно-болотных низинах и т.д. Следовательно, намеченный комплекс дифференцированных мелиоративных мероприятий должен осуществляться в ряде природно-мелиоративных районов.

Природно-мелиоративное районирование с использованием бассейнового ландшафтно-геохимического метода позволит расчленить данный регион на разновозрастные дельты (Эркиндарынская, Чуртамбайская и т.д.), их составные части (генерации дельт, верхняя, центральная и периферийная) и дать всестороннюю характеристику геоморфологических, литологических, почвенно-солевых, гидрогеолого-гидрохимических, эрозивно-дефляционных и других условий. Контактные зоны часто представляют собой трудно мелиорируемые территории, так как они являются зоной соприкосновения или конечной аккумуляции разнонаправленных потоков водно-солевых масс, что важно при выборе массивов под орошение и при проведении изыскательских работ для

обоснования проектов.

Таким образом, приведенные количественные показатели различных свойств почв, грунтовых вод отражают, с одной стороны, закономерности формирования режима грунтовых вод, почвенного покрова, с другой - сложное строение дельтовой поверхности и обусловленную этим неоднородность природно-мелиоративных условий.

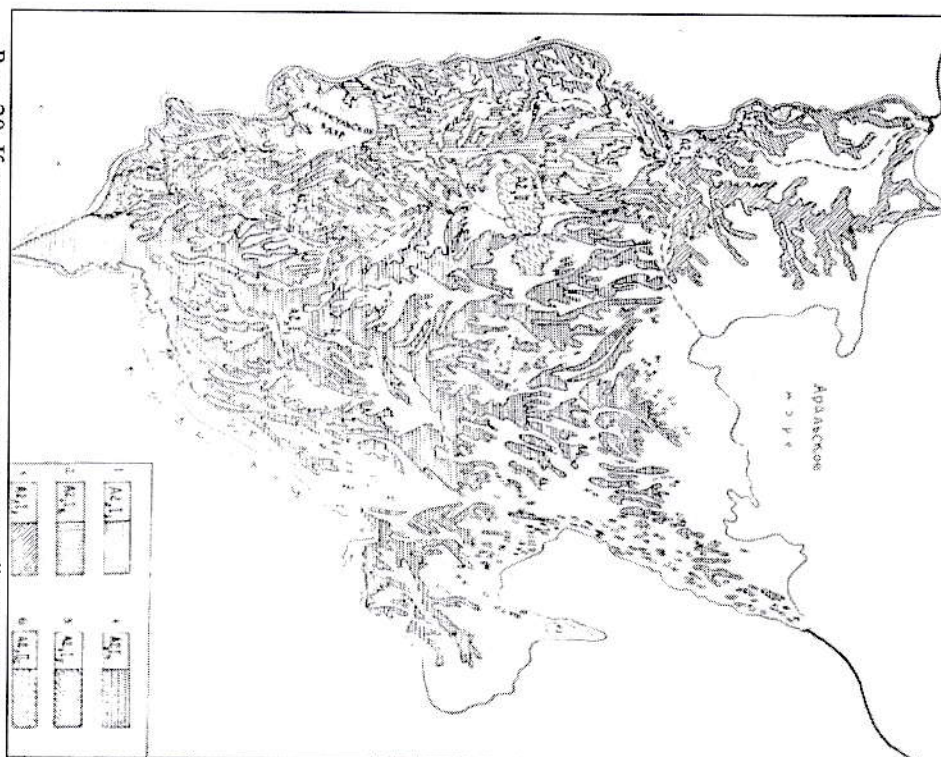


Рис. 20. Карта природно-мелиоративного районирования правобережной части современной дельты Амударьи:

- 1 – подрайон Кызылдаткен-Чимбайская дельта;
- 2 – подрайон Эркиндарынская дельта;
- 3 – подрайон Куньядарья-Казахдарынская дельта;
- 4 – подрайон Чугтамбайская дельта;
- 5 – подрайон прибрежная часть русла Амударьи;
- 6 – подрайон столово-останцовое плато Кусканатау

112

Таблица 6.
Характеристика природно-мелиоративные районов и подрайонов правобережной части современной дельты Амударьи

№ п.п	Районы и их геоморфологические условия	Подрайоны	Рельеф	Абсолютная высота, м	Литологическое строение почва грунтов	Почвы
1	А23 I - современная дельта Амударьи	I ₁	Кызылдаткен-Чимбайская дельта; аллювиальная равнина с прирусловыми повышениями и междурусловыми понижениями. Верхняя часть дельты интенсивного сельскохозяйственного использования. Первичный рельеф сnivelирован в результате планировок и оседания взвесей при поливах. К северу от песков Туркменрылганкума существует естественный рельеф	93-75	По понижениям в слоевом преобладают тяжело суглинистые, по повышениям – супесчано суглинистые и песчаные наносы	Орошаемые болотные и луговые. В неорошаемых зонах остаточные солончаки, лугово-такрыные, такрыные, пустынно-песчаные и пески. В приморской части преобладают приморские солончаки
2		I ₂	Эркиндарынская дельта; аллювиальная равнина, преобладают положительные формы рельефа (прирусловые валы). Юго-восточная часть дельты сnivelирована в результате планировок	57-66	Прирусловые валы сложены песчано-супесчаными отложениями (часто преобладает резкая слоистость), понижения суглинками, реже глинами	В повышениях: лугово-такрыные тугайные, лугово-пустынные, лугово-такрыные; в понижениях: лугово-такрыные, болотные, лугово-такрыные, солончаки
3		I ₃	Куньядарья-Казахдарынская дельта; преобладают отрицательные формы рельефа (междурусловые понижения). В местах усыхших	53-59	Прирусловые валы сложены супесчаными	В повышениях: лугово-такрыные, лугово-пустынные, лугово-такрыные; в

			озер развивается микрорельеф «бронированных кочек». Интенсивно обсыхающая территория		отложениями, понижения-суглинками и глинами	понижениях: лугово-такрырные, остаточные болотные, типичные солончаки, болотно-луговые
4		I ₄	Чуртамбайская дельта; преобладают положительные формы рельефа (прирусловые валы)	60-74	По повышению супесчанопесчаные, по понижениям в слоистом комплексе преобладают легко- и среднесуглинистые	В целинных верхних частях лугово-такрырные, лугово-пустынные, а в конце дельты – лугово-такрырные и реже луговые
5		I ₅	Переферийная часть современной аллювиальной равнины. Неорошаемые земли	53-75	Резкая слоистость, мощные песчаные прослойки в супесях	Лугово-такрырные тугайные, лугово-пустынные, реже лугово-такрырные
6	A23II-останцовая возвышенность в Кусканатау	II ₁	Столово-останцовое плато, возвышающееся над дельтовой поверхностью до 137 м; сильно расчлененные, асимметричные по крутизне и длине южных и северных склонов	62-137	Золотые пески с выходами неогеновых пород	Серо-бурые и пустынные песчаные

Продолжение табл. 6.

