Б. В. АНДРИАНОВ

ДРЕВНИЕ ОРОСИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПРИАРАЛЬЯ

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ИНСТИТУТ ЭТНОГРАФИИ ИМ. Н. Н. МИКЛУХО-МАКЛАЯ

Б. В. АНДРИАНОВ

ДРЕВНИЕ ОРОСИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПРИАРАЛЬЯ

(В СВЯЗИ С ИСТОРИЕЙ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ)

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ ВОСТОЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА 1969

902-6
А65

Ответственный редактор
Н. Я. МЕРПЕРТ

В работе освещена история ирригации и оросительной техники Приаралья, начиная с бронзового века и кончая периодом позднего средневековья. Основой книги служит интересный археологический и этнографический материал, собранный автором в экспедициях.

1-6-2
90-69

Светлой памяти энтузиаста-археолога инженера-ирригатора Д. Д. Букинича, чьи исследования в Южной Туркмении положили начало археологическому изучению древней ирригации Средней Азии.

ОТ АВТОРА

«Результаты, достигаемые искусственным орошением, поразительны — они характеризуются известными словами „пустыня" и „оазис"».

А. И. Воейков

Земледелие, представляющее фундамент древних цивилизаций, в странах с недостаточным количеством осадков было всегда связано с искусственным орошением. Вода — источник жизни в аридной зоне. К. Маркс и Ф. Энгельс неоднократно отмечали особое значение ирригации и то громадное влияние, которое она оказывала на весь облик древневосточных цивилизаций (К. Маркс и Ф. Энгельс, т. 9, стр. 132; т. 20, стр. 152, 183—185, 188, 500; т. 28, стр. 221)*. Поэтому изучение проблемы исторического развития навыков орошения помогает осветить различные стороны всей экономической и социальной истории населения этих стран.

Мировая литература, однако, бедна работами по истории ирригации; очень мало обобщающих исследований, в которых был бы прослежен весь ход развития ирригации — от зарождения в эпоху первобытности до настоящего времени. Это объясняется прежде всего тем, что в современных оазисах плохо сохранились остатки древней земледельческой культуры; они встречаются лишь на землях древнего орошения в виде полуразрушенных каналов, следов мелкой оросительной сети и т. п.

Особенно обширны и богаты памятниками различных эпох земли древнего орошения Приаралья, где начиная с 1937 г. проводит археологические исследования Хорезмская археолого-этнографическая экспедиция Академии наук СССР под общим руководством члена-корреспондента АН СССР С. П. Толстова. В 1952 г. в составе экспедиции был организован археолого-топографический отряд для изучения древних оросительных систем, руководство которым было поручено автору настоящей работы.

Предлагаемая книга является обобщением накопленных археологических и историко-этнографических материалов по этой проблеме. Нами изучены на площади в 5 млн. *га* участки древнего орошения с остатками каналов, плотин, арыков и полей, окружающих развалины поселений самых различных эпох — начиная от середины II тысячелетия до н. э. и кончая покинутыми поселениями туркмен и каракалпаков XIX в. В процессе этих исследований мы поставили вопросы методики изучения древней ирригации с применением аэрометодов, а также проследили в широкой зоне аридных стран историю возникновения и развития орошаемого земледелия, что позволило выявить ряд общих и частных закономерностей в развитии ирригации в целом и определить место ирригации Приаралья.

Работа делится на две основные части. Первая часть посвящена вопросам методики археологических и естественногеографических полевых и камеральных исследований древних систем орошения с применением аэрометодов, в ней освещается общий ход истории орошаемого земледелия в связи с зарождением и распространением растениеводства, развитием орудий труда и навыков орошения. Во второй части приводятся результаты полевых археолого-топографических исследований оросительных сооружений на землях древнего

* Подробное описание использованных работ см. в библиографии, помещенной в конце книги.

орошения низовий Амударьи и Южной Акчадарьинской дельты, в Присарыкамышской дельте и в низовьях Сырдарьи. В заключение затронуты некоторые проблемы социально-экономической истории, связанные с ирригацией, причины образования земель древнего орошения и перспективы их освоения.

Работы археолого-топографического отряда проводились в соответствии с общими планами работ экспедиции, в тесной связи с археологическими раскопками крупнейших памятников, расположенных на землях древнего орошения Хорезма. В работах отряда принимали участие многие сотрудники экспедиции

Автор считает своим приятным долгом выразить глубокую благодарность прежде всего начальнику экспедиции члену-корреспонденту АН СССР С. П. Толстову, всему коллективу Хорезмской экспедиции, а также студентам практикантам географического факультета МГУ и Московского института инженеров геодезии и картографии, которые участвовали в маршрутах отряда и занимались трудоемкой работой по дешифрированию аэроснимков и картографированию древних оросительных систем.

ВВЕДЕНИЕ

В странах с теплым климатом и незначительным количеством осадков, где разведение культурных растений возможно только благодаря искусственному орошению, создание и поддержание в порядке оросительных систем было с давних времен важной отраслью общественного производства. Орошение требовало громадных трудовых затрат на сооружение, очистку каналов и создание защитных дамб против разрушительных паводковых наводнений. Вся жизнь крестьян проходила в вечных заботах о поддержании ирригационной сети в рабочем состоянии. Участник Амударьинской экспедиции Географического общества 1874 г. художник Н. Н. Каразин так описывал трудности земледельцев в дореволюционной Средней Азии: «Жгучее, палящее солнце, безбожное десятимесячное лето, соседство мертвых песчаных пустынь — все эти страшные враги обрушились на голову земледельца; против них он противопоставляет только свои чигири с водою; не хватает рук... и солнце неумолимо выжигает все посеянное. Где вода — там жизнь, где ее нет — смерть. И жизнь и смерть граничат слишком близко одна к другой, чтобы хлебопашец мог ослабить свое внимание в этой непрерывной борьбе» (Каразин, 1875, стр. 199)*.

Немые свидетели борьбы за воду — древние оросительные сооружения представляют собой важный источник познания истории человечества — истории труда и техники. Следы древнего орошения часто встречаются по соседству с современными культурными оазисами. На землях древнего орошения поражает обилие развалин древних городов, крепостей, замков, усадеб, береговых валов, сухих каналов, искусно спланированных участков, давно не паханных, когда-то возделываемых полей, виноградников и садов. Общая площадь этих земель в СССР достигает 8—10 млн. *га*, что равно всей площади современного орошения. Почти половина этих земель лежит в Приаралье — в низовьях Амударьи и Сырдарьи, на территории их древних дельт.

Продолжая традиции русских дореволюционных востоковедов — Я. В. Ханыкова, Н. И. Веселовского, В. В. Бартольда, написавших много работ по истории орошения Туркестана, советские исследователи среднеазиатских земель древнего орошения широко развернули уже в 1920—1930-е годы изучение истории ирригации края, привлекая для этого как данные письменных источников, так и археологические материалы. В эти годы в Средней Азии начались широкие работы по переустройству старых и строительству новых систем орошения. В. И. Ленин говорил: «Орошение больше всего нужно и больше всего пересоздаст край, возродит его, похоронит прошлое, укрепит переход к социализму» (В. И. Ленин, т. 43, стр. 200).

Многие археологические исследования этих лет были тесно связаны с практическими задачами ирригационного строительства. На страницах первого сборника «Вопросы ирригации» инженеры-ирригаторы Б. Н. Кастальский и Е. М. Тимофеев, развивая идеи В. В. Бартольда о совместных работах техников-ирригаторов и археологов*, обратились с призывом установить тесную связь между ирригаторами и археологами (Кастальский и Тимофеев, 1934, стр. 53). По их мнению, возрождение ирригационных систем может быть осуществлено с бо́льшим эффектом, когда будет известен генезис и история ирригации данного района; многовековой опыт древних

* См. библиографию.

* См. статьи «Будущее Туркестана и следы его прошлого», «Джу-и Арзиз (к вопросу об истории ирригации в Туркестане)» и др. (Бартольд, т. III, стр. 307—310; 274—276).

ирригаторов в выборе оптимальных направлений каналов должен быть использован в современной практике ирригационного строительства. Они справедливо писали, что «надобно взять все, что имелось в древности технически достаточно зрелого, усовершенствовать его дальше, применив современные достижения» (Кастальский и Тимофеев, 1934, стр. 60).

Если ирригаторов интересовало практическое народнохозяйственное значение древних оросительных систем, то историков и археологов привлекала проблема происхождения и развития орошения в Средней Азии. Еще в 1924 г. инженер-ирригатор и энтузиаст-археолог Д. Д. Букинич, основываясь на исследованиях природы Закаспийского края и древнеземледельческих памятников анауской культуры, сформулировал выводы о начальных этапах орошения в Южной Туркмении (Букинич, 1924), которые блестяще подтвердились в ходе последующих археологических исследований (см. также Букинич, 1926, 1940, 1945).

Работами Б. А. Латынина в 1930—1934 гг. было положено начало изучению истории орошаемого земледелия в Ферганской долине (Латынин, 1931, 1935а, 1935б, 1956, 1957, 1959, 1962). Эти исследования показали, что возникновение ирригационных каналов относится к первобытнообщинной эпохе и связано так же, как и в предгорьях Копетдага, с искусственными обвалованиями земельных участков в периоды паводков.

Значительные материалы по истории древних оросительных сооружений были накоплены и рядом других археологических экспедиций 30-х годов. Из них следует назвать Зеравшанскую (работавшую в 1934 г. и 1939 г. под руководством А. Ю. Якубовского), Термезскую (1936—1938 гг., под руководством М. Е. Массона), экспедиции археологического надзора на Большом Ферганском канале (М. Е. Массон, Я. Г. Гулямов, В. Д. Жуков, Т. Г. Оболдуева), на Ташкентском канале (М. Э. Воронец, А. И. Тереножкин), на Каттакурганском водохранилище (В. А. Шишкин, И. А. Сухарева), а также раскопки Г. В. Григорьевым городищ Каунчи-тепе под Ташкентом (Г. В. Григорьев, 1940а, б) и Тали-Барзу под Самаркандом (1934—1939 гг.), исследования городища Варахша и каналов в его окрестностях (В. А. Шишкин, 1937—1939 гг.) и др. (Якубовский, 1940; Толстов и Шишкин, 1942; Бернштам, 1947; Гайдукевич, 1948; М. Массон, 1956).

Особенно обширны территории, занимаемые древними оросительными сооружениями в Приаралье — в низовьях двух крупнейших среднеазиатских рек — Амударьи и Сырдарьи: от Сарыкамышской котловины и Узбоя на севере Каракумской пустыни через современную дельту Амударьи и сухие русла Жаныдарьи до низовьев Сырдарьи и Сарысу на востоке. Всю эту территорию пересекают сухие русла древних дельтовых протоков великих среднеазиатских рек и остатки ответвлявшихся от них многочисленных каналов; на их берегах разбросаны развалины селений, крепостей и городов.

Уже первые работы в Хорезме археологической экспедиции в 1934 г. под руководством М. В. Воеводского поставили своей задачей установление времени сооружения и истории главнейших оросительных систем (Voyevodsky, 1938, стр. 235). Исследования производились за счет средств Среднеазиатского государственного института по проектированию воднохозяйственных и гидротехнических сооружений. Особое внимание было уделено выявлению древних домонгольских систем орошения, установлению времени появления чигирного орошения в Хорезме, изучению исторической динамики земель орошения по Даудану и Дарьялыку. В 1934 г. были проведены археологические раскопки на городище Змукшир (Замахшар) и обследованы памятники в его окрестностях. На обратном пути из Хорезма сотрудниками экспедиции были проведены аэровизуальные наблюдения с самолета. В 1934 г. М. В. Воеводский составил специальную инструкцию для изучения заброшенных систем орошения (Институт археологии, Рукописный фонд 3, № 1, стр. 66—67). В ней говорится о необходимости картографирования ирригации, проведения археологических раскопок каналов и обследования древних сельских поселений, расположенных на изучаемых системах орошения. Работы 1934 г. М. В. Воеводского положили начало исследований древних оросительных систем Приаралья.

С 1937 г. в низовьях Амударьи развернулись археологические и этнографические работы Хорезмской экспедиции под руководством С. П. Толстова. Успешные исследования этой экспедиции в области решения больших исторических проблем — общественного строя, социально-экономической, политической и культурной истории древнехорезмийского государства — весьма ярко иллюстрируют достижения советской археологии в целом, которая превратилась в СССР из вспомогательной и источниковедческой дисциплины в очень важный самостоятельный раздел исторической науки (см.: М. Дьяконов, 1949; Струве, 1949).

Среди научных проблем, которыми занималась с первых лет Хорезмская археолого-этнографическая экспедиция, важное место занимала история орошения Хорезма. Работы довоенных и первых послевоенных лет (вплоть до 1950 г.) по истории ирригационной сети этого района дали возможность участнику Хорезмской экспедиции Я. Г. Гулямову * подготовить и защитить в 1949 г. докторскую диссертацию «История орошения Хорезма с древнейших времен до наших дней», которая была опубликована в 1957 г.

В ней Я. Г. Гулямов подвел итоги своих многолетних работ (1936—1950 гг.) по археологическому надзору на ирригационных стройках Хорезма и в составе Хорезмской археолого-этнографической экспедиции (1938—1946 гг.). Этой книгой обобщен и целый ряд предшествующих ей публикаций (Гулямов, 1945, 1948, 1949, 1950, 1965). В своем введении автор особо отмечает, что им не были затронуты материалы Хорезмской экспедиции, накопленные по этой теме после 1950 г.

Я. Г. Гулямов последовательно излагает историю накопления народного опыта в искусственном орошении Хорезма с эпохи бронзы и раннего железа вплоть до наших дней. На большом археологическом, историческом и историко-этнографическом материале автор проследил зарождение ирригации на замирающих дельтовых протоках Амударьи и наметил общую схему развития орошения: медленную эволюцию от использования амударьинских разливов для рыболовства и охоты в неолитическое время к примитивному земледелию и скотоводству на затухающих протоках в период бронзы и, наконец, к искусственно орошаемому земледелию на базе мощных магистральных каналов в эпоху классового общества. Резкий перелом в развитии ирригации Хорезма наступил после победы Великой Октябрьской социалистической революции и укрепления советского строя в Хорезме, когда старая оросительная сеть была реконструирована.

В своем исследовании Я. Г. Гулямов использовал обширный круг источников — восточных рукописей, актов, литературных трудов. Хорошее знание археологических памятников низовий Амударьи позволило ему дать общее описание основных оросительных систем Хорезма различных периодов, а также составить серию мелкомасштабных исторических картосхем (см.: Гулямов, 1957, стр. 87, рис. 6; стр. 100, рис. 7; стр. 104, рис. 8; стр. 118, рис. 9; стр. 133, рис. 10; стр. 161, рис. 11; стр. 177, рис. 12; стр. 209, рис. 13; стр. 226, рис. 14). Совершенно справедливо автор рассматривает оформление классовых отношений, возникновение крупных поселений и городов, сложение деспотического государства в Хорезме во второй четверти I тысячелетия до н. э. в качестве решающих обстоятельств для перехода к искусственному орошению. Деспотическое царство было, по его словам, «силой, мобилизующей не только племена и роды, но также и рабов на проведение магистральных каналов, возведение дамб и иных сооружений» (Гулямов, 1957, стр. 95). История орошения Хорезмского оазиса рисуется автором на широком фоне политических событий; так, Хорезмийское царство распространило свое влияние на юг, и во времена Геродота «оазис Акес» (локализуемый Я. Г. Гулямовым в бассейне р. Теджена) принадлежал хорезмийцам (Гулямов, 1957, стр. 96). После возвышения Ахеменидов в Персии и вхождения Хорезма в число данников Ахеменидского государства, во второй половине IV в. до н. э., развернулась широкая ирригационная деятельность хорезмийцев (когда царь Фарасман выступает перед Александром Македонским как самостоятельный владетель Хорезма).

Расцвет античной земледельческой культуры в оазисе Я. Г. Гулямов относит к кушанскому периоду (Гулямов, 1957, стр. 98). Сокращение оросительной сети произошло в III—IV вв.; новый подъем падает на V — начало VI в. Особенно детально разобраны автором политические и историко-географические изменения в оазисе на протяжении средневековья. Для описания истории ирригации Хорезма этой эпохи автор привлек многочисленные письменные источники. Очень важен вывод Я. Г. Гулямова об историческом значении политических, экономических и культурных связей земледельческих и скотоводческих степных народов в вопросах роста и упадка оросительных систем: «Земледельческое население могло развиваться, развивать ирригацию, организовывать защиту оазиса, создавать города только при условии тесного контакта между оазисом и степью в системе могущественного государства» (Гулямов, 1957, стр. 94).

Большое внимание в работе уделено ирригационной технике; автор прослеживает развитие магистральных каналов с последовательным перенесением головных сооружений каналов вверх по течению крупных протоков Амударьи, что с течением времени привело к

* Я. Г. Гулямов, действительный член Академии наук Узбекской ССР, работал в Хорезмской экспедиции в качестве научного сотрудника в 1938 и 1939 гг., в 1940, 1945, 1946 гг. был заместителем начальника экспедиции.

сокращению числа отдельных каналов и созданию обширных систем, базирующихся на основном русле (Гулямов, 1957, стр. 67). Как мы увидим ниже, эта закономерность была позднее прослежена нами на конкретном археологическом материале в ряде районов Приаралья, в частности в бассейне Черменяба (Андрианов, 1958б, стр. 327).

Особенно интересна в книге Я. Г. Гулямова восьмая глава, посвященная историко-этнографическому описанию народного опыта хорезмийских ирригаторов в строительстве мощных самотечных каналов, головных, распределительных и водорегулирующих сооружений. Они представляли собой весьма сложные и довольно эффективные с гидротехнической точки зрения системы, забиравшие воду из реки с помощью водозаборных головных сооружений — «сака», рассчитанных на уровень реки. Для сброса лишней воды существовали резервные отводы («бедрау»). Системы состояли из крупных магистралей («арна»), распределителей («яб») и более узких каналов («бадак»), от которых уже по полям расходились канавы («салма»); лишние воды поступали в концевые сбросные озера. К недостаткам хорезмийских оросительных систем относились: неустойчивость головного водозабора из-за возможности размыва или заноса истоков в главном русле, трудоемкость работ по эксплуатации и очистке от илистых наносов и т. д.

Весьма подробно в этом разделе описаны водоподъемные устройства, плотины; приведены сведения о водопользовании и главных трудовых повинностях по эксплуатации оросительных систем (Гулямов, 1957, стр. 246—267).

Монография Гулямова явилась важнейшим этапом в изучении истории ирригации Хорезма. Однако некоторые из его выводов должны быть уточнены и дополнены на основании нового материала. Так, в своих выводах о начальном этапе орошаемого земледелия в низовьях Амударьи автор опирается только на историко-этнографические аналогии (Гулямов, 1957, стр. 54—65). И хотя им была раскопана в 1945—1946 гг. стоянка эпохи поздней бронзы — Джанбас 6, археологические доказательства появления земледельческой культуры в Хорезме сводятся лишь к находке фрагмента каменной зернотерки и сходству некоторых окрашенных и залощенных фрагментов керамики с керамикой анауского круга памятников (Гулямов, 1957, стр. 53).

Процесс возникновения магистральных каналов в Хорезме Я. Г. Гулямов относит к амирабадскому времени (т. е. к IX—VIII вв. до н. э.) и рассматривает «как продолжение первобытного лиманного способа орошения» (Гулямов, 1957, стр. 81). Это аргументируется находками амирабадской керамики в береговых насыпях древних каналов, которые тянутся параллельно развеянным руслам — длинным «уйям» (Гулямов, 1957, стр. 67)*. Главное значение в объяснении условий зарождения магистральных каналов автор придает регулированию паводковых разливов Суяргана (в Правобережном Хорезме) и разливам боковых протоков Даудана (в Левобережье). Именно эти разливы, занимавшие полосы между «буграми» (современными уйями), «помогали первобытным земледельцам в примитивном затоплении посевных участков» (Гулямов, 1957, стр. 62). Следуя за понижениями рельефа, регулируя разливы и подправляя естественный тальвег, земледельцы со временем превратили разливы между песчаными грядами в искусственные магистральные каналы. Я. Г. Гулямов пишет: «Для того чтобы довести воду до намеченного пункта, древние земледельцы лишь подправляли естественный тальвег, вследствие чего каналы получались мелкими и широкими» (Гулямов, 1957, стр. 89)**.