№ п.п.	Степень засоления почв	Тип засоления почв	Запас солей в толще м, т/га	Естественная дренированность	Грунтовые воды		
					глубина, м	минерализация, г/л	химический состав
1	От слабозасоленных до очень засоленных	В орошаемых зонах преобладает хлоридно-сульфатный, в неорошаемых северных равнинах-сульфатно-хлоридно-натриевый	В орошаемых почвах 80-100, лугово-такрырных, такрырных, типичных остаточных солончаках до 300, в приморских солончаках до 600	Весьма слабая, практическая бессточная (в контактных депрессиях)	В орошаемых зонах 0-3, в неорошаемых зонах преобладают 5-10; реже 10-15	5-10, приморских частях преобладают 10-30	В орошаемых зонах сульфатно-хлоридный, в неорошаемых зонах преобладает натриево-сульфатно-хлоридный
2	В повышениях преобладают незасоленные и слабозасоленные; в понижениях- сильно засоленные	В повышениях гидрокарбонат-натриево-кальциевый, в понижениях- сульфатно-хлоридно-натриевый	В повышениях в основном до 50, в понижениях более 50	Слабая, весьма слабая	Преобладают 5-10, реже 3-5	5-10 и 10-15	В повышениях гидрокарбонатно-сульфатный, в понижениях- хлоридно-сульфатно-натриевый
3	В повышениях преобладают	В начале дельты преобладает	В начале дельты в	Слабая, практически	Преобладают 0,5, реже	40-60, реже 0-10	Натриево-хлоридный,

	слабозасоленные, в понижениях- сильно засоленные и солончаки	гидрокарбонатно-сульфатный, в конце-сульфатно-натриево-хлоридный	основном 50-100, в конце-в основном 100-500 и более	бессточная	5-10		хлоридный
4	В повышениях преобладают не засоленные и слабо засоленные, а понижениях- средние засоленные	Гидрокарбонатно-сульфатный и хлоридно-сульфатный	В основном до 50 и реже более 50	В начале дельты интенсивная, а на остальной территории слабая	Преобладают 5-10 (в орошаемых территориях 1-3)	3-10	Гидрокарбонатно-сульфатный
5	В основном не засоленные и слабо засоленные, реже среднезасоленные	Гидрокарбонатный- гидрокарбонатно-сульфатный	50-70	Весьма слабая, слабая	В основном преобладают 7-10, реже 5-7	3-10	Гидрокарбонатно-сульфатный
6	Не засоленные и слабо засоленные	Сульфатный	50	Безводные территории			

Продолжение табл. 6.

№ п.п.	Ведущее направление в сельском хозяйстве		Основные мелиоративные мероприятия	
	В начале освоения	В перспективе	В начале освоения	В перспективе
1	В верхней части дельты целесообразно виноградарство; садоводство, желательны в первые годы хлопково-люцерновый севооборот, пастбища (по рельефу)	Хлопково-люцерновый севооборот, возделывание риса, пастбища (северо-восточные районы)	Капитальная планировка, противозерозные мероприятия, закрепление песков, внесение органических и минеральных удобрений, улучшение водно-физических свойств такыров (северо-восточные районы)	Закрепление песков и улучшение водно-физических свойств такыров (северо-восточные районы), строительство дополнительных систем дренажа, внесение удобрений
2	Выборочно виноградарство и садоводство, желателен хлопково-люцерновый севооборот	Выборочно виноградно-садовые насаждения, возделывание риса, пастбища (по рельефу)	Планировка, противозерозные мероприятия, борьба с фильтрацией, внесение органических и минеральных удобрений	Ежегодная промывка, восстановление плодородия, строительство дополнительных систем дренажа (по рельефу), внесение удобрений.

3	Выборочно виноградство и садоводство, возделывание риса, пастбища	Возделывание риса, пастбища	Планировка, промывка, строительство дренажа, внесение удобрений	Закрепление песков в прибрежных частях, промывка, внесение удобрений
4	Выборочно виноградно-садовые насаждения, в первые годы рационален сев люцерны	Хлопково-люцерновый севооборот, возделывание риса	Капитальная планировка, промывка, внесение органических и минеральных удобрений	Строительство дополнительных систем дренажа (по рельефу), закрепление песков
5	Выборочное возделывание всех культур, в первые годы рационален сев люцерны	Хлопково-люцерновый севооборот, возделывание риса, пастбища (по рельефу)	Выборочная планировка, противоэрозионные мероприятия, внесение удобрений	Противоэрозионные мероприятия, внесение удобрений, закрепление песков
6	Не пригодны для освоения используются как пастбища	Пастбища	Закрепление песков	То же

ВЫВОДЫ

Природно-мелиоративная оценка территорий в целях определения пригодности их для поливного земледелия включает следующие этапы познания: а) выявление методом пластики на крупномасштабных топографических картах с использованием космических снимков пространственной упорядоченности земной поверхности, т.е. отображение их естественных элементарных форм - повышений и понижений; б) изучение природно-мелиоративных условий дельты на основе бассейнового ландшафтно-геохимического метода, т.е. обоснование взаимосвязи между пространственными структурами и процессами; в) составление тематических карт на основе фактического материала и карты пластики рельефа, т.е. показ взаимоотношения вещественного состава мелиоративной толщи (почв, грунтовых вод) со структура и элементам рельефа; г) комплексная оценка природно-мелиоративных условий объекта для орошаемого земледелия на основе составленных тематических карт.

Форма «топологическое дерево» - типичный образец абстрактной геометрической модели. Геометрические фигуры (модели) - «топологические деревья», «топологический лес» - понятны всем и легче запоминаются. Поэтому физическая география, используя принципы геометрического мышления, не занимается простым описанием ландшафта, а выявляет гармоничные формы и свойства ландшафтных профилей, изменение природно-мелиоративных условий в системной порядке. Существующие пространственные процессы (засоление, рассоление, дефляция и т.д.) изменяются в упорядоченном виде в пределах «топологических деревьев». В мелких дельтах вещественный состав мелиоративной

толщи изменяется не хаотично, а систематически - от верхней части дельты к ее нижней части. Таким образом, закартированные геометрические фигуры земной поверхности открывают больше возможности для изучения природно-мелиоративных условий дельты в виде формализованных образов.

На основании анализа результатов исследования можно сделать следующие выводы.

1. Бассейновый метод пластики рельефа дал возможность при изучении природно-мелиоративных условий правобережной части современной дельты Амударьи установить связи между пространственными структурами (мелкие дельты, возвышенности, пески) и процессами (рассоление, засоление, дефляция и т.д.).

2. Крупномасштабные карты пластики рельефа отображают структуры мелких дельт в древовидной форме. Они имеют начало координат, точки членения, середину и конец в протяженности. Это позволяет рассматривать изолированные дельты в качестве геосистем и применять к ним системный анализ.

3. Картографическая идеализация рельефа позволила изображать структуры земной поверхности в виде геометрически правильных фигур, образующих «топологические деревья». Это свидетельствует о том, что ландшафтные геосистемы структуры, тождественные математическим структура. При дальнейшем анализе природно-мелиоративных условий такая идеализация помогает провести математическое осмысление данных.

4. Исследование показало, что дельта Амударьи имеет структурную целостность и упорядоченность территории, она состоит из множества мелких дельт, обладающих свойством

симметрии подобия. Существует сходство в изменении вещественного состава в пределах дельт Эркиндары, Казахдары и других.

5. Вещественный состав мелиоративной толщи зависит от элементов и структур земной поверхности и закономерно изменяется от верхней части дельты к нижней. Из этого следует упорядоченная смена почв (их степень и тип засоленности), грунтовых вод, механического состава наносов и т.д.

6. Карта пластики рельефа дает возможность при планировании коллекторно-дренажной и ирригационной сети принимать во внимание структуру ландшафтов и применять при освоении земель каскадную схему. Ирригационно-мелиоративная система при этом строго согласуется с пластикой рельефа, чем достигается высокая эффективность ее действия.

7. Тематические карты, составленные на основе метода пластики рельефа, позволили применить системно-структурный подход при оценке природно-мелиоративных условий земель. Дельта Амударьи впервые дифференцирована на структуры (подсистемы), обладание качеством геометрического и физического подобия.

8. Бассейновый ландшафтно-геохимический принцип использован при природно-мелиоративной районировании дельты. Структурная территориальная единица - бассейн стока - является неотъемлемой частью в общей системе более крупного бассейна, что позволяет выявить ее генетически сопряженную связь с прилегающими территориями, выявить иерархию систем, подсистем, элементов.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. При проектировании территорий под освоение и строительство ирригационных систем предлагается использовать карту пластики рельефа в качестве базовой, на ее основе составлять карты засоленности почв и пород (толща 0-1 м), глубины залегания грунтовых вод и природно-мелиоративной оценки земель.
2. При строительстве ирригационной и мелиоративной сети необходимо принимать во внимание пространственную структуру земной поверхности, обусловленную выпуклостям и вогнутостями и их сочетанием; кроме того, учитывать более мелкие элементы рельефа, вложенные в выпуклости к вогнутости, крутизну склонов, экспозицию, литологические свойства наносов, характер растительности.
3. Рекомендуется каскадная схема освоения новых земель, соответствующая природно-мелиоративным условиям мелких делов в их противленности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аббасов С.Б. Кизилкум ландшафтлари ва уларнинг геозекологик жихатлари. Геогр. фанлари докт. Илмий даражасини олиш учун ёзилган дисс. Автореферати. –Т.; 2007.-39.б.
2. Абдулкасимов А.А., Давронов К.К. Структура ландшафтов межгорных котловин Средней Азии,- Ташкент, Игтисод-молия, 2015. 224 стр.
3. Аденбаев Б.Е. Куйи Амударёнинг гидрологик режими на сув билан таъминланганлигининг хозирги ҳолати. География фанлари доктори (DSc) диссертацияси автореферати. –Т.; 2020. -69 б.
4. Акмулов В.В. Геология дельты реки Амударьи. Ташкент: Изд-во СамГУ, 1960. 114 С.
5. Алексеев И.С. О принципах и средствах методологического подхода к анализу измерений // Пробл. методологии науч. познания / науч. тр. Новосиб. гос. ун-та. Сер. Философ Новосибирск, 1968. - Вып. 2. - С. 91-104.
6. Анисимов И.Г. и др. Методика составления серии тематических среднemasштабных карт «Природно-мелиоративная и сельскохозяйственная оценка Среднего региона СССР» // Оценка природно-мелиоративных условий и прогноз их изменений. - Пушкино: ОНТО НДБИ, 1977. – С. 23-93.
7. Арманд Д.Л. Качественная оценка земель и кадастр земельных угодий // Вопр. геогр - М.: Мысль, 1958. – Сб. 43. С. 59-85.
8. Архангельский А.Д. Геологические исследования в низовьях Амударьи // Тр. Глав. геологоразвед. упр. ВСИС СССР. - М.; Л., 1931. - Вып. 12.-194 С.

9. Асланикашвили А.Ф. Метакартография: Основные проблемы. -Тбилиси: Мецниереба, 1974. - 125 с.
10. Афанасьев Я.Н. Зональные системы почв. -Горы-Горки, 1922. - 84 с.
11. Бахритдинов Б.А., Уразбаев А.К. О пространственной упорядоченности структуры рельефа дельты Амударьи // ДАН УзССР, 1989. - № 2. - С. 45-47.
12. Бахритдинов Б. А. Уразбаев А.К. Табией географияда суториладитан ерларни дифференциялаш ва урганиш муаммолари // Узбекистон география жамияти ахбороти. Тошкент, 1998, -19-ЖИЛД. С. 11-14.
13. Бабушкин Л.Н., Когай Н.А.. Физико-географические районирование Узбекской ССР // Науч. тр. ТашГУ. -1964. - Вып. 231.-С. 5-247.
14. Бабушкин Л.Н., Когай Н.А.. Основы методики оценки природных комплексов для сельского хозяйство // Вопр. геогр. -М.: Мысль, 1975. -Сб. 99. -С. 64-73.
15. Баранский Н.Н. Экономическая география. Экономическая картография. -М.: Географиз, 1960. - 452 с.
16. Белый Л.Д. Теоретические основы инженерно-геологического картирования. - М.: Наука 1964. - 168 с.
17. Берг Л.С. Избранные труды.-М.: - АН СССР, 1958. Т. 2. 426 с.
18. Берлянт Л.Д. Образ пространства: карта и информация. - М.: Мысль, 1986. - 240 с.
19. Благовидов П.Л. Качественная оценка земель. - М.: Изд-во Мин-ва сельского хозяйства РСФСР, 1960. - 80 с.
20. Боровский В.М. Погребинский П.А. Древняя дельта Сырдарьи и Северные Кызылкумы. - Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1958. - Т.1. 516 с.
21. Борсук О.А. Системный подход к анализу речных