Как мы увидим дальше, иная концепция происхождения магистральных каналов была сформулирована С. П. Толстовым в труде «Древний Хорезм». С. П. Толстов связывает развитие искусственного орошения с наблюдением и регулированием паводковых вод усыхающих дельтовых протоков (Толстов, 1948а, стр. 45). Если Я. Г. Гулямов считал, что древние ирригаторы использовали для трассы канала разливы по естественным понижениям рельефа между песчаными буграми, то С. П. Толстов, напротив, связывал зарождение магистральных каналов с регулированием затухающих дельтовых русел, возвышавшихся («командовавших») над понижениями аллювиальной равнины. Особенно отчетливы различия в оценке геоморфологиче-

* Отмеченные Я. Г. Гулямовым «уйи» — древние развеянные русла, а не развеянные песчаные «бугры», как он предполагал (см. МХЭ, вып. 3, стр. 39—45, 159—162).

** В своей чрезвычайно интересной книге об ирригации Южной Туркмении эпохи энеолита Г. Н. Лисицына допустила неточность при изложении взглядов Я. Г. Гулямова на происхождение магистральных каналов в Хорезме. Она как бы объединила точки зрения на этот вопрос Я. Г. Гулямова и С. П. Толстова. В тексте у Я. Г. Гулямова говорится не о «подчистке естественных русел и их спрямлении», а о том, что земледелие «развивалось здесь на базе разливов в бассейнах боковых протоков» и земледельцы «лишь подправляли естественный тальвег», под которым автор подразумевает понижения между песчаными буграми — «длинными уйями» (Лисицына, 1965, стр. 9; Гулямов, 1957, стр. 60—67, 89).

ских условий той эпохи при решении проблемы Суяргана. Освещая зарождение и развитие ирригации в Правобережном Хорезме, Я. Г. Гулямов отводил основную роль разливам Суяргана. Эти разливы, проникшие из Амударьи на джанбас-калинские такыры через цепочку озер и впадин Суяргана, рассматривались автором в качестве единственного источника, питавшего все древние каналы Правобережного Хорезма до переноса их истоков на основное русло реки (Гулямов, 1957, стр. 47, 93, 97, и др.). Как уже отмечалось в публикациях Хорезмской экспедиции, археологические и геоморфологические исследования показали, что незначительное по ширине и молодое по своему строению русло Суяргана не могло быть источником для мощных античных оросительных систем, которые в VI—V вв. до н. э.— в архаический период — брали свое начало на многочисленных затухающих боковых протоках Южной Акчадарьинской дельты (Андрианов, 1959б, стр. 182; МХЭ, вып. 3, стр. 137).

Я. Г. Гулямов определял время появления больших магистральных каналов в Хорезме как время почти непосредственно следующее «за культурой городищ VI—III вв. до н. э.» (Гулямов, 1957, стр. 76). Этот вывод, чрезвычайно ответственный для всей политической и экономической истории Хорезма, как известно, не соответствовал представлениям С. П. Толстова, писавшего, что ирригационная сеть Правобережной и исследованной части Левобережного Хорезма была уже построена целиком в середине I тысячелетия до н. э. (Толстов, 1948а, стр. 45). Открытие археолого-топографическим отрядом мощных архаических систем орошения (VI—V вв. до н. э.) как на правом, так и на левом берегу Амударьи подтвердило, хотя и не в полной мере, этот тезис С. П. Толстова (Толстов, 1948а).

Несмотря на спорность некоторых выводов, капитальный труд Я. Г. Гулямова сыграл чрезвычайно важную роль в развитии представлений о последовательном развитии ирригации на Амударье. Этот труд не потерял своего большого значения и до сих пор, хотя некоторые частные положения должны быть уточнены и исправлены в соответствии с новыми материалами.

Переходя к изложению взглядов руководителя Хорезмской экспедиции С. П. Толстова на вопросы зарождения, развития и динамики древней ирригационной сети Хорезма, следует сказать, что они весьма ярко и четко были сформулированы в его монументальном труде «Древний Хорезм» (Толстов, 1948а, стр. 37—56). Автор писал: «Анализ конфигурации древней ирригационной сети позволяет прийти к любопытным выводам об истории ее возникновения. Она целиком повторяет конфигурацию древней дельты... Слагается впечатление, что люди как бы сознательно восстанавливали исчезающую (как мы видели, как раз около этого времени) древнюю дельту. Если мы учтем, что задолго до времени создания ирригационной сети каиры древней дельты были густо заселены земледельческим населением, мы, может быть, сможем понять смысл отмеченного явления. Люди как бы подтаскивают, возвращают к своим полям постепенно уходящую воду усыхающих протоков. Весьма возможно, что именно так, ощупью, эмпирически был открыт принцип выведения больших каналов с отнесением головных сооружений далеко вверх по реке, чтобы обеспечить самотечное движение воды на поля. Весьма возможно, что наблюдение естественного движения паводковых вод по руслу высохших протоков определило развитие техники нивелировки трасс каналов. Во всяком случае, в отдаленную эпоху создания древней ирригационной сети Хорезма человек еще не противопоставляет себя природе, своей техникой лишь следуя ей, усиливая полезные для него стороны ее деятельности» (Толстов, 1948а, стр. 45).

Сочетая наземные маршруты вдоль каналов с аэровизуальными наблюдениями и археологическим изучением разновременных сельских поселений, С. П. Толстов проследил в Правобережном Хорезме направления основных магистральных каналов древней оросительной сети и решил, что она «в расширенном виде воспроизводит современную». Он разработал методику обмеров древних оросительных сооружений. В 1940 г. в окрестностях Джанбаскалы, Ангка-калы и Канга-калы, а также в Беркут-калинском оазисе были проведены замеры каналов, выявившие существенные различия в характере древних и средневековых систем орошения (Толстов, 1958, стр. 102; Гулямов, 1957, стр. 90). С. П. Толстов составил схемы древней и средневековой ирригационной сети Хорезма, а также археолого-топографические планы отдельных ее участков (Толстов, 1948а, стр. 46—47; 134—135; 158—159). На основании этих материалов была решена сложная проблема причин запустения и сокращения оросительных систем, что получило отражение в книге «Древний Хорезм».

В специальном разделе «Динамика древней ирригационной сети» автор нарисовал обобщенную картину строительства мощных оросительных каналов в середине I тысячелетия до н. э. в Правобережном и Левобережном

Хорезме и показал динамику сокращения систем орошения в IV—VI, VIII—IX и, наконец, в XIII—XIV вв. н. э. Первое значительное запустение орошаемых территорий связывается автором с упадком Кушанской империи и распадом ее «на отдельные враждующие между собой государства, имеющие тенденцию к дальнейшему раздроблению», а также с обострением социальных противоречий, когда были подорваны главные устои «древней ирригационной культуры — общины, рабства, централизованной деспотии» (Толстов, 1948а, стр. 50). Второй период упадка был вызван социальными потрясениями, народными восстаниями во время арабского завоевания. Затем наступил период средневековой империи Хорезмшахов и началось бурное возрождение ирригации, прерванное в начале XIII в. монгольским завоеванием. Последовавшая за этим феодально-удельная раздробленность как Хорезма, так и многих других областей Средней Азии, явилась причиной запустения многих территорий в XIII—XV вв. Начиная с XVI и особенно в XVII в., при Абульгази-хане и его преемниках, а также в начале XIX в., при Мухаммед-Рахим-хане, снова проводились обширные оросительные работы в оазисе. Таковы самые основные вехи в развитии хорезмской ирригации, намеченные С. П. Толстовым в 1948 г.

Широко используя данные исторической динамики ирригации Хорезма и некоторых других областей Средней Азии, С. П. Толстов, развивая идеи Л. С. Берга, А. И. Воейкова и других, убедительно доказал, что главной причиной образования «земель древнего орошения» являются не природные катастрофические изменения (прогрессирующее усыхание Азиатского материка, изменение направления течения рек и т. п.), а прежде всего факторы социально-исторические — политические и экономические кризисы. В то же время автор предостерегает от игнорирования природных процессов (засоления, размыва периферических частей культурных земель, наступления песков), которые, по его мнению, «играли свою роль, усиливая действие социально-исторических причин» (Толстов, 1948а, стр. 52).

Изучение происхождения и развития оросительных систем позволило С. П. Толстову поставить ряд важнейших вопросов социальной истории древнего Хорезма; в частности, предполагая, что вся огромная хорезмская ирригационная сеть была построена целиком в течение короткого времени, он делает вывод о том, что «создать великие каналы Хорезма могла только централизованная восточная деспотия» (Толстов, 1948а, стр. 45, 49). С. П. Толстов осветил исторические и социальные условия зарождения классового государства в низовье Амударьи и охарактеризовал древнехорезмийское общество как «восточный вариант античного рабовладельческого строя, то, что мы можем определить термином „общинно-рабовладельческий строй"» (Толстов, 1948а, стр. 48; ср. Никифоров, 1968, стр. 126).

Им отмечено противоречивое сочетание развитой городской жизни «государства, возглавляемого могущественной рабовладельческой аристократией, с одной стороны, и глубоко архаическим, устойчивым и косным общинным укладом, несущим с собой разнообразные и прочные традиции родового строя» (Толстов, 1948а, стр. 124).

Переходя к более поздним публикациям С. П. Толстова, в которых его взгляды на историю древних оросительных систем Хорезма получили дальнейшее развитие, следует прежде всего отметить отчетные статьи за 1952 г. (Толстов, 1953а), 1951—1954 гг. (Толстов, 1955а, б) и 1954 г. (Толстов, 1955а, б), где кратко излагаются результаты работ всей экспедиции в целом и археолого-топографического отряда в частности (по изучению и картографированию каналов бассейна Черменяба в Левобережном Хорезме и окрестностей Кой-Крылган-калы, Базар-калы и Джанбас-калы на правом берегу). Основные итоги этих работ были доложены С. П. Толстовым и Б. В. Андрияновым на первом совещании археологов и этнографов Средней Азии в апреле 1955 г. (Толстов и Андрианов, 1957).

Большими достижениями исследований 1952—1954 гг. были: 1) открытие развитых систем орошения на тазабагъябских и суярганских поселениях, которое изменило прежние представления о господстве «однократной» ирригации, каирного и лиманного земледелия у первобытных жителей Хорезма; 2) отнесение почти на тысячу лет в глубь веков начала искусственного орошения в низовьях Амударьи; 3) рассмотрение древних оросительных сооружений разных эпох как археологических памятников с различными морфометрическими показателями и топографическими характеристиками; 4) наметки основных различий первобытной, античной и средневековой ирригации Хорезма; 5) создание специальной сводной графической таблицы наиболее типичных образцов систем орошения и агроирригационных планировок (Толстов и Андрианов, 1957, стр. 8—9) и, наконец, 6) выявление качественных различий разновременных оросительных систем на древних

и средневековых системах Кельтеминара и Чермен-яба (Толстов и Андрианов, 1957, стр. 10)*.

Эти новые материалы более обстоятельно освещены С. П. Толстовым в его отчетной статье (Толстов, 1958, стр. 100—142), а также в монографии, основу которой составили лекции по археологии Приаралья (Толстов, 1962, стр. 74—77; 89—96; 246—248; 315—322). В первой из названных работ автор критикует утвердившийся в литературе тезис о неизменности основных принципов ирригационной техники. Он пишет, что новый материал позволяет проследить различные этапы развития земледелия, начиная с процесса зарождения ирригационных каналов в архаический период, через период расцвета кангюйского «классического» Хорезма ко времени Кушанской империи и последующей средневеково-феодальной эпохи (Толстов, 1958, стр. 102).

Эти «эпохальные» различия ирригационной техники Хорезма иллюстрированы конкретными примерами систем древнего Кельтеминара и Чермен-яба; в следующем разделе статьи С. П. Толстова 1958 г. (см. стр. 116—142) рассмотрены своеобразные средневековые оросительные сооружения Сарыкамышской котловины и Верхнего Узбоя.

Новые данные по истории ирригации заставили С. П. Толстова в отчетной статье 1958 г. снова вернуться к основным теоретическим проблемам социально-экономической истории древней Средней Азии. По его словам, «лишь накопление обильного археологического материала, раскрывающего картину хозяйственной жизни Хорезма и показывающего резкие качественные изменения в ней, происшедшие между периодом V в. до н. э.— V в. н. э. и последующим временем, позволило нам сказать, что перед нами, несомненно, две различные общественно-экономические формации. Кроме того, если общественный строй, восторжествовавший в Средней Азии во второй половине I тысячелетия н. э., является бесспорно феодальным, то предшествующий ему может быть только рабовладельческий. Нельзя отрицать того, что наша аргументация строилась в основном на косвенных доказательствах. Прямых свидетельств о наличии в Хорезме в ту эпоху, которую мы называем античной, значительно развитых рабовладельческих отношений мы пока еще не имеем. Нет их у нас и для Средней Азии в целом». И в то же время, «если бы не было рабства, богатая ирригационная культура Востока не могла бы возникнуть» (Толстов, 1958, стр. 103—104, 106).

Подобная точка зрения развивалась и многими другими авторами, как на материале Средней Азии (М. Е. Массоном, М. М. Дьяконовым, Я. Г. Гулямовым, А. Н. Бернштамом и др.)*, так и для более древних земледельческих цивилизаций Востока (Авдиев, 1934; Струве, 1934, 1965 и др.)**. В своей последней работе В. В. Струве, например, писал: «Для создания ирригационного хозяйства шумерийского города-государства или какого-нибудь из объединений номов в долине Нила требовалось помимо использования труда общинников еще и применение труда многих и многих рабов» (Струве, 1965, стр. 102).

Хорошо известны и противоположные точки зрения, согласно которым в древнеземледельческих цивилизациях (древнем Египте, Ассирии и Вавилонии и др.) рабский труд играл незначительную роль в сельскохозяйственном производстве***.

---

* Весьма интересные мысли о значении развития ирригации в смене рабовладельческой формации феодальной были высказаны И. С. Брагинским. Он довольно условно разделил историю ирригации на два этапа: первый — «большой» ирригации с многокилометровыми каналами, который был вместе с тем и временем наибольшего развития рабовладельческих отношений; второй — «осложненной ирригации» [с развитием водоподъемных сооружений (чигирей) и технически более совершенных методов орошения и полеводства], связанный с феодальной эпохой. Существенные изменения в производительных силах, и прежде всего в ирригации, стимулировали, по его мнению, конфликт с ведущими производственными — рабовладельческими — отношениями, что и обусловило их кризис (Брагинский, 1956, стр. 164—167).

* О специфике среднеазиатского рабовладельческого строя см.: Толстов, 1938а; Бернштам, 1947; Литвинский, 1963; Рахманова, 1964; В. Массон, 1968. Б. А. Литвинский, отмечая неясность сферы применения рабского труда в древней Средней Азии, делает в то же время предположение, что этот труд широко использовался в сельском хозяйстве, в частности в ирригационном деле (Литвинский, 1963, стр. 475—476).

** Вопрос о соотношении общинного и рабского труда в сельскохозяйственном производстве стран древнего мира был вновь поднят во время недавних дискуссий об «азиатском способе производства», о периодизации истории и историческом развитии стран Востока (Семенов, 1957, 1965; Васильев, 1965; Афанасьев, 1965; ООИ; И. Дьяконов, 1966; Печирка, 1967; В. Массон, 1967; Никифоров, 1968, и др.)

*** По мнению А. И. Тюменева, письменные документы Шумера не содержат прямых указаний об участии военнопленных рабов в ирригационных работах (Тюменев, 1956, стр. 369). И. М. Дьяконов, подведя итоги изучения общины на древнем Востоке, весьма справедливо обратил внимание на господство в ту эпоху натуральных форм общественного производства; по его словам, «рабский труд в сельскохозяйственном производстве не может считаться характерным для первой классовой формации, которую мы называем рабовладельческим способом производства» (И. Дьяконов, 1963, стр. 16—17 и сл.). За рубежом идеи о незначительности применения труда рабов в земледелии древней Месопотамии развивает, например, известный археолог Р. Адамс (Adams, 1966, стр. 96—97, 102—104). Позиция Р. Адамса, особенно в части освещения им ирригационных ра-

Исследования Хорезмской экспедиции довоенных и первых послевоенных лет, обобщенные в работах Я. Г. Гулямова и С. П. Толстова, показали, что земли древнего орошения Приаралья не только огромный заповедник со многими сотнями замечательных памятников разных исторических эпох, но и уникальный «музей» по истории ирригационной техники. Все эти обстоятельства способствовали дальнейшему развитию археологических исследований древних оросительных сооружений Приаралья, особенно после 1950-х годов, когда в центре работ Хорезмской экспедиции встали проблемы истории гидрографической сети дельтовых областей Амударьи и Сырдарьи.

ХРОНИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Перед археолого-топографическим отрядом были поставлены задачи систематического маршрутного изучения земель древнего орошения и картирования на базе аэрометодов древних оросительных систем Приаралья для воссоздания во всех деталях развития ирригации в этой области — от зарождения в эпоху бронзы вплоть до систем нового времени (на покинутых каракалпакских и туркменских поселениях XVIII—XIX вв.).

Археолого-топографические исследования начались в 1952 г. (10.VIII—15.X) на левом берегу Амударьи в бассейне Чермен-яба, где было установлено соотношение античных и средневековых частей канала (общее число поисков — 120) (Толстов, 1953а, стр. 179—181; 1955б, стр. 204—206; 1958, стр. 112—114; Андрианов, 1958, стр. 311—317). На следующий год, весной 1953 г. (20.IV—30.V), маршрутные работы в окрестностях Кой-Крылган-калы позволили проследить и картировать направление архаических, кангюйско-кушанских и афригидских каналов древнего Кельтеминара (поиски 1—408). В Левобережном Хорезме (2.VI—3.X) на сухом русле Даудана были обследованы истоки архаических и кангюйских каналов, прослежено объединяющее их кушанское ложе и более поздний хорезмшахский магистральный канал Чермен-яб. В окрестностях развалин Шах-Сенема проведены комплексные почвенно-археологические исследования при участии почвоведа Н. И. Базилевич и ботаника Л. Е. Родина (поиски 1—437) (Толстов, 1955б; Андрианов, Базилевич, Родин, 1957; Андрианов, 1958б).

В 1954 г. (15.VII—1.IX) отряд продолжал исследования в низовьях древнего Кельтеминара, где были впервые в Хорезме открыты оросительные сооружения эпохи бронзы, обследованы агроирригационные планировки и усадьбы античного времени (поиски 409—719). На левом берегу Амударьи изучались каналы в окрестностях Кюзелигыра (поиски 438—448) (Толстов, 1955а, стр. 97, 98, 100, рис. 10; Толстов, 1955б; Толстов, 1959а, стр. 10—11; 1962а, стр. 74—77, рис. 34; Толстов и Андрианов, 1957, стр. 5—9, табл. «Историческое развитие ирригационных систем Хорезма»; МХЭ, вып. 3, 1960, стр. 132—135).

В 1955 г. (16.VII—28.IX) на правом берегу Амударьи исследовался древний Кырк-кызский канал от развалин Гульдурсун до Большого Кырк-Кыза и выявлено широкое кангюйско-кушанское ложе и более узкое афригидское (поиски 720—1012). На левом берегу (29.IX—25.X) началось изучение покинутых туркменских поселений и оросительных сооружений на Дарьялыке; открыты античные городища — Каладжик, Курган-кала и Бутентау 2 (поиски 449—519) (Андрианов и Васильева, 1957, 1958; Толстов и Андрианов, 1957; Толстов, 1959а, стр. 25; Андрианов, 1959а, стр. 143—146; МХЭ, вып. 3, 1960, стр. 191—192, 201—204, карта Присарыкамышской дельты).

Отряд продолжал картирование правобережных земель древнего орошения в 1956 г. (30.VII—25.IX). Здесь исследовалась средневековая система Гавхорэ; во время маршрутов были открыты каналы и поселения амирабадского времени (Кават 1, 2, 3), а также античные городища Таш-Кырман и Казаклы-Яткан (поиски 1013—1195) (Толстов, 1959а, стр. 25—26; Андрианов, 1959а, стр. 146—149, «План окрестностей Кават-калы»; МХЭ, вып. 3, 1960, стр. 135). С 1956 г. (1.VIII—30.IX) начались работы в окрестностях Барак-тама на сухих руслах Северной Акчадарьинской дельты и в низовьях Жаныдарьи, где изучались каракалпакские оросительные системы и покинутые поселения (поиски 1—115) (Андрианов, 1960, стр. 172—190 и план урочища Клы).

В 1957 г. (1.VIII—30.IX) развернулись исследования в периферийных частях Правобережного Хорезма — в окрестностях Дингильдже, Кургашин-калы, Топрак-калы. Недалеко от афригидского замка Якке-Парсан были обнаружены остатки деревни и каналов амирабадского времени (Якке 2) (поиски 1196—

бот, была недавно подвергнута критике со стороны К. Витфогеля (AAn, vol. 69, 1967, № 1). Применительно к Средней Азии подобная точка зрения была высказана А. М. Беленицким еще в 1954 г. на сессии историков в Ташкенте (см. МОНС, стр. 505—509), а в 1968 г.— на совещании по археологии Средней Азии в Ленинграде (см. ПАСА, стр. 37—39).