- сетей // Вопр. геогр. - М.: Мысль, 1975. - Сб. 93. - С. 107-113.
22. Брынских И.Н. Ланшартно-мелиоративное картографирование аридных территорий объемно-графический способом: Автореферат. дис.канд. геогр. Наук. -Ташкент, 1985. - 16 с.
23. Бунте В. Теоретическая география. - М.: Прогресс, 1967. - 280 с.
24. Вернадский В.И. Размышления натуралиста. - М.: Наука, 1975. Кн. I. -176 с.
25. Викторов А.С. Рисунок ландшафта. - М.: Мысль, 1986- 180 с.
26. Волобуев В.Р. Устройство поверхности Мильской степи // ДАН АзербССР. - 1948. - Т. 4, № 3. - С. 108-112.
27. Гвоздецкий П.А. Некоторые соображения о возможных путях развития системных исследований в физической географии // Вопр. геогр. М.: Мысль, 1977. Сб. 104 - С. 61-67.
28. Гейнц В.А. О принципах гидрогеолого-мелиоративного районирования // Разведка недр. 1950. - № 4. - С. 43-47.
29. Герасимов И.П. О почвенно-климатических фациях риннин СССР и прилегающих стран // Тр. Почв. ин-та ин. В.В.Докучаева АН СССР. - 1933. Вып. 5. - Т. 8. С. 61-64.
30. Глазовская Н.А. Геохимические основы типологии и методики исследований природных ландшафтов. И.: Изд-во МГУ, 1964. 230 с.
31. Глазовская М.А. Типы почвенно-геохимических сопряжений // Вестн. МГУ. Сер. 5. Геогр. -1969. -25.-С. 3-12.
32. Глухова Т.П. Почвенные процессы при орошении минерализованными водами. Ташкент: Фан УзССР, 1977. - 128 с.

33. Горский Д.П. Вопросы абстракции и образования понятий. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 352 с.
34. Граве М.К., Корнилов Б.А., Кузнецов Н.Т. Принципы природно-мелиоративного районирования // Каракумский канал и изменение природной среды в зоне его влияния М.: Наука, 1978. - С. 83-85.
35. Демек Я. Теория систем и изучение ландшафта. -М.: Прогресс, 1977. 224 с.
36. Джеррард Дж. Почвы и формы рельефа. Л.: Недра, 1984. - 208 с.
37. Докучаев В.В. Картография русских почв // Избр. тр. - М.: Сельхозгиз, 1949. - Т. 3. 447 С.
38. Докучаев В.В. Избранные труды. — М.: Изд-во АН СССР, 1953. Т. 7.-504 с.
39. Егоров В.В. Почвообразование и условия проведения оросительных мелиораций в дельтах Арало-Каспийской низменности. -М.: Изд-во АН СССР, 1959. — 296 с.
40. Егоров В.В. Принципы оценки почв и районирования земель в мелиоративных целях // Пробл. Почвовед. М.: Наука, 1978. С. 132-137.
41. Егоров В.В., Кесь А.С. Принципы природно-мелиоративного районирования аридной зоны // Природные условия и подвижные пески пустынь. Ашхабад: Ылым, 1971. С. 7-18.
42. Жолдыбеков Б. Почвенный покров Приморской части дельты Амударьи и его изменение в процессе аридизации: Автореф. дис. ... канд. с/х наук. Алма-ата, 1983. 24 с.
43. Запаров А.А., Уразбаев А.К. Структурная целостность территории как основа для оценки и прогноза природно-мелиоративных условий // ДАН УзССР, 1936. - № 7. С. 53-55.
44. Захаров С.А. К вопросу о значении микро- и макрорельефа в подзолистой области // Почвоведение. 1911. №1. -с. 12-24.
45. Звонкова Т.В. Вопросы физико-географического районирования орошаемой зоны Средней Азии // Вестн. МГУ. — Сер. 5, Геогр. 1964. - № 1. - С. 6-11.
46. Звонкова Т.В. Прикладная геоморфология. - М.: Высш. школа, 1970. - 272 с.
47. Звонкова Т.В. и др. Теоретические основы и методы оценочного картографирования природных условий и ресурсов // Оценочные карты природы, населения и хозяйства. М.: Изд-во МГУ, 1973. - С. 5-10.
48. Ибрагимова Р.А. Орол табиий географик округи. Географлари номзоди илмий даражасини олиш учун ёзилган дисс. Автореферата. Т.-: 2012-25 б.
49. Ильина А.А. Особенности отображения элементов и форм рельефа на карте пластики // Метод пластики рельефа в тематической картографировании. Пущино: ОНТИ НЦБИ, 1937. - С. 23-32.
50. Исаченко А.Г. Основы ландшафтоведения и физико-географическое районирование. М.: Высш. школа, 1965. - 328 с.
51. Ишанкулов М.Ш. Почвенно-мелиоративное учение о единстве процессов лито-морфо-педогенеза в дельтах и его географическая сущность // Пробл. освоения пустынь. -1979. - №5 С. 3-17.
52. Ишанкулов М.Ш. Ландшафты конусов выноса аридных территорий: Автореф. дис. ... докт. геогр. наук. ш., 1986. - 37 с.
53. Ишанкулов М.Ш., Ропот Б.М. Таласский массив

орошения. - Алма-ата: Наука, 1978. - 212 с.

54. Кабулов С.К. Изменение экосистемы Южного Приаралья в связи с понижением уровня Аральского моря // Пробл. освоения пустынь. - 1979. - №2. - С. 77-84.

55. Калашников А.И. и др. Почвы правобережной части низовьев Амударьи // Тр. Ин-та почвовед. АН УзССР. - Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1956. С. 3-92.

56. Калесник С.В. Развитие общего землеведения в СССР за советские годы // Изв. Всес. геогр. о-ва. - 1967. - Вып. 5. - С. 376-383.

57. Калошин П.Н. Системный подход и познание объекта как целого: Автореф. дис. ... канд. филос. наук. Ташкент, 1980. - 22 с.

58. Камиров О.К., Каримова М.У. Почвенно-мелиоративные условия и основные принципы ирригационно-раскислительного освоения земель низовьев Амударьи // Тр. НИИПА. Ташкент: Изд-во МСХ УзССР, 1980. Вып. 19. - С. 64-77.

59. Карта почв и наносов Западной части УзССР и Ташауской области ТуркмССР. М 1:300 000 / Рукопись. Фонды Ин-та почвовед. и фотосинтеза АН СССР. Отв. ред. И.Н. Степанов. - 1975.

60. Кесь А.С. Основные этапы развития Аральского моря // Проблема Аральского моря. М.: Наука, 1969. - С. 160-172.

61. Кесь А.С. Аральское море в голоцене // Этнография и археология в Средней Азии. М.: Наука, 1979. С. 19-23.

62. Кесь А.С., Андрианов Б.В., Итина М.А. Динамика гидрографической сети и изменения уровня Аральского моря // Коллебания увлажненности Арало-Каспийского региона в голоцене. - М.: Наука, 1980. - С. 185-197.

63. Кимберг Н.В., Кочубей М.И., Жувалов С.А. Почвы

Каракалпакской АССР // Почвы Узбекской ССР. - Ташкент: Изд-во Узбекистан, 1964. - Т. 3. - С. 5-132.

64. Кирпичев М.В. Теория подобия. М.: Изд-во АН СССР, 1953. - 96 с.

65. Крылов М.М. О методе гидрогеолого-мелиоративного районирования Узбекистана // Изв. АН УзССР. - 1952. - № 3. - С. 15-25.

66. Крылов М.М. Основы мелиоративной гидрогеологии Узбекистана. - Ташкент: Фан УзССР, 1977. 248 с.

67. Ковда В.А. Принципы классификации почв // Задачи и методы почвенных исследований. М.; Л.: Сельхозгиз, 1933. С. 7-33.

68. Ковда В.А. Происхождение и режим засоленных почв. - М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1946. - Т. 1. 574 с.

69. Ковда В.А. и др. Закономерности процессов соленакопления в пустынях Арало-Каспийской низменности // Тр. Почвенного ин-та им. В.В. Докучаева АН СССР. - М.: Изд-во АН СССР, 1954. - С. 5-73.

70. Ковда В.А., Егоров В.В. Оценка ландшафтов для ирригации и дренажа // Почвы аридной зоны объект орошения. - М.: Наука, 1968. С. 72-104.

71. Ковда В.А. и др. О развитии мелиорации по СССР для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур / Мелиорация почв в СССР. М.: Наука, 1971. - С. 31-59.

72. Когай Н.А. Туранская физико-географическая провинция // Тр. ТашГУ. - Ташкент: Изд-во ТашГУ, 1969. Вып. 353. - 138 с.

73. Костюченко В.Л., Сорокина Р.А., Тимошкина В.А. Изменения земельного фонда Амударьинской дельты в связи с уменьшением притока речных вод // Проблема Аральского

моря. Наука, 1969. - С. 51-94.

74. Красюк А.А. Почвы и их исследование в природе. - М.: Л.: Гос. изд-во сельскохозяйственной и колхозно-кооперативной литературы, 1931. - 296 с.

75. Кунинин Л.Ф., Мухина Л.И. Преображенский В.С. Некоторые общие вопросы технологической оценки природных комплексов при инженерном освоении территорий // Изв. АН СССР. - Сер. геогр. 1969.-№1. - С. 38-49.

76. Ласточкин А.Н. Морфодинамический анализ. - Л.: Недра, 1987. - 256 с.

77. Лопатин Г.В. Стресс дельты Амударьи и история ее формирования // Тр. лаборатории озероведения. - М.: Л.: Изд-во АН СССР, 1957. - Т. IV. - С. 5-34.

78. Лопатина Е.В. и др. Состояние и задачи разработки теории и методики оценки природных условий и ресурсов // Изв. АН СССР. - Сер. геогр. -1970.-№4. - С. 45-54.

79. Мамедов Э.Д. О рельефе песков Центральных Кызылкумов и его происхождение // Тр. САГУ. - Ташкент: Изд-во САГУ, 1960. - Вып. 157. - С. 63-71.

80. Марков К.К. Палеогеография. - М.: Изд-во ПГУ, 1960. - 268 с.

81. Мильков Ф.Н. Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1986. - 328 с.

82. Минц А.А. Экономическая оценка природных ресурсов и условий производства // Итоги науки. - М.: Изд-во ВИНТИ. - Сер. геогр. 1968. - Вып. 6. - С. 9-100.

83. Михайлов Ю.П. О методике и опыте экономической сельскохозяйственных угодий // Учет и оценка сельскохозяйственных земель. М.: Изд-во МГУ, 1963. С. 133-

147.

84. Мухина Л.И. Вопросы методики оценки природных комплексов // Изв. АН СССР. - Сер. геогр. -1970.-№6. 141-149.

85. Мухина Л.И. Принципы и методы технологической оценки природных комплексов. - М.: Наука, 1973. - 96 с.

86. Нигматов А.Н., Реймов П., Абдреймов С. Геоэкологический мониторинг ценки дельтовых равнин. -Т.: Типограф, 2006. -128 с.

87. Нигматов А.Н. Таблицы география ва геоэкология назарияси. -Ташкент: "Наврўз", 2018. -220 б.

88. Неуструев С.С. О почвенных комбинациях равнинных и горных стран // Почвоведение. - 1915. - №1.-С. 62-73.

89. Николаев В.А. Проблемы регионального ландшафтоведения. - М.: Изд-во МГУ. -1979. - 160 с.

90. Нишанов С.А. Особенности ландшафтов, природные ресурсы аридных областей и пути их рационального использования. - Ташкент: Фан УзССР, 1984. - 218 с.

91. Овчинников Н.Ф. Категория структуры в науках о природе // Структура и формы материи - М.: Наука, 1967. - С. 11-47.

92. Пашкант К.В. Оценка природно-географических условий целей сельского хозяйства // Вестн. МГУ. - Сер. 5, геогр. -1966.-№1. - С. 76-84.

93. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. - М.: Высш. школа, 1975. - 342 с.

94. Польшов Б.Б. Изменение растворов солей при их перемещениях в почве // Природа. 1932.-28.-С. 677-690.

95. Польшов Б.Б. Учение о ландшафтах. Избранные труды. - М.: Изд-во АН СССР, 1956. -751 с.

96. Попов В.И., Гриднев Н.И., Набиев К.А. Литология кайнозойских моласс Средней Азии. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1956.-290 с.
97. Попова Т.П. Об изменении почвенного покрова современной дельты Амударьи // Тр. НИИПА. Ташкент: 1978. Вып. 16. - С. 139-145.
98. Пославская О.Ю. Геоморфологическая характеристика // Тр. ТашГУ. - Ташкент: Изд-во ТашГУ, 1961. - Вып. 185.-С.141-174.
99. Прасолов Л.Н. Картография почв // Усп. почвоведения / Докл. делегатов СССР на I-й конгр. Межд. о-ва почвоведов в Вашингтоне. М., 1927. - С. 109-124.
100. Преображенский В.С. Беседы о современной физической географии. М.: Наука, 1972. - 168 с.
101. Рамазанов А., Курбанбаев В., Якубов Х. Некоторые вопросы мелiorации засоленных земель в низовьях Амударьи. Нукус: Изд-во Каракалпакстан, 1978. - 216 с.
102. Рафиков А.А. Природно-мелиоративная оценка земель Голодной степ. Ташкент: Фан УзССР, 1976.-160 с.
103. Рафиков А.А. Оценка природно-мелиоративных условий земель Южного Приаралья. -Ташкент: Фан УзССР, 1984. - 160 с.
104. Рафиков А.А., Тетюхин Г.Ф. Снижение уровня Аральского моря и изменение природных условий низовьев Амударьи. - Ташкент: Фан УзССР, 1981. 200 с.
105. Рафиков В.А. Геосистема деструкции ва деградациясининг четаралари ва хуусуиятлари хамда кайта тикланиши. Геогр. фанлари доктори (DSc) дисс. автореферати. - Т.: 2017. - 61 б.
106. Рахимбаев Ф.М., Есинбеков А.Е. Влияние гидрогеологических условий на мелиоративное состояние