1558). В этом же году (1.X—26.X) на Нижней Сырдарье проводилось картирование и изучение каракалпакских и средневековых оросительных систем вдоль русла Жаныдарьи от урочища Клы до окрестностей Чирик-Рабата и Бабиш-Муллы; в этом районе в IV—II вв. до н. э. орошение было основано на дельтовых регулируемых протоках, естественных водохранилищах и небольших оросителях (поиски 116—311) (Толстов, Воробьева, Рапопорт, 1960, стр. 22—23, 40—43 и рис. 30, 31; Андрианов, 1960; Толстов, 1961а, стр. 123, рис. 1, 2).

Во время маршрутов 1958 г. (23.VII—30.VIII) на левом берегу Амударьи удалось проследить истоки и направления каналов архаического и кангюйского времени в междуречье Северного (Буджуную Даудан) и Центрального Даудана; выявлены разновременные каналы системы Шамурат (поиски 520—687). На Нижней Сырдарье (5.IX—20.X) археолого-топографические исследования уточнили северную границу оросительных систем IV—II вв. до н. э. окрестностей Бабиш-Муллы; была нанесена на карту зона каракалпакской ирригации на Кувандарье и начато обследование южных окраин урочища Джеты-асар (поиски 312—536) (Толстов, 1961а, рис. 1; 1962, рис. 72; Толстов, Жданко, Итина, 1963, стр. 18—20; 34; 83 и рис. 12, Карта работ Хорезмской экспедиции на древних протоках Сырдарьи; Толстов, 1962а, стр. 283, 306—311).

Весной 1959 г. (20.IV—10.V) в составе дингильджийского отряда (начальник отряда — М. Г. Воробьева) мной проведено обследование ирригации урочища Дингильдже (поиски 1559—1598). Осенью этого же года (15.VII—15.IX) археолого-топографический отряд продолжил изучение левобережных систем орошения на Верхнем Чермен-ябе, а также земель междуречья Даудана и Дарьялыка; были уточнены истоки античного и средневекового Чермен-яба (поиски 688—846). Археологические рекогносцировочные работы были проведены Н. Н. Вактурской на городище Замахшар, Даудан-кале и Ак-кале и О. А. Вишневской на средневековых сельских поселениях (Вактурская, 1963; Вишневская, 1963). На Нижней Сырдарье в 1959 г. (1.X—20.X) в составе большого маршрутного отряда (под руководством С. П. Толстова) проведены исследования памятников и оросительных сооружений Средней Инкардарьи; открыты курганы и поселения культуры «шлаковых курганов», баландинская группа памятников и средневековое поселение Уйгарак; во время авиаразведок на буграх Тагискен и Уйгарак обнаружены группы курганов; Н. И. Игониным проведена аэрофотосъемка памятников и систем орошения (поиски 1—73) (Толстов, Жданко, Итина, 1963, стр. 20, 32—33, 47—50, 83—85 и рис. 12, 32; Толстов, 1962а, стр. 170—186; Толстов, Андрианов, Игонин, 1962, стр. 9, рис. 4; Игонин, 1965, стр. 257).

В 1960 г. (8.VIII—10.X) продолжались работы большого маршрутного отряда (под руководством С. П. Толстова) на Верхней Инкардарье; открыта группа домонгольских средневековых укрепленных поселений (Зангар-кала, Сарлы-там-кала и др.); обследованы оросительные сооружения, в частности канал Асанас-Узяк; проведены авиавизуальные и аэрофотосъемочные работы (поиски 1—46) (Толстов, Жданко, Итина, 1963, стр. 33, 79—82; Толстов, 1961, стр. 144—146, рис. 15; Толстов, Андрианов, Игонин, 1962; Толстов, 1962а, стр. 278—281, 284—286, 291).

Маршруты археолого-топографического отряда 1961 г. (25.IV—20.V) на землях древнего орошения Левобережного Хорезма выявили к западу от Ярбекир-калы многочисленные средневековые поселения, каналы, подпорные плотины, водоемы и ямы от чигирных установок. Н. Н. Вактурской отрыто ремесленное поселение XIII—XV вв.— Шехрлик (поиски 847—933) (МХЭ, вып. 3, 1960, стр. 196—204; Толстов, Жданко, Итина, 1963, стр. 21; Вактурская, 1963, стр. 45—53). Осенью этого же года (5.IX—15.X) археолого-топографический отряд в составе большого маршрутного отряда (под руководством С. П. Толстова) и вместе с геоморфологическим отрядом Института географии (начальник отряда — А. С. Кесь) продолжал сбор материалов к археологической карте низовьев Сырдарьи; были совершены маршруты по сухим руслам Верхней Инкардарьи, Жаныдарьи и вдоль Майлиузяка, где открыты и обследованы как средневековые (Ходжа-Казган 1, 2, 3), так и поздние каракалпакские укрепленные поселения (Хатын 1, 2, 3). Маршрут на Асанас (Ашнас) прошел вдоль извилистого канала Асанас-Узяк. Полевые работы завершились авиавизуальными наблюдениями и аэрофотосъемками памятников и каналов (поиски 1—67) (Толстов, 1962а, стр. 278, 281—282, 311—312; 1962б, стр. 145—148; Толстов, Жданко, Итина, 1963, стр. 79—90).

В 1962 г. (8.IX—20.X) объединенный маршрутный отряд (под руководством С. П. Толстова) при участии геоморфологического отряда А. С. Кесь работал в окрестностях Асанаса и на восточной группе асаров, где были также обследованы средневековые ирригационные узлы, плотины, водохранилища и ка-

налы. В урочищах Сайкудук открыты искусственные бассейны. Широкие аэровизуальные и аэрофотосъемочные работы были проведены как в начале, так и в конце сезона (общее число поисков — 100) (Игонин, 1965, стр. 258).

Полевые исследования 1963 г. (13.IX—11.X) также начались авиаработами. В составе большого маршрутного отряда (под руководством С. П. Толстова) были проведены аэровизуальные наблюдения и аэрофотосъемка на юго-восточных окраинах Устюрта, в бассейнах Жаныдарьи и Кувандарьи, в окрестностях Кескен-Куюк-калы, где изучались поселения и ирригация. Совместно с геоморфологическим отрядом А. С. Кесь большой маршрутный отряд посетил систему меридиональных сухих русел к северо-западу от Чирик-Рабата. В конце сезона совершен авиамаршрут на Среднюю Сырдарью, где проведены авиадесантные рекогносцировки на Майрам-Тобе и Кыр-Узгенте (общее число поисков — 120).

В 1964 г. (4.IX—15.IX) археолого-топографическим отрядом были открыты и изучены остатки оросительных сооружений в зоне тазабагъябских поселений на такырах к северо-востоку от Джанбас-калы (поиски 1599—1640) (Итина, 1967, стр. 73—79; 1968, стр. 76; АО, 1966, стр. 303—307). На левом берегу Амударьи во время маршрутов обнаружены курганный могильник и крепость на Тузгыре; обследованы античные и средневековые оросительные сооружения (поиски 934—981). Н. И. Игониным и Б. В. Андриановым проведены аэрофотосъемочные работы.

Исследования на Нижней и Средней Сырдарье в 1966 г. проводились маршрутным сырдарьинским отрядом Хорезмской экспедиции совместно с отрядом Института географии (начальник отряда — А. С. Кесь); был собран дополнительный материал, характеризующий ирригацию в урочище Джеты-асар. В низовьях Сарысу и Чу были открыты покинутые казахские поселения, а на Средней Сырдарье обследованы древние и средневековые городища. Работы на Огуз-сае выявили мощные системы средневековых каналов (поиски 1—140) (АО, 1966, стр. 307).

На протяжении четырнадцати полевых сезонов (1952—1964 гг., 1966 г.) археолого-топографические исследования охватили земли древнего орошения Правобережного Хорезма (где было сделано 1640 поисков), Присарыкамышскую дельту на левом берегу Амударьи (981 поиск) и громадную область низовьев Сырдарьи — от устья до окрестностей Туркестана на востоке и побережья Аральского моря на западе, где целый ряд районов был обследован как археолого-топографическим отрядом, так и большим маршрутным отрядом Хорезмской экспедиции под непосредственным руководством начальника экспедиции С. П. Толстова (и где также сделано не менее 1000 поисков)*. Во многих районах инженер-геодезист Н. И. Игонин провел плановую аэрофотосъемку отдельных оросительных систем и земель древнего орошения в окрестностях многих крупных памятников. Наземные полевые работы с широким применением аэрометодов, специальные аэровизуальные наблюдения и аэрофотосъемки позволили выявить и детально изучить участки с древними оросительными сооружениями как в низовьях Амударьи, так и на Нижней Сырдарье, составить многочисленные планы и карты, а также общую графическую схему с наиболее типичными оросительными сооружениями для каждого исторического периода.

* Полевые дневники сотрудников отряда с описанием поисков хранятся в архиве Хорезмской экспедиции.

ЧАСТЬ I

МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ДРЕВНЕЙ ИРРИГАЦИИ. ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ИРРИГАЦИОННОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

ГЛАВА I

МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ДРЕВНЕЙ ИРРИГАЦИИ

Строительство оросительных систем — один из древнейших видов инженерного искусства. Поэтому прав ирригатор Л. В. Дунин-Барковский, который считает, что историческое и археологическое изучение древних оросительных сооружений и истории развития оазисов не менее важно для проектирования современной ирригации, чем изучение природных условий; однако для многих районов Средней Азии, по его словам, «таких данных пока еще нет. В связи с этим не представляется возможным проследить развитие ирригационной техники в историческом аспекте» (Дунин-Барковский, 1960, стр. 64—65).

Многолетние исследования Хорезмской археолого-этнографической экспедицией древней ирригации в Приаралье дают возможность проследить развитие ирригационной техники в этой области и тем самым восполнить пробелы в общей истории развития орошения. Раскинувшиеся в пустыне на многие десятки и даже сотни километров остатки древних оросительных каналов, планировки полей вместе с развалинами сельских поселений различных эпох представляют вещественные остатки материальной культуры древних земледельцев. По этим остаткам можно установить пути и основные этапы развития приемов орошения, имевших в каждом районе в глубокой древности свои специфические особенности.

Во все времена оросительные сооружения выполняли одну и ту же техническую задачу: подавали живительную влагу на поля и переводили текущие речные воды из состояния потока в состояние почвенной влажности. В примитивных «однократных» системах орошение осуществлялось при помощи обваловки паводковых разливов (лиманное орошение); в более сложных системах (с регулярной подачей воды в установленные сроки и в необходимом количестве) это достигалось с помощью разнообразных гидротехнических сооружений: головного водозаборного узла, магистрального канала, распределителей, водорегулирующих устройств, оросителей, водоподъемных механизмов (например, чигирей), водосборно-сбросовой сети и т. п. Работу оросительной сети всегда определяли многие показатели: характер водозабора, размеры магистрального канала, конфигурация и членение оросительной сети, технические сооружения для регулирования расхода воды, горизонта и скорости движения ее в каналах, для борьбы с заилением, заболачиванием и засолением (Глебов, 1938; Костяков, 1951).

Но в каких природных и общественно-исторических условиях «работали» оросительные системы различных исторических периодов, какими качественными и количественными характеристиками они обладали, в чем заключался технический прогресс ирригации? На многие вопросы еще нельзя ответить с исчерпывающей полнотой, и это зависит во многом от плохой сохранности и дефектности главного источника — остатков древних оросительных сооружений.

На большинстве участков земель древнего орошения отдельные звенья оросительных систем разрушены почти полностью. Они перекрыты подвижными песками, образующими причудливый узор на такырных поверхностях местности; мощные береговые отвалы каналов, когда-то возвышавшиеся на 5—6 *м*, теперь превратились в бугорки, а днища занесены делювиально-пролювиальными наносами; планировки полей перекрыты более поздними культурными наслоениями или исчезли под пухлой коркой солончака. Но главным врагом древней ирригации был сам человек: при повторных освоениях земель древние памятники быстро разрушались, береговые

валы и стены жилищ растаскивались по полям, каналы перестраивались, поля распахивались. Культурные оазисы разных периодов как бы «наслаивались» друг на друга, образуя сложное переплетение разновременных участков.

В пределах современных оазисов древние оросительные сооружения почти полностью уничтожены, истоки каналов, водозаборные узлы и другие гидротехнические сооружения перестроены.

Многие древние магистральные каналы в низовьях Амударьи брали свое начало там, где теперь размещается культурная зона. Поэтому весьма трудно, например, решить вопрос о времени переноса истоков систем на основное русло реки; еще более сложно реконструировать историческую топографию всего оазиса в целом. И тем не менее хорошая сохранность отдельных участков древних (первобытных, античных и средневековых) систем орошения позволяет выявить многие детали исторического развития ирригационной техники в Приаралье.

Остатки древних оросительных сооружений сохранились до наших дней благодаря особенностям природы пустыни, где наряду с активным разрушением поверхностей и аккумуляцией под воздействием эоловых процессов широко развито образование такыровидных «защитных» кор (Герасимов, 1954). Это — двойные линии полуразрушенных береговых отвалов крупных каналов, чуть приподнятые над местностью днища водных магистралей, четкие линии узких арыков, демаскируемые растительностью, слабые следы агроирригационных планировок на розоватых такырах.

Ландшафты заброшенных ирригационных систем сильно отличаются от ландшафтов соседних глинистых и песчаных пустынь своим характерным микрорельефом, другим составом растительности и почвенного покрова, иными связями между многими элементами природы. Поэтому можно считать, что изучение земель древнего орошения представляет собой частный случай более широких исследований так называемого преобразованного или культурного ландшафта (Саушкин, 1946, стр. 97 и сл.; Кабо, 1947, стр. 5—32; Богданов, 1951, стр. 303—305; Исаченко, 1965, стр. 207—215). Комплексные исследования культурного ландшафта очень сложная задача, и решение ее возможно лишь на стыке ряда естественногеографических и гуманитарных наук. Существовавшее долгие годы разобщение между ними пагубно сказалось на развитии общей методики синтетических естественноисторических исследований*. Изучение территорий со следами древних систем орошения невозможно без самого тесного контакта между историческими и естественными науками, без комплексного применения самых различных методов (Толстов, 1947а, стр. 255 и сл.; Бернштам, 1949, стр. 10; Колчин, 1965, стр. 7—26; Андрианов и Толстов, 1965).

Культурный ландшафт представляет собой сложное естественноисторическое образование, в котором постепенно наслаивались результаты воздействия различных исторических эпох. В каждый исторический период воздействие общества на природу было ограничено степенью познания законов природы и обусловлено уровнем развития техники, что в свою очередь определялось законами общественного развития. Под действием самых различных сил в природной среде непрерывно совершаются изменения, результаты которых сказываются и на земной поверхности, в пространстве и во времени. Ландшафты имеют свою историю (Марков, 1951а). Наиболее яркий пример исторического воздействия человека на природную среду — это культурные ландшафты оазисов пустынной зоны, на территории которых тысячелетний труд земледельцев изменил рельеф поверхности, создал мощный культурно-ирригационный слой почвы, изменил водносолевой режим, преобразовал растительный покров и даже способствовал изменению климатических условий (Георгиевский, 1937, стр. 106—123; Саушкин, 1946, стр. 104; Сапожникова, 1951, стр. 231). Так в развитии культурного ландшафта тесно переплелись физико-географические и общественно-исторические закономерности.

Эти особенности формирования культурного ландшафта сохраняют свое значение и для опустыненного культурного ландшафта, т. е. для территорий, на которых прекращение хозяйственной деятельности (ирригационного земледелия) вызвало процессы восстановления пустыни. Однако полного восстановления ее первоначального облика не произошло, так как продолжительная человеческая деятельность оставила на поверхности земли свои неизгладимые следы в виде целых мертвых оазисов с развалинами городов и крепостей, сельских усадеб, садов,

* Этим обстоятельством можно объяснить тот факт, что даже в наиболее продвинувшейся области топографического изучения земной поверхности, в топографическом дешифрировании аэроснимков вопросы методики дешифрирования культурных ландшафтов просто исключены или ограничены узкими частными вопросами, изучением современных населенных пунктов и т. п. (Богомолов, 1963, стр. 4; АЭЭ, стр. 50—56; Соколов, 1952, и др.)

огородов, полей и оросительных систем вместе с орудиями труда и предметами домашнего обихода (Герасимов, 1937, стр. 51—52; Толстов, 1948а, стр. 27). Эти следы образуют своеобразные культурные ландшафты на значительных территориях (Летунов, 1958, стр. 22—23, 175—176; Родин, 1961, стр. 120—123). Они изучаются археологами и представляют собой превосходный источник для исторического исследования экономики, культуры, хозяйства древних обитателей и особенно для исследования древних оросительных сооружений, а последние составляют как бы «топографический костяк» древних и современных оазисов Приаралья.

Еще в начале XIX в. русские путешественники обратили внимание на то, что «хивинское домохозяйство требует, чтобы поля и пашни были близ самого жилья. Заливка полей в особенности требует близкого и непрерывного надзора. Это обстоятельство заставило хивинцев селиться отдельными дворами в виде наших хуторов... Люди селятся тем большею частию поблизости канав и водопроводов...» (ЗЖ, 1838, № 6, стр. 334; О. Шкапский, 1900, стр. 97). Земледелец был привязан к полям, а поля в свою очередь располагались вдали от берега реки на мелких разветвлениях каналов — оросителях, в средних и нижних частях оросительных систем. Размещение земледельцев связывалось со спецификой хозяйства, зависевшего от изменчивости режима реки *. Эти закономерные географические связи поселений с ирригацией (главным топографическим костяком культурных ландшафтов древнего Приаралья) и легли в основу археологической методики определения времени существования систем орошения.

Проблема датировки древней ирригации сложна. Если мелкие арыки — оросители — действовали без особых изменений ряд лет, то крупные — магистральные каналы — многие и многие столетия. Датировать их на основании единичных находок и даже одного-двух раскопанных сельских поселений практически трудно, так как «жизнь» одного жилища значительно короче «жизни» крупного канала. Мало полезны здесь и более точные археологические ориентиры во времени — монеты и т. п. По словам С. П. Толстова, «работы по изучению древней ирригационной сети Хорезма, как и других районов Средней Азии, представляют собой задачу, достаточно сложную и трудоемкую. Непременным предварительным условием для того, чтобы эти работы дали необходимые результаты, является всестороннее комплексное изучение самих археологических памятников, расположенных в районе этих древних ирригационных земель...» (Толстов, 1948а, стр. 38).

Следует напомнить, что исследованиям ирригации в Хорезмской экспедиции предшествовало широкое археологическое изучение сельских и городских поселений, а также стационарные археологические раскопки крупных памятников, наиболее характерных для каждой исторической эпохи. В ходе этих многолетних исследований экспедиция накопила богатейший материал. Археологические раскопки монументальных исторических памятников Хорезма и сопредельных областей, сочетавшиеся с авиационными археологическими изысканиями и автомобильными маршрутами на землях древнего орошения, осветили историю материальной культуры — поселений, жилищ, домашней утвари и т. п., выявили основные этапы развития хозяйства, начиная с первобытной неолитической культуры и кончая развитым феодализмом позднего средневековья. Изучение типов поселений, история земледелия и ремесла позволили реконструировать на основании их исторического анализа основные этапы социально-экономической, политической и культурной истории Хорезмского государства. Экспедиция собрала обширный материал по истории народов Хорезмского оазиса и сопредельных областей, охватывающий около пяти тысячелетий и представленный на землях древнего орошения почти непрерывной хронологической цепью памятников (Толстов, 1939, 1940, 1941, 1945, 1946а, б, 1947а и др.). В первоначальную классификацию С. П. Толстова, состоящую из 11 основных культурных этапов, в результате послевоенных работ Хорезмской экспедиции были внесены дополнения и некоторые коррективы, получившие развернутое обоснование в IV томе трудов Хорезмской экспедиции [были опубликованы исследования первобытной керамики, керамики Хорезма античного периода, раннесредневековой (афригидской) и средневековой домонгольской и позднесредневековой керамики] (см.: Толстов, 1941; 1948а, стр. 32—34; Итина, 1959а; Воробьева, 1959а; Неразик, 1959; Вактурская, 1959).

Много дополнений в классификацию памятников Хорезма и сопредельных областей бы-

* К подобным выводам (правда, в предположительной, гипотетической форме) пришла недавно Е. Е. Неразик (1966, стр. 15), связавшая усадебное расселение земледельцев Хорезма афригидского времени с особенностями хорезмийского орошения. Как мы увидим ниже, четкую зависимость между топографией оросительных систем и размещением населения можно проследить и для более ранних периодов.