132

- орошаемых территорий Каракалпаккии. - Нукус: Каракалпакстан, 1977. 100 с.
107. Ретюком А.Ю. Физико-географические исследования и системный подход // Системные исследования. Ежегодник. М.: Наука, 1972. С. 90-110.
108. Розовский Л.Б. Введение в теорию геологического подобия и моделирования М.: Недра, 1969. - 128 с.
109. Сабитова Н.И. Применение метода пластики рельефа при составлении карты минерализации грунтовых вод // Метод пластики рельефа в тематической картографировании. - Пушкино: ОПТИ НЦБИ, 1987. - С. 68-70.
110. Сабитова И.И., Уразбаев А.К. Методика прогноза и минерализации и химического состава ресурсов подземных вод (на примере низовья Амударьи) // Управл. ресурсами подземных вод. -Ташкент: Изд-во САИТИМС, 1985. - С. 20-26.
111. Сабитова Н.И. Применение метода пластики рельефа при составлении карты минерализации грунтовых вод // Метод пластики рельефа в тематическом картографировании. - Пушкино: ОПТИ НЦБИ, 1987. - С. 68-70.
112. Сабитова Научные основы морфогидрогеометрического метода при решении географо-гидрогеологических задач (на примере Узбекистана и прилегающих территорий): Автореф. дис. докт. геогр. наук., Ташкент, 2002. - 49 с.
113. Салищев К.А. Картография. М.: Высш. школа, 1982. 272 с.
114. Сальников С.Е. Карты оценки природных условий // Комплексные региональные атласы. - М.: Изд-во НПУ, 1976. -

133

С. 370-396.

115. Саушкин Ю.Г. Географическая наука в прошлом, настоящем, будущем. - М.: Провещение, 1980. - 269 с.

116. Сибирцев Н.М. Почвоведение // Спб. / Цит. по избр. соч. - М.: Изд-во АН СССР, 1959. - Т. I. 472 с.

117. Семенов В.А. Качественная оценка сельскохозяйственных земель. - Л.: Колос, 1976. - 160 с.

118. Скворцов Ю.А. К вопросу об изучении геоморфологии и четвертичных отложений // Матер. по производительным силам Узбекистана. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1959. - Вып. 10. С. 53-80.

119. Сладкопевцев С.А. Изучение и картографирование рельефа с использованием аэрокосмической информации. - М.: Недра, 1982. 216 с.

120. Солнцев В.Н. Формы упорядоченности физико-географической структуры // Новое в физич. геогр. М.; 1975. - С. 84-93.

121. Солнцев В.Н. Системная организация ландшафтов. М.: Мысль, 1981. - 240 с.

122. Сомова В.И., Шульгин А.М. Теоретические, прикладные и учебные аспекты мелiorативной географии // Вестн. МГУ. - Сер. 5, Геогр. - 1976. - № 3. - С. 55-61.

123. Сочава В.Б. Определение некоторых понятий и терминов физической географии // Докл. Ин-та геогр. Сибири и Дальнего Востока. - 1963. - Вып. 3. С. 50-59.

124. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. - Новосибирск: Наука, 1978. - 320 с.

125. Спиридонов А.И. Геоморфологическое картографирование. - М.: Недра, 1985. - 184 с.

126. Степанов И.Н. Почвенные прогнозы. М.: Наука, 1979. - 84 с.

127. Степанов И.Н. Явления единства с метрической диссиметрии в формах рельефа подгорных равнин Средней Азии // ДАН СССР, 1982. - Т. 262, №4. - С. 955-957.

128. Степанов И.Н. Выявление по топокартам и аэрофотоснимкам форм естественных почвенно-геоморфологических тел. - Пушино: ОНТИ НЦБИ, 1933. - Кн. I. - 76 с.

129. Степанов И.Н. Формы в шире почв. - М.: Наука, 1986. - 192 с.

130. Степанов И.Н., Чербарисов Э.Н. Влияние орошения на минерализацию речных вод. М.: Наука, 1978. 220 с.

131. Степанов И.Н. и др. Явление периодической повторяемости сходных геоморфологических ситуаций // ДАН СССР, 1982. - Т. 262, № 5. - С. 1217-1219.

132. Степанов И.Н. и др. Временная методика по составлению карт пластики рельефа крупного и среднего масштабов. - Пушино: ОНТИ НЦБИ, 1984. - 20 с.

133. Степанов И.Н. и др. Методические основы составления почвенной карты с использованием пластики рельефа // Почвенно-мелиоративное обоснование проектов мелиоративного строительства. Н.: Союзгипроводхоз, 1985. - С. 137-147.

134. Степанов И.Н., Хакимов Ф.И. Структура почвенного покрова и ее роль в мелиорации // Плодородие почв и биологическая продуктивность агроценозов. Пушино: ОНТИ НЦБИ, 1986. - С. 128-145.

135. Толстов С.П., Кесь Л.С. Проблема древнего течения Амударьи в свете новейших геоморфологических и археологических данных // Матер. ко Второму съезду Геогр. о-ва СССР. - М.: Изд-во АН СССР, 1954. - С. 141-145.

136. Толчельников Ю.С. Актуальные задачи

гидромелиоративного почвоведения // Почвоведение. -1987. - №8. -С. 87-93.

137. Турсунов Л. Почвенные условия орошаемых земель западной части Узбекистана. Ташкент: Фан УзССР, 1931. - 224 с.

138. Турдимамбетов И.Р. Медико-географический анализ дельты Амударьи и улучшение ее санитарно-гигиенической ситуации. //Автореферат диссерт. на соиск.уч.степени канд.геогр.наук. -Т.: 2005. -21 с.

139. Турдимамбетов И.Р. Қорақалпоғистон республикаси нозогеографик вазиятини яхшилашнинг ижтимоий-иқтисодий ҳусусиятлари. Геогр. фанлари докт. Илмий даражасини олиш учун ёзилган дисс. автореферати. -Т.: 2016.-59 б.

140. Уразбаев А.К., Хурсанов Д.Б. Дельта геотизмларининг лито-морфо-педогенез жараёнини ўрташнинг илмий методик асослари. //Ўзбекистан география жамияти ахбороти. 51-жилд. - Т., -Б. 36-40.

141. Уразбаев А.К., Хурсанов Д.Б. Амударё хозирги дельтаси ландшафтларининг структураси. – Самарқанд. 2020. -138 б.

142. Уразбаев А.К., Таджиев Қ.К., Хакимов К.А. Амударё хозирги дельтаси табиий-мелиоратив шароитнинг конуний табақаланиши. // Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг маърузалари.-2020-№6.-Б. 81-83.

143. Уразбаев А.К. Применение карты пластики рельефа при изучении засоления почв низовьев Амударьи // ДАН УЗССР, 1983. - 12 6. С. 41-43.

144. Уразбаев А.К. Картографическая идеализация рельефа и ее роль в изучении структуры дельтовых ландшафтов // Метод пластики рельефа в тематической картографировании. Пушкино: ОНТИ НЦБИ, 1987. С. 97-101.