ло внесено и в последние годы (см.: А. Виноградов, 1957а, 1968; Толстов и Итина, 1960; Толстов, 1962; Левина, 1966, 1967; Итина, 1967, и др.). Существенны капитальные публикации результатов многолетних раскопок выдающихся памятников древнего Хорезма, таких, как Кой-Крылган-кала, Топрак-кала и др. Недавно увидела свет монография о Кой-Крылган-кале (см.: «Кой-Крылган-кала», 1967). В ней получили подтверждение основные характеристики материальной культуры хорезмийской античности, сделанные ранее, а также внесены некоторые уточнения в вопросы датировки керамики кангюйского периода, выделена своеобразная группа светлоангобированной керамики, сопровождавшая обычную керамику хорезмийских памятников кушанского периода. Дальнейшие работы археологов экспедиции на памятниках первобытной эпохи (А. В. Виноградова и М. А. Итиной), ранней античности (М. Г. Воробьевой), поздней античности и раннего средневековья (Е. Е. Неразик), на древних и средневековых памятниках Нижней и Средней Сырдарьи (Л. М. Левиной и Н. Н. Вактурской), а также исследования в области нумизматики (Б. И. Вайнберг), погребальных сооружений и культов (Ю. А. Рапопорт), торговых путей (В. А. Лоховиц) позволят в будущем детализировать некоторые звенья общей хронологической классификации памятников и внести дальнейшие уточнения в абсолютные датировки поселений и археологических культур.

Для определения периодов функционирования крупных оросительных систем важны материалы, характеризующие главные этапы жизни больших долговременных поселений и укреплений на концевых участках магистральных каналов. На основании подобных данных С. П. Толстов установил общую картину исторических сокращений ирригационной сети Правобережного Хорезма, а Я. Г. Гулямов наметил схему древних и особенно средневековых изменений оросительных систем (Толстов, 1948а, стр. 45—47; Гулямов, 1957, стр. 99, 117—120; 162—163, и др.). Древние каналы уходят в глубь пустыни на многие десятки и даже сотни километров, поэтому изучение разбросанных на обширной площади концевых укреплений и крупных поселений невозможно без дальних маршрутов. Обилие памятников и удаленность изучаемых пустынных районов от культурных оазисов заставили экспедицию уже в первые послевоенные годы применить новые технические средства, и прежде всего авиацию и аэрофотосъемки (Толстов и Орлов, 1948).

С 1952 г. в экспедиции началась разработка комплексной методики археолого-топографических исследований древней ирригации, основанная на маршрутных полевых археологических рекогносцировках, картировании систем орошения по аэрофотоснимкам, археолого-топографическом (инструментальном), морфометрическом и геоморфологическом изучении древних оросительных сооружений. С этого времени определение времени функционирования оросительных каналов и образования земель древнего орошения стало базироваться на картировании большого количества археологических поисков и массовых археологических находках, позволяющих более точно установить основные периоды орошаемых в древности оазисов и выявить сеть одновременных поселений, топографически связанных с изучаемой оросительной системой. Экспедиция создала особую методику определения хронологии гидротехнических сооружений, неразрывно связанную с общим ходом археологических раскопок и изучением различных отраслей материального производства (керамики, стекла, украшений, изделий из металла, стрел и т. п.).

Большое значение при определении времени функционирования оросительных систем и динамики земель древнего орошения имеют материалы полевых археологических маршрутных исследований, в первую очередь массовые археологические находки (керамика, бусы, монеты и т. п.), которые позволяют установить периоды жизни отдельных участков орошаемых оазисов, выявить сеть одновременных земледельческих поселений, топографически связанных с изучаемой ирригационной системой и свидетельствующих о времени функционирования ее отдельных звеньев. Чем гуще сеть археологических поисков, тем точнее и детальнее выводы об исторической динамике ирригационной сети. Так, при картировании Правобережного Хорезма — одного из самых насыщенных памятниками районов Приаралья — было сделано поисков (на единицу площади) в 6 раз больше, чем на территории Левобережного Хорезма, и в 20 раз больше, чем в низовьях Сырдарьи.

Полевые маршрутные исследования сопровождались, как правило, сбором датирующего археологического материала, обмерами и раскопками каналов, фотографиями, инструментальной съемкой планов важных ирригационных узлов и наиболее интересных вновь открытых археологических памятников. Единая система пагинации поисков (фиксируемых на снимках), археологических находок, записей в дневниках, планов и фотографий (с обя-

зательным номером в кадре) дала довольно четкую раздельную документацию материалов по трем главным районам: Правобережному Хорезму, Левобережному Хорезму и низовьям Сырдарьи. Сборы подъемного керамического материала и другие археологические находки археолого-топографического отряда просматривались во многих случаях и другими сотрудниками Хорезмской экспедиции — специалистами по данному кругу вопросов — как в полевых условиях при возвращении отряда в базовый лагерь экспедиции, так и в камеральных лабораториях в Москве, где вещественный материал (обломки керамических изделий, монеты, наконечники стрел, украшения и т. п.) постепенно систематизировался и обрабатывался.

Большое значение для изучения древних оросительных систем имеют полевые почвенно-ботанические исследования, позволяющие реконструировать географическую среду, в которой жил человек в разные периоды (Андрианов, Базилевич, Родин, 1957; Кесь, 1958; Заднепровский и Кислякова, 1965; Лисицына, 1963, 1964, 1965). В сочетании с археолого-топографическим изучением данного района эти исследования освещают условия, характер и размах земледельческой культуры там, где не сохранились видимые следы оросительных систем на поверхности. Так же как археолог, который, вглядываясь в изгибы венчика разбитой тысячелетия тому назад глиняной чаши, воссоздает ее формы и определяет время ее изготовления, так и естественник, изучая слои вскрытой шурфом почвы, восстанавливает следы культуры или фиксирует ее ненарушенное, природное строение. Почва, по В. В. Докучаеву, представляет собой естественноисторическое тело, и ее морфология должна отражать ту обстановку (растительность, климат, водный режим), в которой она развивалась. Почва, прошедшая окультуривание, навсегда сохранит в своем строении его следы (Глазовская, 1956; Герасимов, 1961). Изучая в разрезе внешний вид погребенной почвы и проводя лабораторные исследования ее механического состава, распределения гумуса (характеризующего окультуренность почвы) и солей, можно с большой точностью восстановить географический ландшафт и условия земледельческой деятельности.

Комплексные археолого-почвенно-ботанические исследования начали проводиться Хорезмской экспедицией в 1953 г., когда в археолого-топографическом маршруте на землях древнего орошения левого берега Амударьи приняли участие почвовед Н. И. Базилевич и ботаник Л. Е. Родин (Андрианов, Базилевич, Родин, 1957). Системой заложенных почвенных шурфов в районе развалин крепости Шах-Сенем были вскрыты погребенные под древними агроирригационными наносами тугайные почвы, сформировавшиеся из слоистых аллювиальных отложений и несущие в большинстве случаев следы заболачивания или переувлажнения, имевших место в далеком прошлом Присарыкамышской дельты. Эти признаки свидетельствуют о существовании здесь живых дельтовых русел в историческое время.

Существование длительного земледельческого периода, наличие агроирригационного почвенного слоя и этапы эволюции ландшафта в связи с деятельностью человека могут быть прослежены в характере смен литологического состава наносов; былую окультуренность почвы подчеркивает также характер распределения гумуса (максимальное его количество — в древнем агроирригационном горизонте) и солей *.

Изучение почвенных разрезов позволяет наметить этапы эволюции природных условий района и вместе с археологическими данными воссоздать облик древнего природного ландшафта.

КАРТИРОВАНИЕ ИРРИГАЦИИ И АЭРОМЕТОДЫ

Работы по картированию и систематизации археологических фактов, по составлению подробных археологических карт и планов приобрели большое значение на современном этапе развития археологической науки, когда накоплен громадный археологический материал и археологи во многих областях переходят от изучения отдельных памятников материальной культуры к решению широких историко-географических проблем и сплошному археологическому обследованию обширных территорий **.

---

* Весьма интересную методику определения окультуренных в прошлом почв разработала почвовед Н. Г. Минашина (1960, 1962). Она применила микроморфологический анализ почвенной структуры почв на участках, утративших внешние признаки окультуренности, что помогает установить степень и характер воздействия орошаемого земледелия на почвенный покров. Ценные наблюдения были сделаны Н. Г. Минашиной над исторической динамикой засоления почв в связи с орошением, последующим запустением и новым освоением земель древнего орошения в Мургабском оазисе.

** В осуществлении этой важной задачи — приведения огромного фонда археологических памятников в стройную и строгую систему — советскими археологами сделано уже много (Рыбаков, 1957). Однако специальных работ, посвященных методике археологического картирования, и в СССР и за рубежом еще сравнительно ма-

Картирование — наиболее эффективный метод изучения и древних оросительных систем, обладающих, как правило, значительной пространственной протяженностью. Без планов и карт, подробно характеризующих конфигурацию оросительных систем и размещение основных водных магистралей, распределителей, второстепенных каналов, оросителей и т. п. по отношению к источникам водоснабжения и отношение каналов к крупным, хорошо изученным археологическим памятникам, очень трудно хронологически расчленить разновременные системы и воссоздать историческую динамику древней ирригации. На археолого-топографической карте (масштаба 1 : 25 000 или 1 : 50 000 и т. д.) возможны различные измерения как расстояний, так и площадей — территорий, занятых системами орошения и земельными угодьями различных исторических периодов. Карта выявляет закономерные связи древних гидротехнических сооружений с рельефом, уклонами местности, современным почвенно-растительным покровом и т. п. Особая роль в создании подобных карт принадлежит аэрометодам. Без аэрометодов теперь немыслимо картирование обширных территорий, широкое изучение земель древнего орошения, культурных ландшафтов прошлого и древних оросительных сооружений (см.: Толстов, Андрианов, Игонин, 1962; Игонин, 1965, Андрианов, 1965). Карты и планы, составленные по аэрофотоматериалам, гораздо более точны и детальны. Они дают возможность получать многие количественные характеристики, решать целый ряд вопросов истории типов поселений, проводить экономический анализ сельскохозяйственного производства и т. п.

Аэрометоды оказывают неоценимую помощь в археолого-топографических маршрутных исследованиях. Они облегчают поиски и наблюдение «с птичьего полета» невидимых или малозаметных памятников и трасс каналов, выделяя их из общего ландшафта по геометрическим очертаниям. Аэрометоды дают объективное, документальное и цельное представление об ирригационных системах, имеющих преимущественно дискретный характер выражения на земной поверхности, так как отдельные звенья и детали их не сохранились;

ло (Дублицкий, 1927; Gulley, 1960; Монгайт, 1962), хотя археологическое картирование как метод археологического исследования в последние годы и получил широкое распространение (Талицкая, 1952, 1953; АКК, и др.). А. Л. Монгайт в своей статье справедливо подчеркивает, что пока еще полностью не реализованы многие возможности метода картирования для решения ряда сложных проблем истории материальной культуры (Монгайт, 1962, стр. 16).

береговые отвалы каналов размыты, а ложе занесено песком. По словам археолога В. А. Шишкина, впервые применившего аэрометоды в 1934 г. при изучении окрестностей Термеза и Бухары, «следы арыков, даже самых крупных, постоянно исчезают под сколениями песка и под барханами, иногда они развеяны ветром и размыты водой. Разыскать продолжение такого исчезнувшего арыка, даже в том случае, когда оно находится всего в одной или двух сотнях метров, является делом чрезвычайно трудным» (Шишкин, 195 стр. 62).

В таких случаях только картирование по аэрофотоснимкам позволяет фиксировать общую топографию древних оросительных систем.

Значение аэрометодов в археологическом изучении земной поверхности столь велико, что следует более подробно остановиться на истории их развития (Павлов, 1934, 195 Crawford, 1953, 1954; Chevallier, 1957, 1961 Bradford, 1957) и на применении в полевой практике Хорезмской экспедиции. Истори «воздушной археологии», т. е. археологии, использующей плановую и перспективную аэрофотосъемку и авиавизуальные наблюдения при исследовании археологических памятников, неразрывно связана с зарождением и развитием аэрофотосъемочных методов топографического изучения земной поверхности (Beazeley, 1919; Daniel, 1950, стр. 294—30

Первые фотографии с воздуха для археологических целей сделал в 1906 г. лейтенант П. Шэрп, фотографировавший с воздушного шара Стонхендж. В годы первой мировой войны большую роль в развитии техники аэрофотосъемок и методики дешифрирования аэроснимков сыграли нужды военных развед (Schuchhardt, 1918).

Летчик британского авиаотряда Г. А. Бейлей во время авиаразведок в Месопотамии обнаружил в окрестностях Багдада следы многочисленных древних каналов, кяризов, сухих русел и остатки поселений (Beazeley, 19 1920). Наблюдения Г. А. Бизлея являются по существу первой попыткой использования авиации при изучении древних оросительных систем. В эти же годы немец Теодор Виганд занимался аэрофоторазведкой в зоне Суэцкого канала и сделал целый ряд снимков археологических памятников (Мишрефе, Сбей и др.) с окрестностями, полями и различными гидротехническими сооружениями.

Дальнейшее развитие «воздушной археологии» между двумя мировыми войнами связано с именами англичанина О. Кроуфорда и француза А. Пуадебара. В английской ар

логии развитие методики полевых исследований в начале XX в. пошло по линии известного увлечения вопросами географии и географической среды, что нашло отражение в работах Вильямса-Фримана, Джонсона, Эллкрофта. Это же мы находим и у О. Кроуфорда, который в 1921 г. опубликовал книгу на тему «Человек и его прошлое» (Crawford, 1921), в которой суммировал возможности географического подхода к первобытной и древней истории Англии.

Исследования Кроуфорда в области «воздушной археологии» начались в 1922 г. с просмотра аэроснимков Хэмпшира, где были выявлены поля римского времени. В 1924 г. О. Кроуфорд и А. Кейлер в течение дождливого периода сделали несколько сот плановых аэрофотоснимков отдельных участков Англии. Эта работа и послужила основанием для создания и публикации в 1928 г. первой научной монографии по «воздушной археологии» — «Виссекс с воздуха» (см.: Crawford and other, 1928). Пользуясь аэрофотосъемкой, Кроуфорд отыскал на распаханных и засеянных полях следы древних могильников, поселений, культовых сооружений и земледельческих кельтских и саксонских поселений и полей. Известно, что оттенки зелени на посевах зависят от водопроницаемости и характера грунта, и поэтому на месте погребенных сооружений цвет зелени более светлый, напротив, в углублениях древних каналов, дорог, рвов, где скапливалось больше влаги, цвет почвы более темный и растительность гуще (см.: Crawford, 1923, 1924, 1929a, b).

О. Кроуфорд наметил следующую классификацию археологических памятников: 1) памятники, сохранившиеся в виде возвышения и заметные при наземных работах; 2) памятники, сильно разрушенные и выраженные на земле лишь валами и рвами; к ним относятся также различные агропланировки; 3) памятники, очень плохо заметные при наземных исследованиях, распаханные и скрытые под современными посевами и наслоениями, демаскируемые лишь цветом почвы и растительности (Crawford, 1953, стр. 43—50).

В 1930 г. летчик майор Аллен с помощью ручной аэрофотосъемочной камеры сделал несколько тысяч перспективных аэрофотографий в Англии и обратил внимание археологов на их ценные качества, раскрывающие памятники в объемной перспективе. В том же году в Америке перспективное аэрофотографирование и аэровизуальные наблюдения были специально применены для исследования древних оросительных систем в долинах рек Солт-Ривер и Хила (см. ниже, стр. 53).

Изучение земель древнего орошения и древней ирригации, начатое в странах классического древнего Востока еще Г. А. Бизлеем, было успешно продолжено в 1929 г. упомянутым выше О. Кроуфордом (Crawford, 1929a, стр. 342; 1929b, стр. 497—512). Он сделал серию плановых аэрофотоснимков, которая послужила материалом для фотоплана окрестностей Самарры и канала Нараван в масштабе 1 : 5000. На фотоплане отчетливо видны береговые отвалы громадного древнего канала, окружающие хорошо сохранившиеся стены раннесредневековой столицы Аббасидского халифата Самарры (Crawford, 1953, стр. 212—213). Эти фотопланы были успешно использованы историком средневековой ирригации в Ираке Ахмедом Суса, который в 1948 г. издал капитальный труд в двух томах по орошению окрестностей Самарры в аббасидскую эпоху. Работу иллюстрирует большое количество карт и планов отдельных гидротехнических сооружений (Ахмед Суса, 1948).

В еще более широких масштабах изучение земель древнего орошения Ближнего Востока с помощью аэрометодов было проведено А. Пуадебаром, который поставил задачу картировать систему римских военных укреплений и торговых путей в Сирии, связывающих средиземноморские порты с Месопотамией (Poidebard, 1929a; 1929b, 1932, 1934; Poidebard and Mouterde, 1945). Наблюдения с воздуха были полностью подтверждены наземными археологическими разведочными и раскопочными работами.

Независимо от О. Кроуфорда француз А. Пуадебар пришел примерно к тем же выводам по поводу методики применения аэрофотосъемки для археологических целей. Он заметил, что наиболее четкие снимки с археологическими памятниками получаются осенью, когда при первых осенних дождях степные пространства покрываются свежей зеленью, оттенки которой меняются в зависимости от характера подстилающих грунтов. Там, где под почвой скрыты каменные фундаменты зданий, дорог и каких-либо других сооружений, зелень светлее, и на снимке планировки выделяются более светлым тоном. Ложа древних каналов, рвы оборонительных сооружений отличаются более темным цветом, чем соседние участки. Лучшее время для съемок плохо сохранившихся объектов — утро или вечер, когда косое освещение выделяет и даже несколько утрирует малейшие неровности почвы.

А. Пуадебар разработал систему использования различных высот самолета (он считал, что наиболее подходящая высота для разведок — 200—600 *м*) и получения снимков раз-

ных масштабов применительно к задачам археологического изучения местности. Он применил также перспективную съемку с малых высот (от 60 до 200 *м*), причем объекты фотографировались против солнца, что способствовало лучшей проработке микрорельефа. Как мы увидим ниже, этот прием получил в дальнейшем широкое применение при аэрофотографировании сильно разрушенных археологических памятников, особенно оросительных систем в пустыне (Толстов и Орлов, 1948, стр. 60).

Довольно значительные археологические работы с участием ботаников и геологов были проведены в пустынных районах Сирии, Иордании и Ирака в 1925—1950 гг. под руководством Г. Филда (Field, 1960). В 30-е годы с помощью аэрометодов было начато в Америке изучение оборонительных стен, каменных дорог, акведуков и горных ирригационных систем, созданных в долине Куско (см.: Johnson, 1930; Johnson and Platt, 1930; Shippe, 1932).

Накануне второй мировой войны американцами была организована крупная авиаархеологическая экспедиция в Иране под руководством археолога Э. Шмидта (Schmidt, 1940). Авиационные маршруты Э. Шмидта (1935—1937 гг.) охватили обширные площади земель древнего орошения.

Важный этап в развитии аэрометодов после второй мировой войны связан с совершенствованием автоматической аэрофотосъемочной аппаратуры, использованием стереоскопического эффекта на плановых перекрывающих друг друга снимках и сплошной аэрофотосъемкой обширных территорий (Рейзер, 1959).

В Англии развитие методики «воздушной археологии» успешно продолжал после А. Кроуфорда бывший военный дешифровщик Джон Брэдфорд, который в 1957 г. опубликовал большую прекрасно иллюстрированную аэроснимками монографию «Древние ландшафты» (Bradford, 1957). Д. Брэдфорд, продолжая традицию классической английской археологии, основной задачей «воздушной археологии» ставит воссоздание общего облика древнего культурного ландшафта, что неразрывно связано с комплексным использованием аэрофотосъемки, археолого-исторических и естественногеографических методов (Bradford, 1957, стр. 1—84; Fox, 1943). По мнению Д. Брэдфорда, «воздушная археология» не может вестись изолированно от наземных археологических и кабинетных исторических исследований; она должна сочетаться с изучением письменных источников (например, римских описаний по сельскому хозяйству), освещающих современную и древнюю историю поселений, а также должна быть связана с географией и геологией, характеризующими естественную историю исследуемых областей. Важными дополнениями к «воздушной археологии» являются различные новые методы естественных и технических наук (почвенные, геохимические и т. п.).

Назначение «воздушной археологии» в том, чтобы находить новые, неизвестные памятники и обеспечивать составление подробных документальных планов. По мнению Д. Брэдфорда, важно сочетать плановую и перспективную аэрофотосъемку, так как перспективные снимки дают хорошее представление об общем виде памятника с высокой точки, а плановые используются при составлении подробного плана. Серия стереопарных снимков позволяет наблюдать и исследовать стереоскопическую, уменьшенную во много раз модель памятника. Аэроснимки, охватывая значительную площадь (в зависимости от масштаба), дают возможность изучать данный памятник в связи с окружающим его ландшафтом и выявить исторические изменения природных условий (перемещение береговой линии, русел, песков и т. п.).