145. Уразбаев А.К. Применение карты пластики рельефа при изучении засоления почв низовьев Амударьи // ДАН УзССР, 1983. - № 6. - С. 41-43.

146. Уразбаев А.К. Картографическая идеализация рельефа и ее роль в изучении структуры дельтовых ландшафтов // Метод пластики рельефа в тематическом картографировании. - Пушкино: ОНТИ НЦБИ, 1987. - С. 97-101.

147. Уразбаев А.К. Природно-мелиоративная оценка земель низовьев Амударьи: Автореферат диссерт. на соиск. уч. Степени канд. геогр. наук, - Ташкент: 1988.-25 с.

148. Уразбаев А.К. Системное картографирование состояния водно-земельных ресурсов дельтовых и горных территорий Узбекистана Водные проблемы аридных территорий. Ташкент: Изд-во ГТТ «Узбекгидрогеология», 1994. - С. 139-145.

149. Уразбаев А.К. Картографирование структуры бассейнов коллекторов и его значение при оценке природно-мелиоративных условий орошаемых территорий Узбекистана // Материалы IV съезда Географического общества РУз. - Ташкент: 1995. - С. 272- 273.

150. Уразбаев А.К. Явление функциональной целостности орошаемых территорий дельтовых геосистем // ДАН РУз, 1997. – №10.-С.31-33.

151. Уразбаев А.К. Функционально-целостный подход и организации изучение системной условий дельтовых геосистем //Проблемы освоения пустынь, 1996, №4, С. 10-18.

152. Уразбаев А.К. Картографирование рельефа современной Амударьи // Проблемы освоения пустынь. - 1998. - № 1. - С. 16-25.

153. Уразбаев А.К. Функционально-целостные

орошаемых земель в современной дельте Амударьи // Проблемы освоения пустынь. -1998, - № 5.-С. 20-26.

154. Уразбаева А.К. Географические аспекты почвенных исследований в дельтовых геосистемах // Узбекистон география жамияти ахбороти. - Тошкент: 1999. - 20-жилд. -С. 15-20.

155. Уразбаев А.К. Дифференциации и упорядоченность формы земной поверхности современной дельты Амударьи // ДАН РУз, 2000, - № 7, -С.43-46.

156. Уразбаев А.К. Структура почвенного современной дельты Амударьи // Проблемы освоения пустынь. 2001.- № 3.-С. 40-44.

157. Уразбаев А.К., Иброимов Ш.И. Кичик дельталар дарахтсимон структурасининг инвариантligи ва улардаги табиий географик жараёнлар ўзгаришининг конуниятligи // ДАН РУз, 2021, - № 6, -С.80-85.

158. Уразбаев А.К., Иброимов Ш.И. Коллектор хавзаларидати парогенетик ландшафт комплексларининг табакаланиш конуниятligи // ДАН РУз, 2022, - № 2, -С.82-85.

159. Уразбаев А.К., Чембарисов Э.И. Использование комплексного картографирования речных бассейнов Юго-западной части Узбекистана при составлении серии гидрохимических карт и водные проблемы аридных территорий. - Ташкент: Фан РУз, 1993. - С. 64-70.

160. Уразбаев А.К., Назаров А.С. Системно-структурный анализ орошаемых территорий Узбекистана // Проблемы освоения пустынь. -1996, - № 5. - С. 29-37.

161. Уразбаев А.К. Системная организация природно-мелиоративных условий современной Дельты Амударьи // Автореферат диссерт. на соиск. уч. степени докт. геогр. наук. Т.: 2002-48 стр.

162. Уразбаев А.К., Хурсанов Д.Б. Дельта геотизимларининг лито-морфо- педагогез жараёнлини урганишининг илимий методик асослари // Узбекистан география жамияти ахбороти. 51-жилд. Т., 2017.-5.36-40,

163. Уразбаев А.К., Хурсанов Д.Б. Амударё хозирги дельтаси ландшафтларининг структураси Самарканд.: СамДУТИ-2020.-138 бет.

164. Уразбаев А.К. Узбекистан табиий географияси "Куйи Амударё округи" Тошкент "UNESHINVESTPROМ" 2021.-64 бет.

165. Уразбаев А.К., Таджиев К.К., Иброимов Ш.И. Амударё хозирги дельтаси чап киргогининг табиий-мелиоратив шароитлини баҳолаш. ТВЧДПИ.: Info Capital Books-2022.-144 бет.

166. Уразбаев А.К., Иброимов Ш.И. Функциональная целостность бассейна коллектора-важнейший критерий при природно-мелиоративной оценке земель // Экология речных бассейнов эрб – 2021 X международная научно-практическая конференция Судзал, Россия 2021 / 9 с.75-81

167. Фридланд В.Н. Структура почвенного покрова. - М.: Мысль, 1972. - 424 с.

168. Хакимов Ф.И. О каскадно-нисходящей последовательности ирригационно-мелиоративного освоения земель // Тез. докл. ко II съезду геогр. о-ва Узбекской ССР. Ташкент: Матбуот, 1985. -С. 146-148.

169. Хакимов Ф.И. Возможности повышения информативности тематических карт и их роли в мелиорации // Метод пластики рельефа в тематическом картографировании. Пушино: ОНТИ НЦБИ. 1987. С. 36-49.

170. Хакимов Ф.И., Деева Н.Ф. Формирование почвенного покрова дельты Амударьи // Эволюция и возраст

почв СССР. - Пушкино: ОНТИ НЦБИ, 1986. - С. 208-217.

171. Харвей Д. Научное объяснение в географии, М.: Прогресс, 1974. - 502 с.

172. Хасанов И.А. Оценка природных территориальных комплексов Каршинской степи для оросительной мелиорации. Ташкент: Фан УзССР, 1981. - 112 с.

173. Ходжибаев Н.Н. Естественные потоки грунтовых вод Узбекистана. - Ташкент: ФАН УзССР, 1970. 174 с.

174. Ходжибаев Н.Н. Гидрогеолого-мелиоративное районирование. - Ташкент: Фан УзССР, 1975. - 144 с.

175. Хурсанов Д.Б. Коллектор хавзалари: ички структура, ландшафт экологик шароит ва хосилдорлик. //Экология хабарномаси. №7, 2018. - Тошкент. - Б.45-46.

176. Хурсанов Д.Б., Жониев О.Т. Системно-структурный подход как методологическая основа в изучении мелиоративных условий ландшафтов неорошаемых массивов Современной дельты Амударьи //Актуальные проблемы национальной системы образования: приоритеты, перспективы развития. Материалы международной научно практической конференции. - Жеттисай, 2018. - С. 411-412.

177. Хурсанов Д.Б. Амударё хозирги дельтаси ландшафтларининг структураси ва табакаланиш конуниятлари. //Геог. фан. буй. фал. докт. дисс. автореф. - Самарканд, 2019. - 40 б.