Д. Брэдфорд усовершенствовал предложенную Кроуфордом методику изучения скрытых, погребенных и распаханных археологических памятников, которые особенно часто встречаются в странах Западной Европы, где преобладают «культурные ландшафты» распаханных полей, садов, парков и т. п. (см. рис. 1). Изучение «crop sites», т. е. археологических памятников, демаскируемых цветом почвы и растительности, а также памятников, погребенных под современными культурными наслоениями («shadow-sites»), занимает значительное место в общем методическом разделе монографии Д. Брэдфорда «Древние ландшафты». Этот труд весьма ценен и тем, что в нем обобщен опыт многих стран Западной Европы, применявших аэрометоды в археологии, и приводится значительная библиография.

Успешные исследования А. Пуадебара в Сирии в 30-х годах были продолжены в 1954—1955 гг. археологами Ван Лиром и Лофреем (van Liere et Lanffray, 1954—1955), которые по заданию министерства земледелия взялись за дешифрирование плановой аэрофотосъемки Верхнего Жезира (в масштабе 1 : 20 000).

Археологами была проделана большая работа по выявлению разновременных памятников и различных гидротехнических сооружений. Они заметили, что на снимках многие каналы выделяются так же, как и дороги

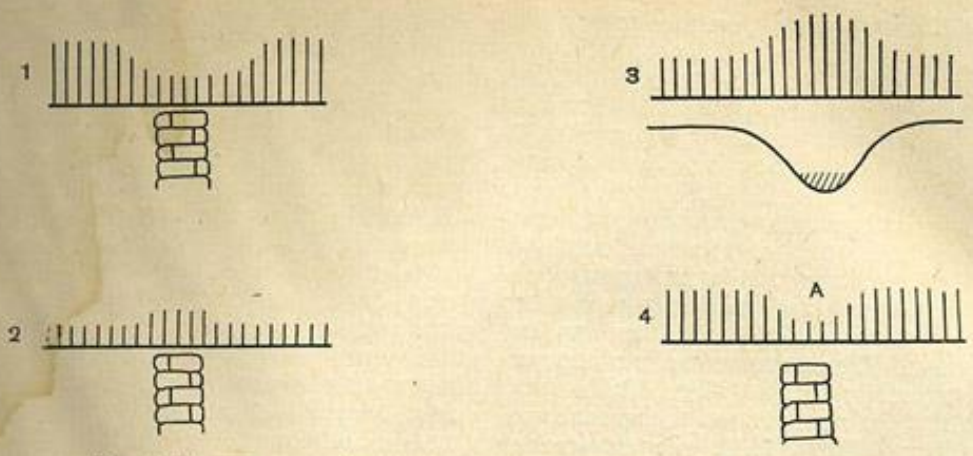


Рис. 1. Древние погребенные сооружения, демаскируемые культурной растительностью (по Брэдфорду):
1 — до жатвы; *2* — после жатвы; *3* — растительность над рвом выше на 30—40 *см*; *4* — растительность в период созревания над погребенным сооружением, светло-зеленая (А)

темными линиями. Однако дороги пересекают все неровности рельефа (песчаные бугры, сухие вади), а каналы следуют за извилистыми направлениями оптимальных уклонов местности. Оросительные бассейны с магистральными, распределительными и оросительными каналами образуют четкие системы, топографически связанные с полями и поселениями. На р. Хабур авторы выделили два типа древних оросительных сооружений: 1) небольшие локальные системы (рассчитанные на подъем воды с помощью норий) и 2) большие каналы, орошающие земли выше вторых террас. Длина четырех крупных каналов от 12,5 до 35 *км*. Они орошали 18,4 тыс. *га*.

Работы 1954—1955 гг. в Сирии и особенно работы в Ираке в бассейне р. Дияла 1957—1958 гг. (SIAA) были связаны не только с научным археологическим изучением края, но и с практическими народнохозяйственными задачами восстановления орошения на землях древнего орошения. В бассейне р. Дияла археологи Ирака и сотрудники Восточного института Чикагского университета провели комплексные археологические и почвенно-ботанические исследования древних ирригационных систем и поселений для выявления исторических причин запустения и засоления обширных территорий (SIAA; Андрианов, 1960а).

Изучение исторической динамики ирригационных систем, размещение поселений в различные эпохи, распространение и урожайность сельскохозяйственных культур, а также выявление ареалов засоления проводились на основе сплошного археологического обследования, картирования с применением аэрофотопланов и археологических шурфовок отдельных объектов (см. также: Adams, 1958, 1965, стр. 119—125). Судя по недавней публикации материалов экспедиции Р. Адамса (Adams, 1965), было обследовано и датировано 867 крупных и мелких поселений. В книге много чертежей гидротехнических сооружений и археологических разрезов каналов (Adams, 1965, fig. 17—22). Значительный интерес представляют описание исторической динамики орошаемой зоны и поселений по основным периодам и палеодемографические материалы, в частности диаграмма изменений численности населения в бассейне р. Дияла, соотношение городского и сельского населения с IV тысячелетия до н. э. по 1957 г. (Adams, 1965, tabl. 25).

Весьма своеобразные системы орошения, базировавшиеся на сезонных силевых потоках, были открыты в последние годы в пустынях Южной Аравии. Этим оросительным сооружениям, функционировавшим с VII в. до н. э. по первые века нашей эры, посвящена обстоятельная статья Ричарда Бауена (Bowen and Albright, 1958), помещенная в книге «Археологические открытия в Южной Аравии».

В конце 50-х — начале 60-х годов «воздушная археология» приобрела значительное распространение в странах Европы и Средиземноморья в связи с выделением особого раздела западноевропейской археологии — так называемой аграрной археологии.

Это направление теперь успешно развивается в Англии Бересфордом, Иатисом, Джозе-

фом и др. Работы Бересфорда посвящены географии сельского населения и проблемам «обезлюдения» деревни (Beresford, 1954). Джозеф продолжает исследования античных укреплений и поселений в центральных районах Англии, начатые Кроуфордом (Joseph, 1945; Beresford and Joseph, 1958).

Во Франции аэрометоды широко пропагандируются известным специалистом в этой области Р. Шевалье, которая возглавляет комиссию по дешифрированию Международного фотограмметрического общества. Она опубликовала несколько книг по применению аэрометодов в археологии (Chevallier, 1957, 1963, 1964a) и издала библиографию по этим вопросам (Chevallier, 1957, 1963). Серия статей Р. Шевалье посвящена проблемам аграрной археологии в странах Европы и Северной Африки (Chevallier, 1961a, 1961b, 1964a).

Автор отмечает, что по плановым снимкам и в камеральных условиях можно судить о характере агроирригационных планировок, их размерах, форме и ориентации по отношению к другим элементам ландшафта, а эти данные в свою очередь характеризуют типы сельскохозяйственного освоения местности в различные эпохи.

В 1963 г. по инициативе Р. Шевалье в Париже состоялся международный коллоквиум по воздушной археологии, в котором приняли участие специалисты почти всех стран Европы (AACI) *.

В 1964 г. по инициативе ЮНЕСКО была организована конференция в Тулузе, где обсуждались вопросы использования аэрометодов при изучении естественных ресурсов. На этой конференции Р. Шевалье сделала специальный доклад о достижениях аграрной «воздушной археологии» (Chevallier, 1964b).

В Советском Союзе начало применения аэрометодов в археологии следует отнести к 30-м годам. В 1934 г. С. Н. Павлов опубликовал обзорную статью о применении аэрофотосъемки в археологии, где сообщил основные сведения, касающиеся развития этого направления (Гавеман, 1937; Ферсман, 1939; Павлов, 1950). В 1934 г. аэровизуальные работы провели в Хорезме сотрудники Хорезмской экспедиции, которые совершили авиационные маршруты в окрестностях Змукшира, на верхнем Чермен-ябе, а также вдоль Амударьи при возвращении из Хорезма в Ташкент. По словам руководителя работ М. В. Воеводского, это «дало возможность представить себе в более широком масштабе взаимную связь виденных ранее памятников, полнее уяснить их связь со старыми руслами и протоками Амударьи и сохранившимися остатками древних оросительных систем, ясно видных с аэроплана» (Институт археологии, Рукописный фонд 3, № 1, стр. 3).

В том же, 1934 г. аэрометоды были применены археологом В. А. Шишкиным при изучении топографии Термеза и Бухары. Эти исследования были продолжены в 1950 г. В. А. Шишкин отмечал, что аэрометоды особенно эффективны при изучении древней ирригации и что одной из первоочередных задач при археологическом изучении земель древнего орошения является составление по фотопланам ирригационных карт (Шишкин, 1957, стр. 62).

Как уже отмечалось выше, в СССР наиболее широкое применение аэрометоды нашли в исследованиях Хорезмской археолого-этнографической экспедиции. Новый, послевоенный этап деятельности Хорезмской экспедиции характеризовался сочетанием стационарных раскопок крупных памятников (Топрак-кала, Кой-Крылган-кала и др.) с широкими разведочными работами на дальних окраинах Хорезма, основанными на соединении воздушной разведки с наземными обследованиями (детальный осмотр памятников, шурфовка, сбор подъемного керамического материала) (Толстов, 1946, 1948б, стр. 25—62). Разведывательные работы экспедиции в этот период были перенесены на дальние окраины Хорезма и смежные территории (Нижняя Сырдарья, Северные Кызылкумы, Устюрт). Только за два полевых сезона — 1945 г. и 1946 г.— авиаразведки и автомобильные переходы покрыли свыше 15 тыс. *км* маршрута, пересекли исследуемую территорию в различных направлениях и выявили несколько сот неизвестных ранее памятников от раннеантичных развалин до позднесредневековых каракалпакских поселений на Жанидарье и Кувандарье (Толстов, 1952а, стр. 10).

Начатые в 1946 г. работы в низовьях Сырдарьи были продолжены в 1948, 1949 и 1951 гг. В 1947 г. авиавизуальные наблюдения и аэрофотографирование были проведены в Левобе-

---

* В публикации значительное место занимают доклады, посвященные технике съемки, аппаратуре, проблемам обработки и дешифрирования аэрофотосъемочных материалов применительно к задачам археологических исследований. Следует отметить доклад И. Школляр (ФРГ), в котором были затронуты вопросы методики дешифрирования археологических памятников Центральной Европы, демаскируемых характером растительного покрова на полях (см. также: Scollar, 1965). Методика выявления древних поселений, укреплений, дорог, валов и каналов на снимках с распаханными и засеянными территориями имеет большое значение для археологии многих стран Европы, а также для Европейской части СССР.

режном Хорезме (бассейн Чермен-яба и северные части Узбоя). В 1950 и в 1951 гг. маршрутное обследование охватило все русло Узбоя вплоть до Каспийского моря. В 1952 г. экспедиция детально изучила средневековую ирригацию Южного Сарыкамыша, продолжив эту работу (с участием геоморфологического отряда Института географии АН СССР под руководством А. С. Кесь) в 1953 и 1954 гг. (Толстов, 1958, стр. 252—253).

В эти годы на самолетах типа «ПО-2» была обследована огромная территория земель древнего орошения Хорезма и сопредельных областей. Во время полетов производилось перспективное фотографирование археологических памятников с воздуха, визуальное обследование территории с целью выявления новых археологических объектов; при посадках проводился также детальный осмотр и обмеры памятников, шурфовка, сбор подъемного материала и изучение древней ирригации. С целью увеличения радиуса авиаразведочных работ экспедицией была организована автогруппа, движущаяся по проходимым местам пустыни вдоль намеченного маршрута. В задачи автогруппы входило обеспечение горючим и техническое обслуживание самолетов, а также водой, продовольствием и необходимым научным оборудованием членов авиаразведывательной группы.

Опыт первых послевоенных лет позволил наметить следующие основные направления археологических авиаработ: 1) маршрутные визуальные разведки больших территорий, обследуемых впервые, в комбинации с аэрофотосъемкой отдельных памятников или комплексов; 2) маршрутные аэросъемки, проводимые на участках, где визуальной разведкой или наземным обследованием уже обнаружена система памятников, поселений, древних дорог или каналов; 3) детальные визуальные обследования и аэрофотофиксации отдельных памятников (Толстов, 1948б, стр. 38, 39; Толстов и Орлов, 1948, стр. 60 и сл.).

В процессе авиасъемок удалось разработать оптимальные условия для фиксации памятников различных размеров и получения съемок разных масштабов. Для крупных памятников наметили три основные высотные зоны аэрофотосъемки: 1) от 2000 до 1000 *м*; 2) от 600 до 300 *м*; 3) от 300 до 130 *м*. На основании авиавизуальных исследований С. П. Толстов составил и опубликовал в 1948 г. сводную археологическую карту Правобережного Хорезма, на которой наряду с развалинами городов, крепостей, крупных усадеб показал и некоторые крупные каналы (Толстов, 1948б, прил.).

С 1952 г. масштабы применения аэрометодов в археолого-топографических исследованиях на землях древнего орошения Хорезма были расширены, стала производиться аэрофотосъемка уже не отдельных памятников и археологических комплексов, а обширных территорий, насыщенных разнообразными археологическими памятниками, и раскинувшихся на десятки километров больших ирригационных систем. Съемки большинства объектов, как правило, проводились в кратных друг другу масштабах: 1 : 2000; 1 : 4000; 1 : 6000. Наиболее крупный масштаб позволял изучать важные детали планировки. Снимками мелкого масштаба охватывалась более значительная территория: на них лучше выявлялось взаиморасположение объектов, что очень важно для съемки крупных оросительных систем (Толстов, Андрианов, Игонин, 1962, стр. 5—6).

На протяжении последних лет сотрудником Хорезмской экспедиции инженером-геодезистом Н. И. Игониным аэрофотосъемочным аппаратом РМК со специально оборудованного самолета была проведена плановая аэрофотосъемка отдельных оросительных систем и окрестностей всех наиболее крупных памятников земель древнего орошения Правобережного Хорезма и в бассейнах сухих сырдарьинских русел Жанидарьи и Инкардарьи (Игонин, 1965).

Уже первые годы деятельности археолого-топографического отряда на землях древнего орошения левого берега Амударьи — в бассейне Чермен-яба и в бассейне древнего Кельтеминара на правом берегу Амударьи — дали значительный материал, характеризующий последовательное развитие систем орошения в низовьях Амударьи от их зарождения в эпоху первобытности, на протяжении античности, раннего и позднего средневековья (Толстов и Андрианов, 1957). Важным достижением этого периода работ археолого-этнографического отряда явилось не только дальнейшее развитие общей схемы истории ирригации Приаралья, но и дальнейшая разработка методики, базирующейся на стереофотограмметрическом изучении плановых парных аэрофотоснимков, на дешифрировании их в полевых и камеральных условиях, а также на полевом обследовании, фиксации и раскопках каналов в процессе маршрутных археологических исследований.

Суровые климатические и ландшафтные условия пустынь, сложность организации рекогносцировочных маршрутов, характер используемых источников (аэросъемка) и другие обстоятельства обусловливали следующий порядок проведения работ: 1) предварительное

знакомство с различными материалами и дешифрирование снимков, подготовка плана полевых исследований; 2) полевое маршрутное обследование намеченных объектов, сбор археологического материала для датировки каналов и хронологического сопоставления систем орошения с основными памятниками, где Хорезмской экспедицией были проведены стационарные археологические раскопки; 3) последний, камеральный этап работ содержал работы по уточнению археологических датировок, отдельных полевых сборов вещественного материала (керамики, монет, наконечников стрел, украшений и т. п.), оформление планов оросительных систем и научное обобщение полученных результатов.

Эффективность полевых маршрутных исследований в значительной степени зависела от доброкачественности и полноты предварительного изучения плановой аэросъемки, знакомства с литературными и картографическими источниками, характеризующими археологические памятники данного района. Просмотр плановых аэроснимков начинался, как правило, с участков, по которым уже имелись археологические характеристики; сведения литературных и картографических источников «привязывались» к снимкам. На последних выделялись участки обязательного полевого археолого-топографического обследования и полевого дешифрирования снимков; к ним в первую очередь относятся неизвестные и недатированные поселения и узловые части оросительных систем. Через эти пункты и прокладывались будущие автомобильные маршрутные отряды. При их выборе очень тщательно учитывались условия проходимости местности и расположение водных источников, необходимых для пополнения многодневных запасов воды, и т. п.

Работы полевого отряда включали археолого-топографическое изучение древних оросительных систем на основе топографической съемки (инструментальной или полуинструментальной) отдельных ирригационных узлов, морфометрического изучения древних оросительных сооружений и полевого дешифрирования аэроснимков. Не останавливаясь на хорошо известных приемах обычной топографической мензульной или глазомерной съемки древней ирригации *, я перейду к вопросам применения в полевой археолого-топографической практике морфометрии, геоморфологии полевого и камерального дешифрирования аэроснимков.

Широко используемые при изучении форм рельефа приемы морфометрии весьма эффективны и для измерения ширины древних каналов, их протяженности, установления размеров сечений, береговых отвалов и т. п. Однако исследователь сталкивается в поле со многими затруднениями: береговые отвалы каналов сильно разрушены, ложа прослеживаются часто лишь в виде плоского глинистого вала, тянущегося по такырам; иногда наблюдаются остатки каналов в виде небольших вытянутых глинистых останцев среди песчаных барханов и котловин выдувания, а иногда лишь полосы растительности или микрорельеф глинистой равнины.

Для более или менее точной фиксации размеров каналов применялся способ поперечных профилей, употребляемый как геоморфологами, так и гидротехниками (Глебов, 1938, стр. 185—186 и др.). Сохранившиеся формы фиксировались в масштабе с помощью инструментальных или глазомерных обмеров. К сожалению, далеко не везде по условиям сохранности можно было установить истинную ширину между береговыми отвалами, из-за чего часто измерялись как сами остатки отвалов, так и общая ширина сохранившегося ложа. Эти измерения, там, где их можно было сделать, проводились на определенной высоте валов с таким расчетом, чтобы дать представление о максимальном сечении водного потока. О глубине древних каналов мы можем судить только предположительно, так как у нас очень мало данных, характеризующих ее (рис. 2).

Ряд затруднений возникает при изучении оросительных сооружений эпохи первобытности, когда на аэрофотомодели и в поле на местности решается задача выделения каналов среди естественных элементов ландшафта. Здесь помогают комплексные археолого-геоморфологические исследования древней гидрографии, отдельных элементов рельефа, их анализ с точки зрения истории формирования и условий заселений данной местности (Кесь, 1958, 1959).

Центральное место в этих исследованиях занимают полевые маршрутные рекогносцировки и раскопки, обычно проводившиеся поперек ложа русел и каналов с целью получения разрезов сечения *. Раскопки древних

* Любопытно отметить, что первые опыты топографической фиксации древней ирригации в Месопотамии относятся к середине XIX в. Известный английский ирригатор В. Виллкокс приводит эти материалы (карты, планы и разрезы) в своей книге, посвященной проблеме восстановления древних каналов на р. Тигр (Willcock, 1903).

* Г. Н. Лисицына в 1962—1963 гг. при изучении древнейших на территории СССР оросительных соору-

каналов были осуществлены еще в начале XX в. в Месопотамии Херцфельдом, а в 1934—1935 гг.— американским археологом Глэдвином на городище Снейктаун (Gladwin, Haury, Sayles, стр. 106). В полевой практике Хорезмской экспедиции подобные работы получили широкое распространение с 1952—1954 гг., когда под руководством А. С. Кесь началось изучение археолого-геоморфологических траншей и шурфов в зоне первобытных поселений в окрестностях могильника Кокча 3 и Базар-калы (МХЭ, 1960, вып. 3, рис. 16, 63, 71, и др.). В том же, 1954 г. археолого-топографический отряд провел раскопки архаических кангюйско-кушанских и афригидских каналов в окрестностях Базар-калы и Ангка-калы (см. также ниже, стр. 126). В ходе комплексных археолого-геоморфологических исследований на землях древнего орошения была усовершенствована методика приближенного хронологического определения искусственных оросительных систем и естественных элементов ландшафта как по геоморфологическим разрезам, так и по внешним морфологическим признакам.

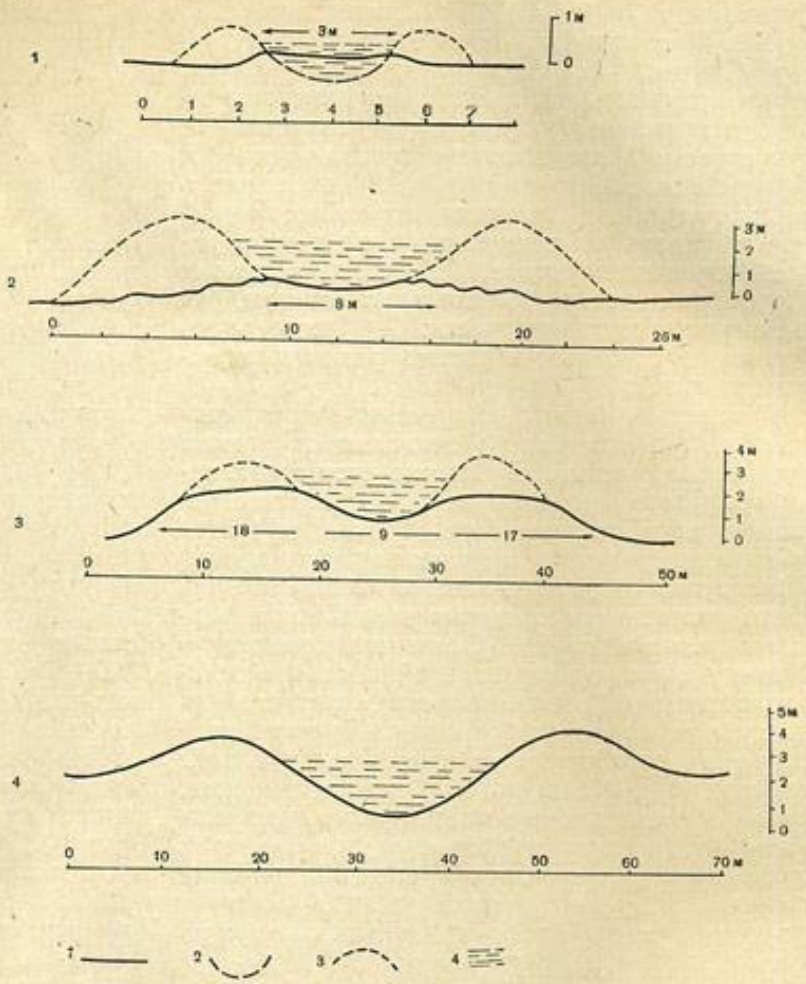


Рис. 2. Профили древних каналов разной степени сохранности: *1* — современная поверхность; *2* — профиль ложа в траншее; *3* — предполагаемые береговые отвалы; *4* — предполагаемое заполнение водой

1 — профиль канала на тазабагъябском поселении (поиск 1609); береговые отвалы полностью разрушены; 2 — профиль архаического канала у Базар-калы (поиск 423); береговые отвалы разрушены; 3 — профиль древнего Кельтеминора в верховье (поиск 41); береговые отвалы сохранились на высоту в 2 *м*; 4 — профиль хорошо сохранившегося канала в окрестностях Ярбекир-калы (поиск 320)

ДЕШИФРИРОВАНИЕ ДРЕВНЕЙ ИРРИГАЦИИ НА АЭРОФОТОСНИМКАХ

Одной из наиболее сложных и ответственных задач картирования древней ирригации является разработка особых приемов дешифрирования плановых аэроснимков. Последние объективно передают изображение участка земной поверхности с присущими ему природными и культурными объектами. Все эти объекты изображаются на аэроснимке в плановом виде и в отличие от перспективного изображения имеют для нас непривычные очертания. Поэтому чтение и умение разобраться в самом снимке, а также выявление и характеристика археологических объектов требуют определенных приемов и навыков. Под дешифрированием снимков, как известно, понимают процесс определения предметов и контуров местности по их фотографическому изображению, их качественную и количественную характеристику, выявление особенностей размещения

жений эпохи энеолита в Геоксюрском оазисе основное внимание уделила раскопкам древних арыков и русел. Она удачно использовала полученный при этом материал для вывода об основных этапах обводнения оазиса. Например, находки в канале керамики и женской глиняной статуэтки подтвердили искусственный характер сооружений, открытых с помощью аэрометодов (Лисицына, 1965, рис. 4—11, 25—36; Лисицына, 1966, стр. 99—100).

(Господинов, 1957, 1961; Богомолов, 1963 и др.). При изучении древней ирригации на аэроснимках решались следующие задачи: 1) определялись основные элементы природного ландшафта (древняя и современная гидрография, характерные линии рельефа, песчаные массивы и т. п.); 2) выявлялись остатки древних развалин городов, поселений и отдельных жилищ в связи с топографией древней оросительной сети, а также 3) узловые части оросительных систем, их истоки и хвостовые части; 4) намечались ареалы оросительных систем различных периодов и т. п.

Пустынный ландшафт древнеаллювиальных равнин, на которых располагаются земли древнего орошения, характеризуется сочетанием обширных отакыренных пространств с небольшими массивами песка. Рельеф выражен обрывами (чинками) третичных плато, впадинами сухих озер, котловинами выдувания, сухими руслами староречий и различными формами рельефа песков. Основным демаскирующим признаком современной и древней гидрографической сети является характерная контурная линия изображения. Древняя гидрография отражается на аэроснимках в виде вытянутых светлых полос, представляющих собой бывшие русла и поймы, ныне покрытые такырами. Они то тянутся извилистой лентой, прерываемой песчаными наносами, образуя меандр, то располагаются в виде «вееров блуждания», оставленных рекой при ее постепенном перемещении по пойме.

Песчаные массивы (барханы, гряды, равнинные пески и т. п.) отражаются на снимках серым фоном со специфическим узором. Такыры выделяются в виде светлых пятен, резко очерченных темно-серым фоном окружающих песков. Здесь преобладает полынно-солончаковая растительность и разреженные черносаксаульники, которые замещаются на песках кустарниками белого саксаула с пустынной осокой, а на солончаках — галофитами. Биюргунники обычно обрамляют площади такыров, на которых развиты лишь пленки из сине-зеленых водорослей (Мирошниченко, 1960, 1961; Б. Виноградов, 1962).

Геоботаниками и гидрогеологами, изучавшими земли древнего орошения, была подмечена зависимость последовательной смены растительных группировок вследствие опускания уровня грунтовых вод, что в свою очередь зависело от продолжительности процесса опустынивания. По Л. М. Пархоменко (1949), опустынивание шло следующими этапами: орошаемое поле — залежь с сорняками — верблюжья колючка — ульдрук — кеурек — такыр. С. В. Викторов выделяет на Кунядарьинской равнине три фазы: 1) сложный комплекс зарослей полусорных видов на площадях современного орошения; 2) на территориях, заброшенных 100—150 лет назад (пример — урочище Ат-крылган), получает развитие сообщество с преобладанием итцитека; на залежах 300—500-летней давности (окрестности Ярбекир-калы) итцитек вытесняется кеуреком и черным саксаулом *.

Попытка связать геоботанические данные с археологическими материалами была предпринята ташкентским почвоведом М. Г. Конобеевой (Конобеева, 1965). Но она, к сожалению, не использовала детальной археолого-геоморфологической карты Присарыкамышской дельты, опубликованной в книге «Низовья Аму-Дарьи, Сарыкамыш, Узбой» (1960), а также ряда статей (в том числе специальных почвенно-археологических), посвященных этому сюжету (Андрианов, 1954, 1955; Андрианов, Базилевич, Родин, 1957; Родин, 1961).

Основываясь на схематической карте археологических памятников Хорезма, составленной в 1948 г. С. П. Толстовым, М. Г. Конобеева делает следующие заключения:

Культуры орошения (по С. П. Толстову)	Структура почвенного покрова	Преобладающие растительные ассоциации
Современная	Орошаемые луговые и лугово-такыровидные почвы с пятнами солончаков	Культурная растительность
Поздняя	Такыровидные почвы с массивами остаточных солончаков	Янтачная, итцитековая, кеурековая
Поздняя	Такыровидные припесчаненные почвы с пятнами остаточно-гумусных такыров. Пески барханные и бугристые вдоль древних протоков и русел	
Позднесредневековая (послемонгольская)	Комплекс припесчаненных такыровидных почв и остаточно-гумусных такыров в сочетании с массивами бугристых полузакрепленных и барханных песков и остаточных солончаков	Кеурековая, саксауловая

* Устное сообщение.

Продолжение

Культуры орошения (по С. П. Толстову)	Структура почвенного покрова	Преобладающие растительные ассоциации
Раннесредневековая (домонгольская)	Комплекс типичных такыров и солонцеватых такыровидных почв в сочетании с бугристыми полузакрепленными песками, с пустынными песчаными почвами и остаточными солончаками	Биюргуновая, саксауловая
Античная	Типичные такыры с пятнами солонцеватых такыровидных почв, бугристые полузакрепленные пески, пустынные песчаные почвы и остаточные солончаки	Биюргуновая

Эти данные, характеризующие сукцессии (смену) растительных ассоциаций равновозрастных залежей, могут быть полезными в процессе дешифрирования аэроснимков отдельных участков земель древнего орошения.

Переходя к освещению вопросов дешифрирования археологических памятников, следует заметить, что основным демаскирующим признаком объектов, происхождение которых на местности обязано деятельности человека, является (за небольшим исключением) их геометрически правильная конфигурация (Михайлов, 1959, стр. 320; Господинов, 1957, стр. 179). Большинство археологических памятников обладает формой, размером и цветом и дает совершенно определенный рисунок на аэрофотоснимке. В зависимости от характера своего фотоизображения археологические памятники земель древнего орошения Хорезма могут быть сгруппированы в три основные группы: 1) площадные (крупные поселения, города, поля, виноградники и др.); 2) линейные (каналы, дороги, ограды); 3) точечные или компактные (отдельные здания, курганы, башни).

Фотографическое изображение древних поселений и укреплений, оросительных систем, полей, садов, караванных троп и т. п. обладает основными или прямыми признаками (форма и размер объекта, яркость тона, характер поверхности, структура и т. п.), а также косвенными признаками (тень собственная и отбрасываемая, связь с почвенно-растительным покровом и т. п.). Основная задача, которая стоит перед исследователем-дешифровщиком, заключается в рациональном использовании всех этих признаков для археолого-топографического изучения объекта по аэрофотоснимкам.

При дешифрировании памятников на аэрофотоснимках приходится учитывать тон фотоизображения, т. е. степень потемнения эмульсии на фотобумаге. Тон фотоизображения передает ахроматическую гамму тонов, причем интенсивность окраски объектов, т. е. контрастность его изображения на аэрофотоснимке, зависит от яркости объекта, свето- и цветочувствительности фотоматериала. Некоторые древние археологические памятники выделяются на снимках лишь благодаря тоновым контрастам (так как представляют собой на местности чуть заметные возвышенности) или цветом почвенно-растительного покрова — это сильно размытые земляные укрепления, остатки поселений и отдельных зданий, агро-ирригационные планировки, древние курганы и т. п.

Для памятников, характеризующихся главным образом площадными показателями (городов, поселений, полей), большое значение имеют на фотоизображении тени (подчеркивающие общую конфигурацию внешнего контура) и структура внутренней планировки и застройки городищ. Контраст тени по отношению к фону значительно превосходит контраст объекта по отношению к тому же фону; контраст между тенью и фоном является иногда единственным признаком, позволяющим выявить объект. Например, глиняные стены или валы на глинисто-песчаном грунте выявляются почти исключительно по падающим и собственным теням. Тени на самом объекте и тени, падающие от объекта на окружающую его поверхность, дают в сочетании со светлыми пятнами освещенных поверхностей достаточно четкое представление о его планировке.

При дешифрировании по теням надо иметь в виду, что на краях аэрофотоснимка высокие сооружения дают перспективное изображение, в результате чего их верхняя часть оказывается немного сдвинутой относительно основания.

По своим площадным очертаниям древние города и крупные поселения могут иметь различную конфигурацию, например круглую (Турпак-кала в Ташаузской области Туркменской ССР), четырехугольную (Куня-Уаз), сложную овалообразную или улиткообразную (Теке-сенгир) и т. п. Стены и рвы этих городищ демаскируются, как правило, тенями, а внутренняя застройка — характерной «зернистой» структурой (белые и темные пятнышки жилищ, бугров, линии улиц и т. п.). Плановые фотоизображения (стереопары) крупных архе-

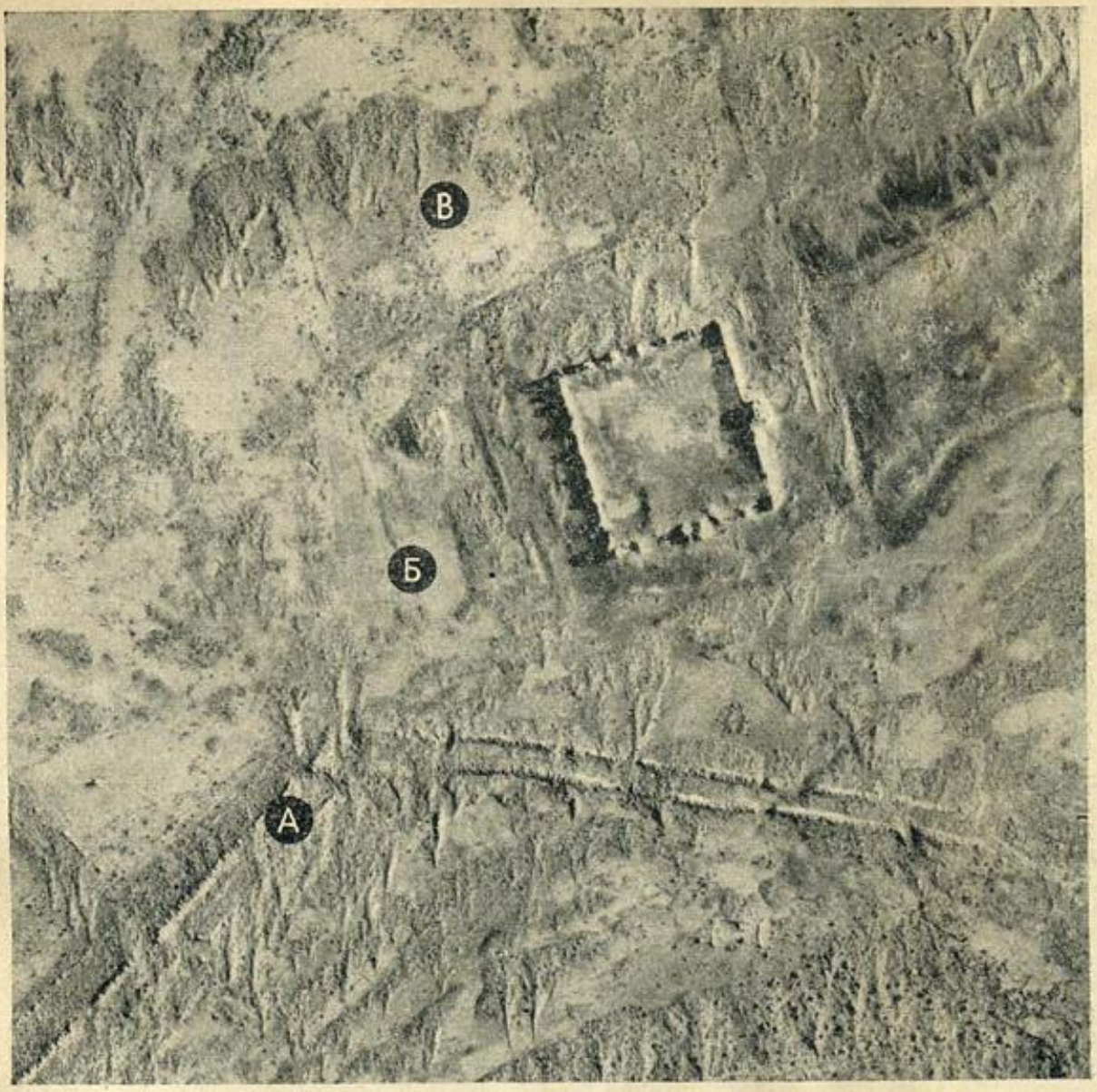


Рис. 3. Окрестности Большого Кырк-Кыза:
А — канал демаскируется тенями от береговых отвалов; *Б* — мелкая оросительная сеть; *В* — следы виноградника. (Съемка Н. И. Игонина.)

ологических памятников широко используются в Хорезмской экспедиции при архитектурно-топографических обмерах и составлении точных планов. Они представляют собой ценный материал для проведения самых различных инструментальных измерений в камеральных условиях (с применением стереоизмерительных приборов — стереометров и т. п.). Освещение этих вопросов, однако, выходит за пределы нашей темы.

Из археологических памятников земе
древнего орошения, характеризующихся л
нейным изображением на аэрофотоснимк
для нас, естественно, наибольший интер
представляет древняя оросительная сеть (Ан
рианов, 1965). На аэрофотоснимках мож
увидеть то, что не удается обнаружить п
наземных работах, восстановить исчезающ
под песками или растительностью отдельн
звенья оросительных систем, реконструи

Рис. 4. Архаический канал у Базар-калы (*A*). (Съемка М. И. Бурова.)
(См. также рис. 2, профиль 2.)

вать древнюю гидрографию, которая отражается на снимках в виде вытянутых светлых и темных полос.

Основным демаскирующим признаком оросительных каналов является характерная контурная линия изображения, которая зависит от масштаба съемки, времени съемки, размеров канала и его сохранности на местности (что в свою очередь связано со временем функционирования и запустения системы). Древние магистральные каналы в настоящее время в натуре имеют вид слегка приподнятых над окружающей местностью валов с округлым или плоским верхом, обрамленных прерывистой цепочкой останцев береговых отвалов. Так, например, древний Кырк-кызский канал у стен крепости Большой Кырк-Кыз имеет общие размеры вместе с береговыми отвалами в ширину до 40 *м*, расстояние между валами — 20 *м*, высоту отвалов — до 6 *м* (рис. 3). Отвалы (*А*) четко демаскируются тенями при боковом освещении и светлыми бликами. Мелкая оросительная сеть (*Б*) сохранилась плохо и выражена на местности лишь цветом почвы, редкими кустиками биюргуна и песчаными наносами, выделяющимися на снимке темной полосой на более светлом такыре. На плановом аэрофотоснимке канал выделяется двойной светлой и темной (теневой) прерывистыми линиями. Канал легко дешифрируется с помощью прямых и отчасти косвенных признаков. Его абсолютные размеры могут быть довольно точно установлены и в камеральных условиях с помощью стереометра.

Чем древнее каналы, тем в большинстве случаев хуже их сохранность и труднее их выявление на снимках. Бывает, что на месте сильно пересеченной каналами и арыками равнины образовалась сплошная такырная корка, не позволяющая выявить искомый объект, и лишь цвет почвы и редкие кустики биюргуна демаскируют древнюю систему орошения. Береговые отвалы могут быть полностью разрушены денудационными процессами и развеяны; так, на плановом снимке (рис. 4) в окрестностях Базар-калы сквозь причудливый узор подвижных барханных песков проступает серия параллельных светлых и темных линий (*А*), которая при дешифрировании снимка может быть принята просто за естественное образование (разрушенный край такырного щита и т. п.). Наземные археолого-топографические работы (профили, шурфы и т. п.) показали, что это сильно разрушенный дефляционными процессами магистральный канал архаического периода (VI—V вв. до н. э.); от него сохранилась лишь центральная часть днища, окаймленная серией параллельных структурных уступчиков, изображенных на аэрофотоснимке в виде пучка линий. Мелкая оросительная сеть не сохранилась.

Каналы, заброшенные сравнительно недавно, дешифрируются очень легко. Так, на снимке (см. ниже, рис. 11) туркменской ирригации XIX в. в бассейне Кунядарьи хорошо видны как основные распределители, так и все детали мелкой арычной сети. Снимок позволяет составить точный план местности.

Благодаря демаскирующим свойствам почвенно-растительного покрова на снимках по косвенным признакам хорошо выявляются формы и направления едва заметных (а иногда и просто невидимых) с земли небольших арыков, валиков, ограничивающих поливные участки, и других агроирригационных планировок (виноградников, бахчей и т. д.). Применение косвенных признаков основано на знании закономерностей взаимосвязи элементов опустыненного культурного ландшафта земель древнего орошения. Растительность является одним из важных элементов аэрофотоизображения местности. Она широко используется в различных комплексных географических исследованиях, в частности в геоботанико-геологических (геоиндикационных), гидрогеологических, почвенных и т. п. (Викторов, 1955; Б. Виноградов, 1961, и др.).

Механический и органический состав почвы под древними арыками иной, чем на затакыренных участках давно заброшенных полей (Андрианов и др., 1957, стр. 518). Он более благоприятен для кустарниковой растительности, как правило хорошо демаскирующей мелкую ирригационную сеть и на плановом аэрофотоснимке. Суть метода — в сличении дешифрируемых снимков со снимками, дешифрированными на местности и содержание которых не вызывает сомнения ни с археолого-топографической, ни с естественногеографической стороны.