178. Хурсанов Д.Б. Амударё хозирги дельтаси ландшафтларининг структураси ва табакаланиш конуниятлари. Геогр. фан. буййча. фалсафа доктор (PhD) диссерт. Автореферата Самарканд 2019 - 42 бет.

179. Чембарисов Э.И., Бахритдинов Б.А. Особенности влияния орошения на минерализацию речных вод бассейна Амударьи. - Нукус: Каракалпакстан, 1984. - 144 с.

180. Черненко И.М. Вопросы управления водно-солевым режимом Парфёвского моря // Пробл. освоение пустынь. - 1986. - №1. - С. 3-11

181. Шульгин А.М. Мелиоративная география. - М.: Высш. школа, 1980. - 288 с.

182. Шарипов Ш.М. Табиатни мухофаза қилишда геоэкологик ёндашув (Тошкент вилояти мисолида). Геогр. фан. ном. илм. дараж. олиш учун тайёр. Диссерт. Автореферати. Т.: 2011-25 бет.

183. Ярашев К.С. Сурхондарё ботиғи паратенетик ландшафт комплекслари ва уларни геоэкологик районлаштириш. География фанлари бўйича фалсафа доктори дисс. Автореферата Тошкент, 2018, 40

СОДЕРЖАНИЕ.

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
КАРТОГРАФИРОВАНИЕ РЕЛЬЕФА КАК ОСНОВЫ ПРИ ПРИРОДНО-МЕЛИОРАТИВНОЙ ОЦЕНКЕ ЗЕМЕЛЬ	7
Методы оценки природно-мелиоративных условий	7
Метод анализа пластики рельефа как способ изучения природно-мелиоративных условий дельтовых геосистем.....	16
КАРТЫ ПЛАСТИКИ РЕЛЬЕФА КАК СРЕДСТВО СИСТЕМНОГО ПРОСТРАНСТВЕННОГО ОТОБРАЖЕНИЯ И АНАЛИЗА ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ	22
Краткое представление о развитии рельефа низовьев Амударьи ..	22
Роль топографических карт на первом этапе изучения форм земной поверхности	26
Значение карты пластики рельефа в отображении и изучении пространственных пространственных структур ландшафтов	31
Картографическая идеализация рельефа и ее роль в изучении структуры дельтовых ландшафтов	42
ПРОСТРАНСТВЕННАЯ УПОРЯДОЧЕННОСТЬ ТЕРРИТОРИИ	
И ЕЕ РОЛЬ В ОЦЕНКЕ ЗЕМЕЛЬ	52
Структурная целостность территории – важнейший критерий при природно-мелиоративной оценке земель	52
Пространственная упорядоченность структуры рельефа и ее роль в определении мелиоративного состояния земель	57
СВЯЗЬ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА МЕЛИОРАТИВНОЙ ТОЛЩИ С ЭЛЕМЕНТАМИ И СТРУКТУРАМИ РЕЛЬЕФА	

.....	66
Связь степени и типа засоления с элементами рельефа	66
Связь глубины грунтовых вод и ее степени минерализации с элементами рельефа	81
Связь структуры почвенного покрова с элементами рельефа	85
ОЦЕНКА ПРИРОДНО-МЕЛИОРАТИВНЫХ УСЛОВИЙ ЗЕМЕЛЬ И ПРИРОДНО-МЕЛИОРАТИВНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ	95
Оценка природно-мелиоративных условий дельты для орошаемого земледелия	95
Краткое представление об истории природно-мелиоративного районирования низовьев Амударьи	106
Природно-мелиоративное районирование на основе бассейнового ландшафтно-геохимического метода	108
ВЫВОДЫ	120
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	123
СПИСОК ИСПОЛЪЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	124

— 4378 —



А.К.УРАЗБАЕВ, Ш.И.ИБРОИМОВ

**СИСТЕМНО-СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ
ПРИРОДНО-МЕЛИОРАТИВНЫХ
УСЛОВИЙ ДЕЛЬТОВЫХ ГЕОСИСТЕМ**

МОНОГРАФИЯ

Редактор А.М.Хусейнов

Подписано в печать 27.04.2023г. Формат 60х84 ¹/₁₆
Учет.изд.листов 9,0. Усл.печат. лист 9,0. Тираж 20 экз.

Заказ №046. Цена договорная.

Издательство "Ma'rifat", Ташкент, ул.Салорбуйи, 35А
Отпечатано в типографии НУУз им. М.У.лутбека

УРАЗБАЕВ АБДУКАРИМ КЕНДИРБАЕВИЧ



Профессор кафедры «Географии» Чирчикского государственного педагогического университета, доктор географических наук. На основе учения о пластике рельефа ученый разделил современную дельту Амударьи на мелкие дельты, коллекторные бассейны и провозвел природно-мелиоративное районирование. Занимается теоретическими проблемами применения системного подхода в физической и мелиоративной географии.

В своей творческой деятельности он обучает студентов теоретическим и практическим аспектам учения о пластике рельефа. Уразбаев А.К. развивая учение «Пластички рельефа», основанное его учителями И.Н.Степановым, в настоящее время его широко применяет в физической географии, географии и картографии почв, а также и в мелиоративном ландшафтоведении. Поэтому, исходя из этого учения, ученый обращает внимание на то, что сток не только играет ключевую роль в формировании дельтовых геосистем, но и рассматривает его в качестве основного географического фактора в формировании природно-хозяйственных систем, он также занимается и широко пропагандирует методологическую основу для применения бассейновой концепции в рациональном использовании его природных ресурсов.

Уразбаев А.К. является автором трех монографий, двух учебного пособия, двух методического пособия и более 170 научных статей. Ученый обратил внимание на физико-географические закономерности ландшафтов при изучении современной дельты Амударьи, а его достижения опубликованы в журналах «Доклады Академии наук Республики Узбекистан» в качестве 10 теоретических статей.

ИБРОИМОВ ШЕРЗОД ИБРОИМ УГЛИ



Базовый докторант кафедры «Географии» Чирчикского государственного педагогического университета. С 2020 года ведет свои научные исследования по теме «Древовидные и паразитические ландшафтные комплексы современной дельты Амударьи».

Он настоящее время преподаст студентам по направлению «Методики преподавания географии», «Географию и экономические знания» таких предметов, как «Физическая география Узбекистана», «Общая география», «География почв», «Почвоведения».

Иброимов Ш.И. является соавтором одной монографии, одной учебного пособия, одной учебно-методического пособия и более 30 научных статей. Иброимов Ш.И. обратил внимание на физико-географические закономерности компонентов ландшафта при изучении современной дельты Амударьи, а его достижения опубликованы в журналах «Доклады Академии наук Республики Узбекистан» в качестве 2 теоретических статей.

ISBN 978-9943-9434-3-8



9 789943 943438