При дешифрировании снимков и составлении планов систем орошения всегда приходится прибегать к некоторой экстраполяции даже при работе в поле над ключевым (наиболее типичным и лучше других изученным) участком земель древнего орошения. В специальной статье, посвященной вопросам экстраполяции признаков дешифрирования с изученных ключевых участков на неосещенные территории других географических районов, Б. В. Виноградов (Б. Виноградов, 1962) отмечает, что дальность экстраполяции зависит от географических и технических факторов. Он различает три вида экстраполяции: 1) микроэкстраполяция, осуществляемая при полевом

дешифрировании аэроснимков на небольшие расстояния (до нескольких километров); 2) мезоэкстраполяция заключается в дешифрировании ключевого участка, занимающего часть географической единицы (урочища, типа местности, ландшафта),— это наиболее рациональная и эффективная форма экстраполяции для масштабов от 1 : 10 000 до 1 : 50 000; 3) дальняя экстраполяция (макроэкстраполяция), где дальность переноса признаков дешифрирования достигает многих сотен и даже тысяч километров (например, каменистые пустыни Сахары и Гоби) (см. также АЭЭ, стр. 81—100).

Б. В. Виноградов справедливо отмечает, что при полном отсутствии разработанных признаков и эталонов дешифрирования для того или иного ландшафта возможна на аэроснимках лишь экстраполяция от точки наблюдения до «границ топографически выделенного контура». Этот наиболее простой вид экстраполяции был широко использован нами при полевом дешифрировании фотопланов древних систем орошения, что дало возможность несколько сократить объем полевых маршрутных работ, ограничить их изучением наиболее сложных узлов оросительных систем и некоторых участков с крупными археологическими памятниками, распространить археологические датировки на все протяжение оросительных систем, контурные линии которых достаточно четко просматриваются на снимках.

В процессе археолого-топографических работ была применена также и мезоэкстраполяция, особенно для районов, хорошо изученных в археологическом отношении. В процессе этих исследований были отобраны отдешифрированные на местности и датированные массовым археологическим материалом аэрофотоснимки некоторых типичных участков для данного времени и для данной культурной области. Ниже мы приводим некоторые типичные снимки земель древнего орошения низовьев Амударьи (см. рис. 5—11).

На примере Хорезма видно, что конфигурация и общий характер оросительных систем на протяжении истории изменялись: на ранних этапах в эпоху первобытности оросительные системы были тесно связаны с древней гидрографической сетью и следовали за руслами, повторяя их очертания. Земли, заброшенные земледельцами еще в эпоху первобытности, имеют в настоящее время внешний облик пустынной территории, почти лишенной следов человеческой деятельности (Андрианов и Кесь, 1967, рис. 3). Такова, в частности, территория в низовьях бокового протока Акчадарьинской дельты, примыкавшая к могильнику Кокча 3, где орошение было основано на узком боковом протоке дельты, из которого были выведены арыки; в непосредственной близости от русла находились крохотные поля — огороды, окруженные низкими валиками (см. рис. 27, Б, В).

В тех районах, где деятельность древних ирригаторов была более постоянной и продолжительной, естественный облик ландшафта был более заметно преобразован. Так, сначала на снимках, а затем и на местности был открыт в 1964 г. обширный район с остатками древних русел, каналов, мелкой оросительной сети и полей к северу и северо-востоку от крепости Джанбас-кала (см. ниже, стр. 106). Здесь было зарегистрировано свыше десятка значительных поселений, которые также относятся к тазабагъябской культуре и датируются третьей четвертью II тысячелетия до н. э. На плановых аэрофотоснимках — переплетение древних дельтовых протоков; сухие русла нередко пересекаются небольшими арыками, многие из которых берут свое начало в руслах или являются их продолжением (см. рис. 5). Наземные работы — обмеры и археологические траншеи — подтвердили искусственный характер древних сооружений, обнаруженных на снимках (см. рис. 28, В, Г).

Для аэроснимков древних ландшафтов первобытного Хорезма характерно господство еще мало преобразованных, естественных элементов ландшафта в виде переплетающихся русел (часть которых была переуглублена и обвалована) и небольших примитивных оросительных систем, создающих своеобразный графический рисунок.

Плановые фотоизображения оросительных систем разных исторических периодов в пределах одной историко-культурной области (в частности, в Хорезме) довольно четко различаются между собой, так как детали древней гидрографии, магистральные каналы и особенно мелкая оросительная сеть создают на аэрофотоснимке рисунок, весьма характерный по своей структуре и топографии (ср. рис. 6). Так, для земель древнего орошения времени расцвета древнехорезмийского государства (кангюйский и особенно кушанский периоды истории Хорезма) характерен культурный ландшафт крупных укреплений, городов и многочисленных сельских поселений, окруженных полями и виноградниками, достигающих иногда значительных размеров — 100—120 *м* в длину при ширине 60—80 *м*, часто разделенных на два прямоугольника, каждый из которых разделен в свою очередь на гряды шириной в 3—4 *м* (см. ниже, стр. 128). Примером типичного сельского поселения первых ве-

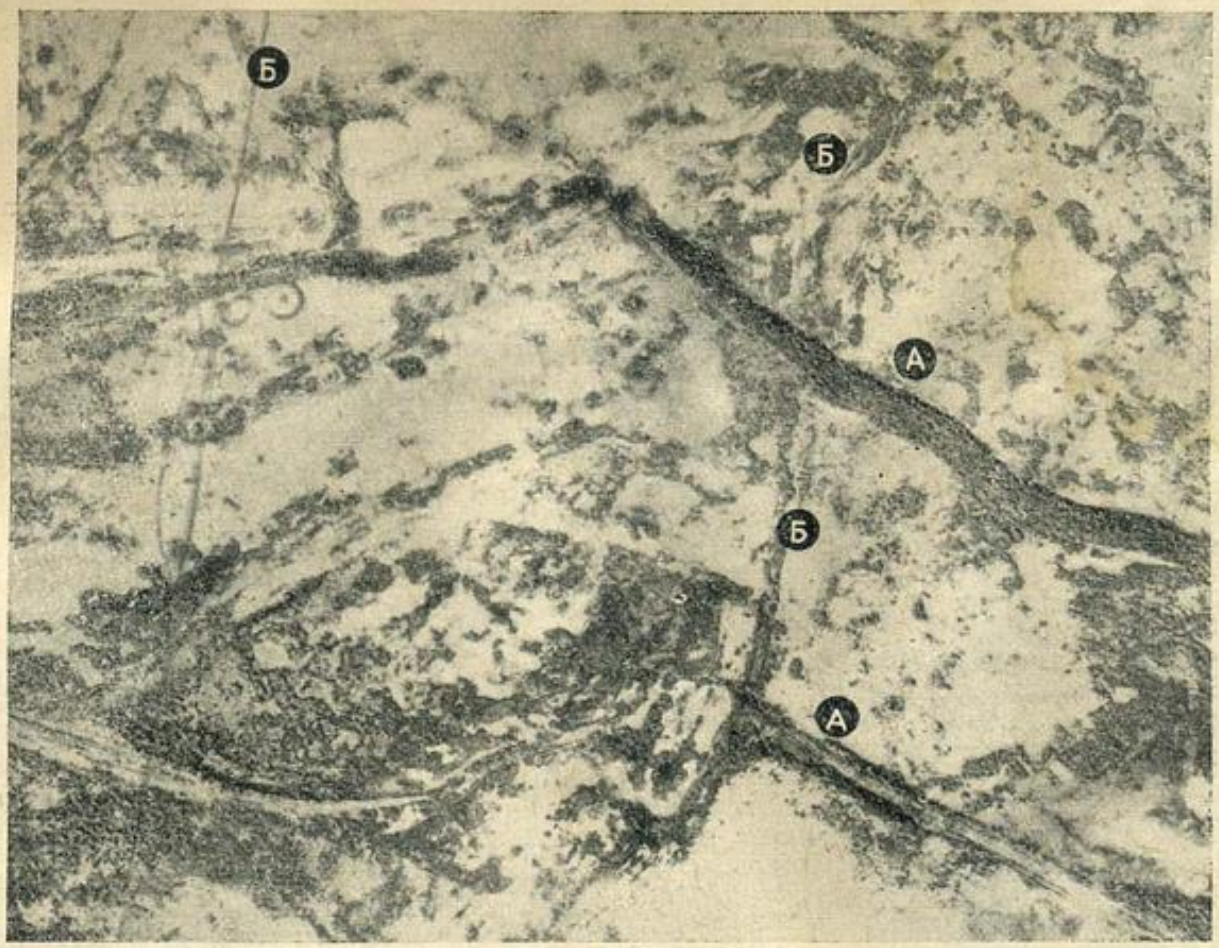


Рис. 5. Первобытность (поздняя бронза). Преобладание в ландшафте на типичных такырах с биюргуном следов блуждания русел, местами развеянных и занесенных песками. Редкие небольшие каналы выведены из естественных протоков; системы не превышают нескольких километров; короткие оросители отходят под прямым углом; мелкая оросительная сеть почти не сохранилась; поля располагаются вдоль русел; демаскируются цветом почвы и растительностью. При сильном увеличении на снимке заметны контуры землянок. Характерные участки: зона тазабагъябских поселений (третья четверть II тысячелетия до н. э.) к северу от Джанбас-калы и окрестности Якке 2 (IX—VIII вв. до н.э.). На снимке — тазабагъябские поселения к северу от Джанбас-калы; небольшие сухие русла Акчадарьи (*А*), демаскируемые скоплениями песка и растительности; древние арыки (*Б*), демаскируемые цветом почвы и растительностью. (Съемка Н. И. Игонина.)

ков нашей эры могут служить поселения в окрестностях Джанбас-калы (Андрианов, 1965, рис. 5). Как видно на снимке (см. рис. 7), мощный канал, сооруженный еще в архаический период (VII—IV вв. до н. э.), впоследствии неоднократно перестраивался. На снимке хорошо заметны два параллельных ложа (*А*) в виде темных полос (благодаря песчаным наносам и растительности). Мелкая оросительная сеть (*Б*) довольно редкая. Следы виноградников (*В*) четко выделяются характерной «полосатой» структурой. Обширные, очень правильно спланированные садово-парковые комплексы и виноградники характерны и для окрестностей других античных городов Хорезма (Аяз-калы, Кургашин-калы и др.) (см. также: Толстов, 1962, стр. 205, рис. 118).

Позднеантичные и раннефеодальные (афригидские) оросительные системы несколько отличаются от систем предшествующих эпох большей частотой боковых ответвлений и ветвистой конфигурацией, которая четко прослеживается на фотопланах. Примером может служить Беркут-калинский афригидский «оазис», где наряду с остатками каналов (на еще не освоенных колхозами участках) сохранилось свыше 100 укрепленных позднеафригидских усадеб VII—VIII вв. (Андрианов, 1959а; Неразик, 1966). Еще более показателен Дин-

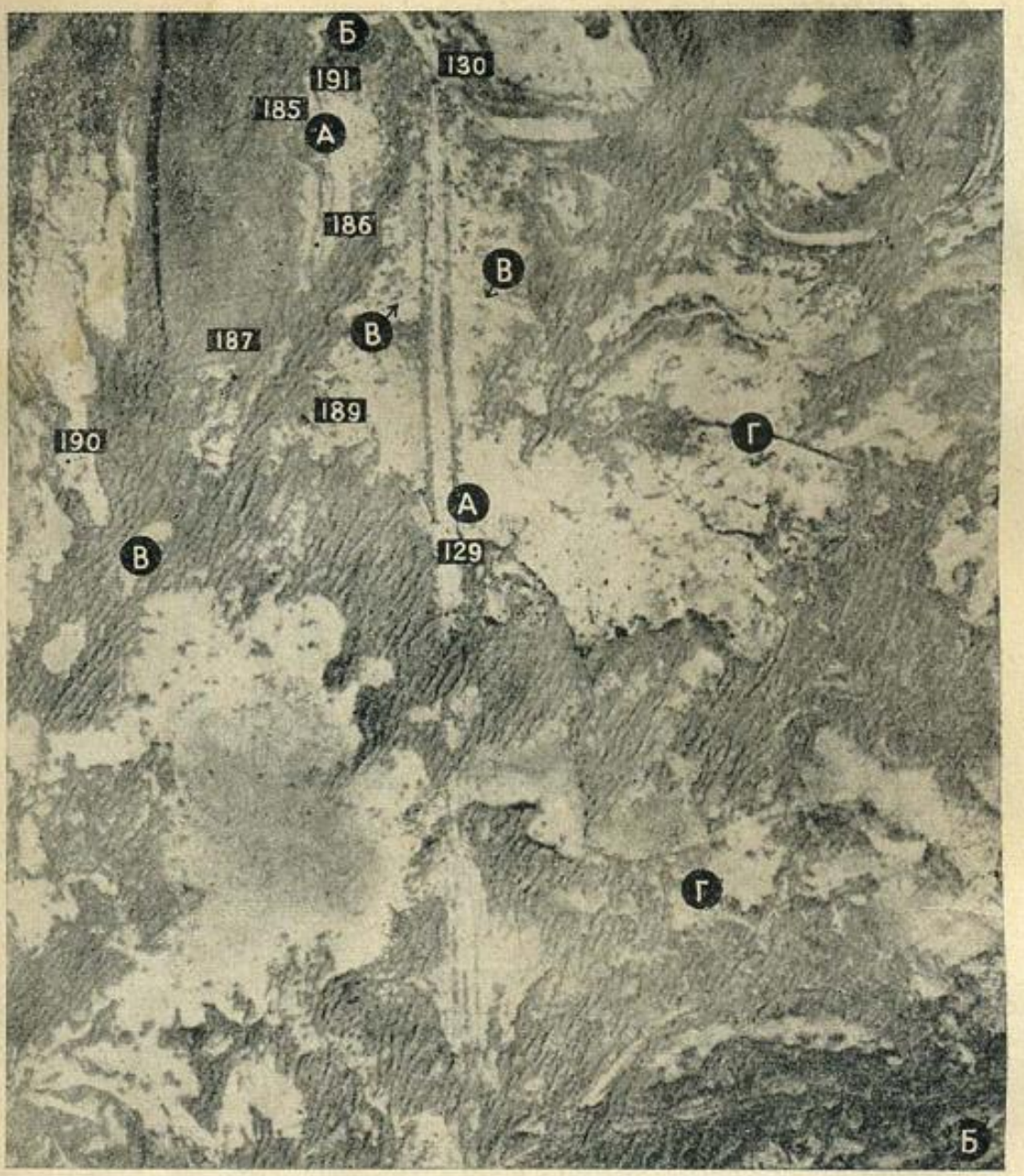


Рис. 6. Архаический Хорезм (VI—V вв. до н. э.). Преобладание в ландшафте на типичных такырах с биюргуном агроирригационных планировок; мощные каналы (до 50 *м* шириной) протяженностью в несколько километров и десятков километров берут начало на боковых протоках и повторяют их очертания, давая редкие ответвления под тупыми и прямыми углами, преимущественно в одну сторону. Системы орошения сильно разрушены; береговые отвалы не сохранились. Сельские поселения редки и обнаруживаются лишь при наземных исследованиях. На снимке — меридиональный магистральный канал (*А*) в окрестностях Кюзелигыра, выведенный из русла (*Б*); арыки (*В*) демаскируются растительностью. Более поздние (средневековые) каналы (*Г*) перекрывают архаические системы. (Съемка Н. И. Игонина.)

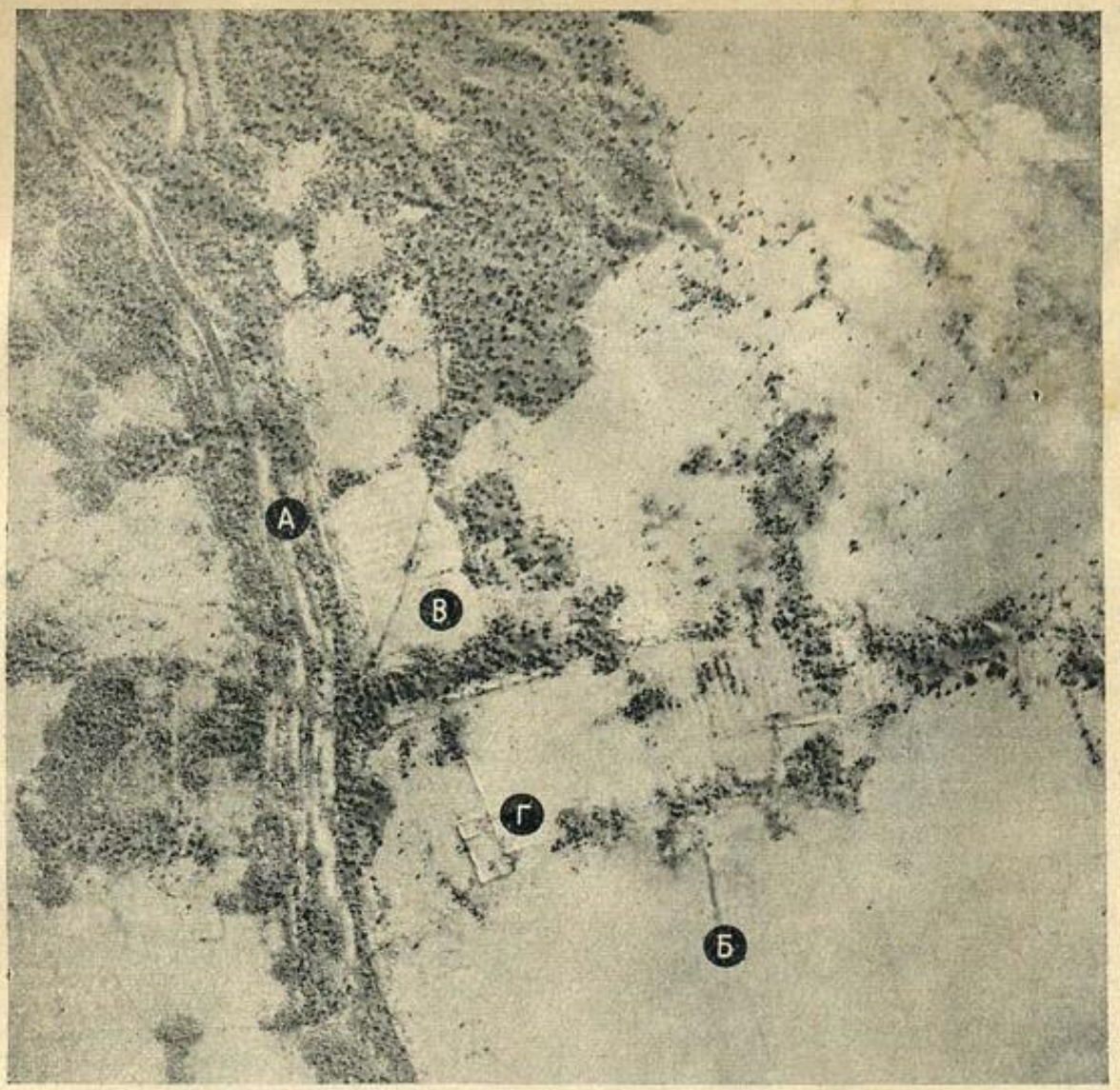


Рис. 7. Кангюйский и кушанский Хорезм (IV в. до н. э. — рубеж нашей эры, рубеж нашей эры — IV в. н. э.). Преобладание в ландшафте на типичных такырах с бюргуном развалин укрепленных городов и крупных неукрепленных сельских поселений, окруженных полями и виноградниками; характерно сочетание городов с садово-парковыми комплексами. Магистральные каналы отходят от русел; они более совершенной древовидной формы, с частой арычной сетью. Виноградники достигают больших размеров — до 100 × 200 м в длину при ширине 60—80 м. Усадьбы расположены рядом с магистральным каналом. Характерные участки: окрестности Джанбас-калы. На снимке — ложе магистрального канала (*А*); мелкая оросительная сеть (*Б*); следы виноградника (*В*) и развалины кушанской усадьбы на поиске 611 (*Г*). (Съемка Н. И. Игонина.) (См. также рис. 3, стр. 127.)

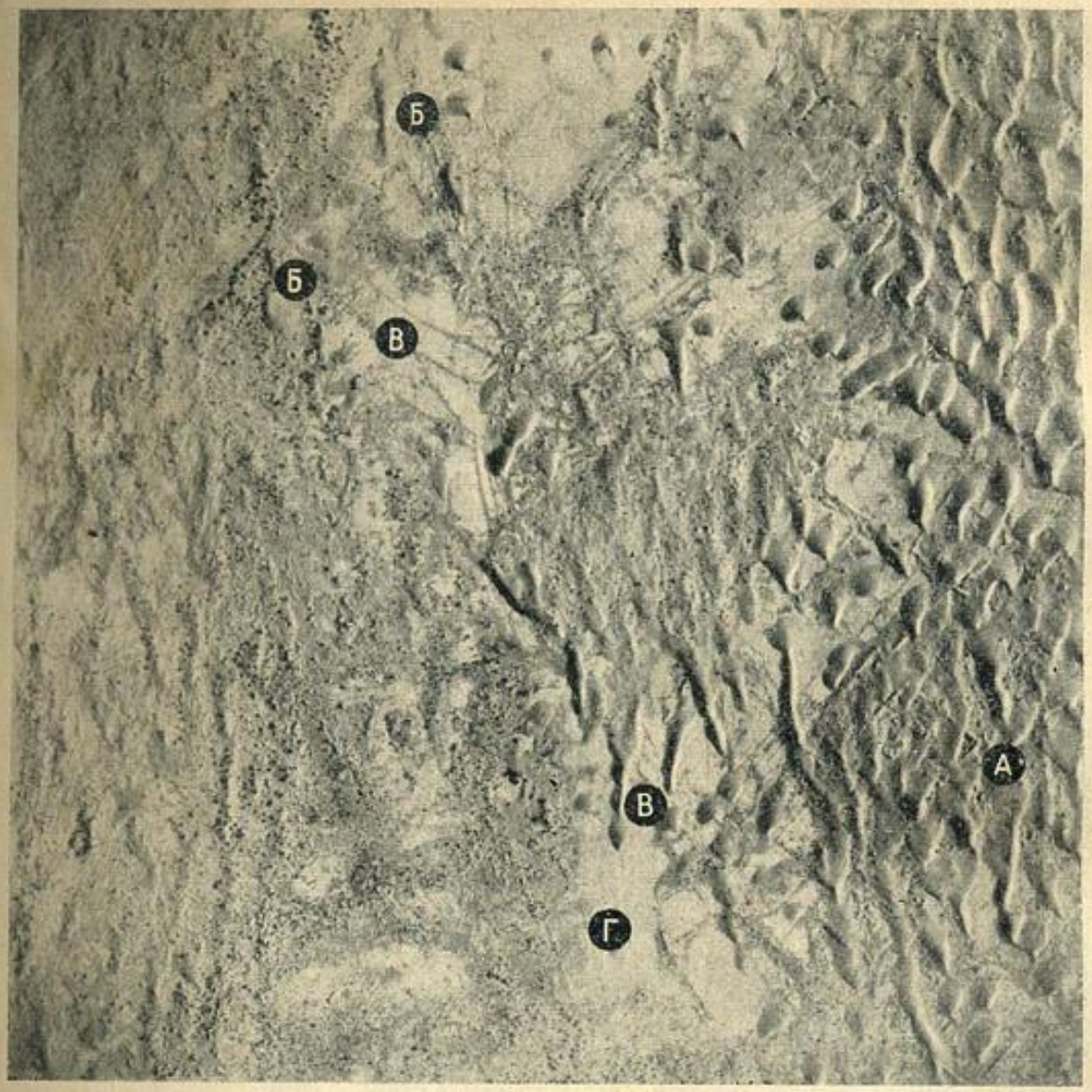


Рис. 8. Афригидский период (V—VIII вв. н. э.). Преобладание в ландшафте на типичных такырах с биюргуном и саксаульником развалин укрепленных усадеб, расположенных на боковых ответвлениях каналов. Система орошения отличается от систем предшествующих эпох большей частотой боковых ответвлений. Каналы шириной не более 7—8 *м* между береговыми отвалами. Конфигурация полей отличается большим разнообразием. Характерные участки: Беркут-калинский оазис (VII—VIII вв.); окрестности Адамли-калы и Карга-калы. На снимке — окрестности афригидской усадьбы Дингильдже (*А*) (ср. план на рис. 35); сквозь пески видны остатки древних каналов (*Б*), их пересекают афригидские арыки (*В*); очень слабо заметны следы бахчей и виноградников (*Г*)

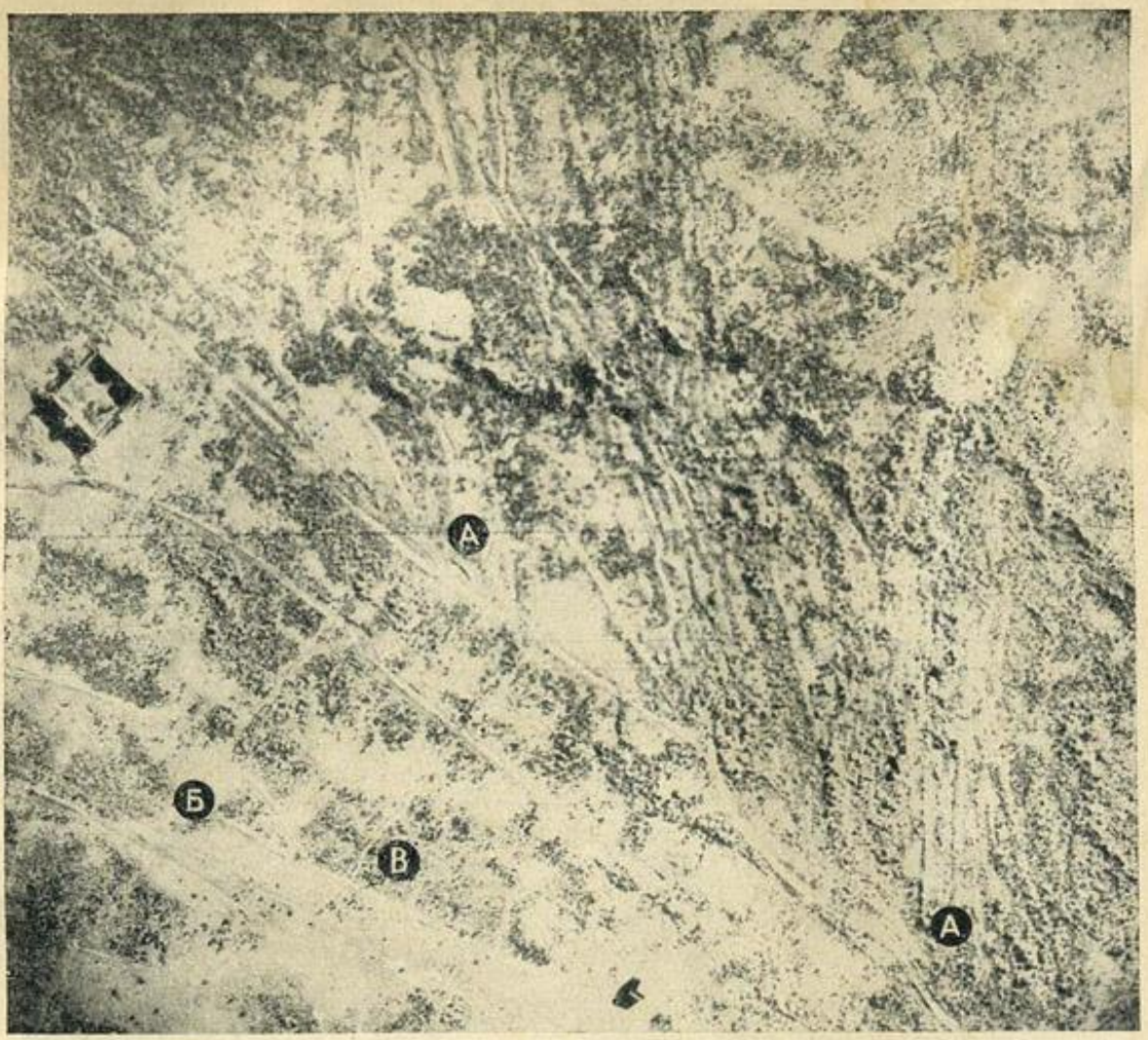


Рис. 9. Хорезмшахский период (XII—начало XIII в.). Преобладание в ландшафте на типичных такырах с биюргуном и саксаульником многочисленных развалин неукрепленных усадеб и отдельных небольших укреплений, возвышающихся среди густой сети арыков и полей. Система орошения характеризуется сложноветвистой формой разветвлений арыков, вдоль которых группируются усадьбы. Характерный участок: Кават-калинский оазис. На снимке — серия магистральных каналов (*А*), мелкая арычная сеть (*Б*), поля (*В*); замки и усадьбы сохранили стены на полную высоту и отчетливо выделяются на светлом такыре. (Съемка Н. И. Игонина.)

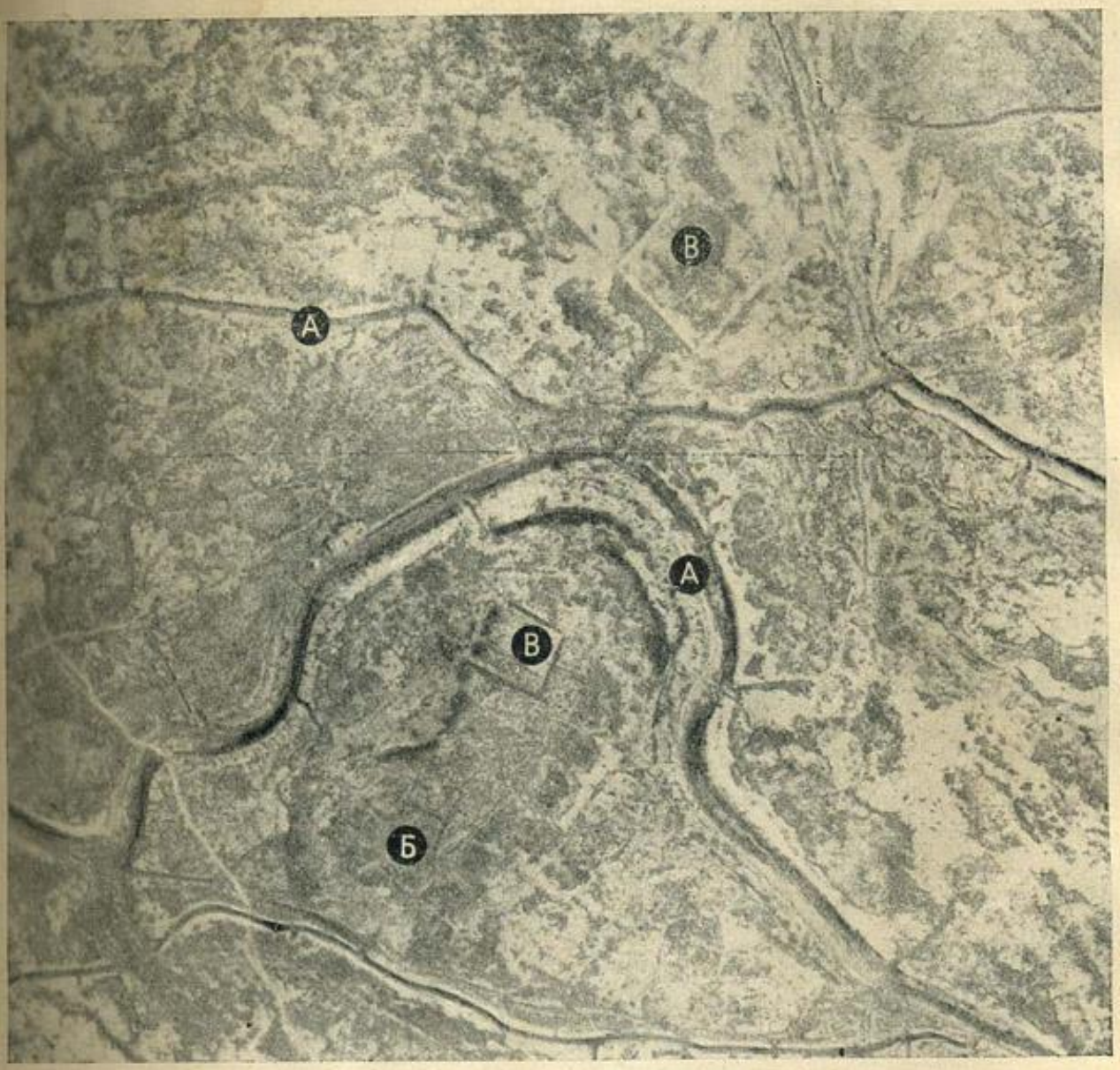


Рис. 10. Золотоордынский период (XIV в.). Преобладание в ландшафте на такыровидных почвах с кеуреково-саксаульной растительностью агроирригационных планировок, каналов и отдельных развалин неукрепленных сельских поселений с беспорядочной застройкой. Системы орошения характеризуются сложноветвистой планировкой; много чигирных ям крупных размеров; встречаются большие, обнесенные оградой садово-парковые комплексы. Характерный участок: окрестности Шехрлика на левом берегу Амударьи. На снимке — крупный план (*А*); мелкая арычная сеть (*Б*); садово-парковые планировки (В). (Съемка Н. И. Игонина.)

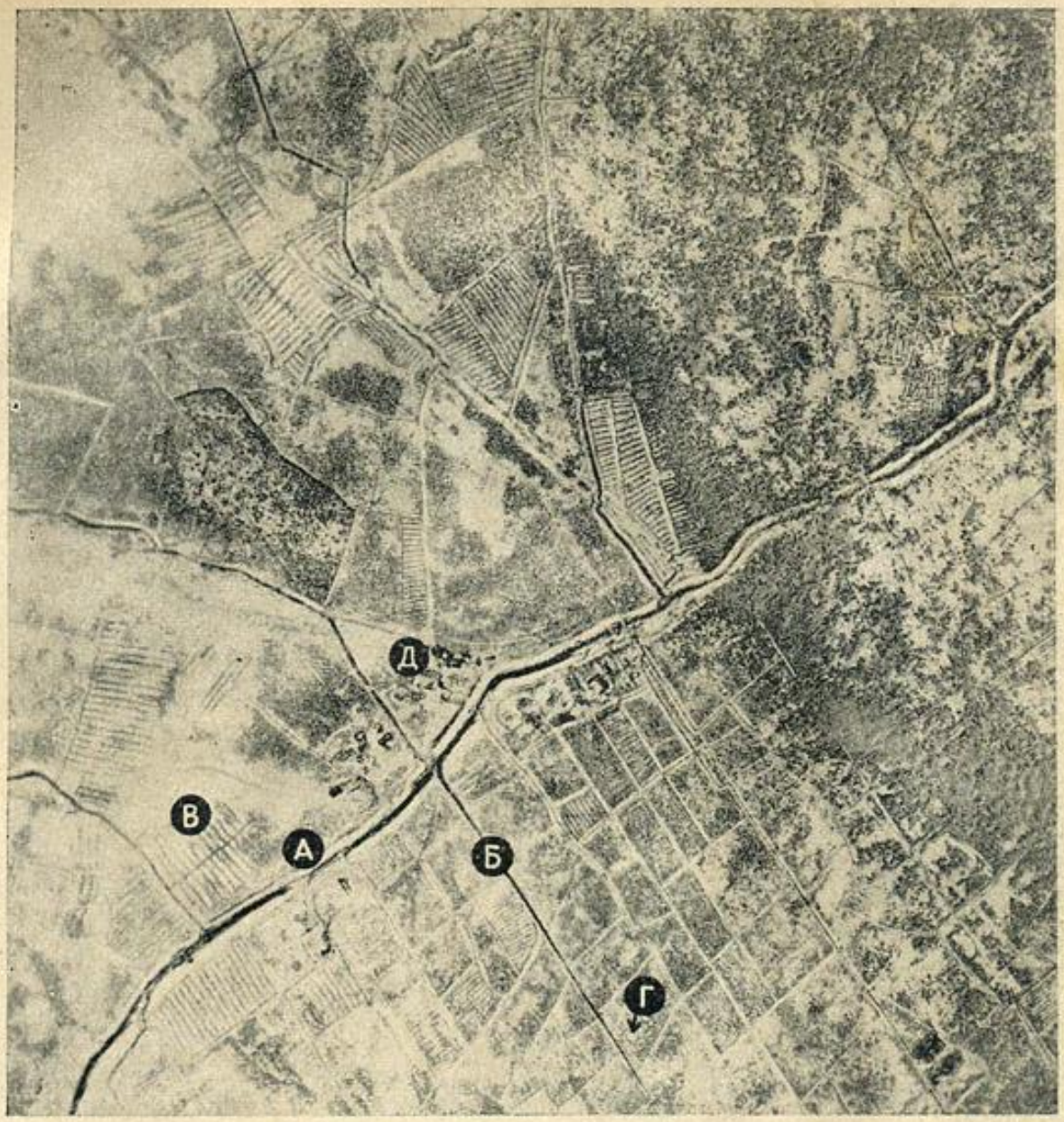


Рис. 11. Покинутые поселения XVIII—XIX вв. Преобладание в ландшафте агроирригационных планировок (на такырных почвах с массивами солончаков, янтачной и итцитековой растительностью). На снимке — окрестности Каттакар-Чардере, где, по данным Б. И. Вайнберга (1960, рис. 1), вдоль среднего Сипай-яба жили туркмены сакар. Здесь был восстановлен средневековый магистральный канал (*А*) и регулярная мелкая оросительная сеть (*Б*); характерны обилие бахчей (*В*), следы обваловки юрт (*Г*) и развалины зданий (*Д*). (Съемка Н. И. Игонина.)

гильджийский «оазис», где ветвистые афригидские системы пересекают и расчленяют древние античные каналы (см. рис. 8 и рис. 35). Узкие афригидские арыки довольно четко дешифрируются на снимках. Они образуют как бы «паутину» вокруг афригидских усадеб, среди которых центральное место занимает усадьба Дингильдже.

В средние века ирригационные системы совершенствуются и, как упоминалось выше, приобретают ветвистую конфигурацию, а земли внутри водоирригационных бассейнов используются более рационально, что связано с широким применением водоподъемного колеса — чигиря, неизвестного в античный период (см. стр. 179).

Средневековый культурный ландшафт Правобережного Хорезма характерен прежде всего обилием развалин усадеб и замков, возвышающихся среди густой и причудливой сети арыков и полей (рис. 9). Так, в Кават-калинском оазисе XII—XIII вв. (бассейн Гавхорэ), впервые открытом и обследованном Хорезмской экспедицией в 1937—1940 гг. (Толстов, 1948а, стр. 155), на площади в 14 *кв. км* зарегистрировано свыше 140 усадеб (Андрианов, 1959, рис. 1).

Одна из характерных черт ландшафта средневековых земель орошения как Правобережного, так и Левобережного Хорезма — наличие в окрестностях крупных замков и городов больших садовых и парковых планировок и виноградников. Весьма типичен, например, садово-парковый комплекс у крепости Шах-Сенем (Андрианов, 1965, рис. 6). В этом комплексе (датируемом XII—XIII вв.) оросительная сеть образует четкую, геометрически правильную планировку, разделенную крестообразно полосами аллей и заключенную в четырехугольную ограду, с садовыми павильонами по углам и в центре (*А*). Магистральные каналы (*Г*) хорошо выделяются двойной темной линией (благодаря тени от береговых отвалов) на светлом фоне такыров.

К несколько более позднему времени (XIV—XVI вв.) относятся садово-парковые планировки в окрестностях Шахрлика (см. рис. 10) и у наиболее эффектного памятника Левобережного Хорезма — Дэв-кескена, соответствующего описанному в XVI в. Дженкинсоном г. Вазиру (Селюзор). Прямоугольная планировка парка (с водоемом в центре и разбивкой участков на квадраты) располагается к западу от средневекового городища, над которым возвышаются на обрыве Устюрта мощные античные стены и живописная цитадель укрепления Дэв-кескена (Орлов, 1952, рис. 7). С юго-запада к городищу подходит канал.

Культурные ландшафты покинутых туркменских поселений на Дарьялыке и каракалпакские территории на Жаныдарье XVIII—XIX вв. отличаются от вышеописанных средневековых земледельческих поселений (ср. рис. 11 с рис. 9, 10). Оросительные системы туркмен XIX в. характеризовались большим разнообразием, начиная от мощных водоподъемных плотин (например, плотина Еген-клыч у Машрык-Сенгира), головных сооружений с полуплотинами и разветвлениями, топографически включенными в общую систему обороны сенгиров, каналов с резервными водоемами и кончая агроирригационными планировками различных форм и размеров (особенно хорошо сохранились гряды бахчей).

Несколько иной характер топографии поселений и оросительных систем выявлен Б. И. Вайнберг в урочищах Ат-крылган, в окрестностях Мангыр-Чардере и Каттакар-Чардере (см. рис. 11), а также в урочище Уаз (Вайнберг, 1959, 1960). Здесь был восстановлен силами каракалпаков и узбеков ряд заброшенных средневековых крупных систем орошения (Брегель, 1961, стр. 61, 191). Земли были розданы туркменским нукерам; здесь размещались загородные усадьбы и сады крупных хивинских феодалов.

Каракалпакские земли орошения на Жаныдарье имеют совершенно другой культурный ландшафт. Оросительные системы, питавшиеся из основного русла Жаныдарьи, отличаются сложной и ветвистой планировкой. Очень характерны для этих земель следы обваловки юрт среди распаханных территорий, заметных на снимках в виде светлых кругов с темной серединой (Андрианов, 1965, рис. 7, *А*).

Такова характеристика некоторых типичных аэрофотоснимков разновременных участков земель древнего орошения в низовьях Амударьи. Могут ли они быть широко использованы в процессе картографирования других территорий, например для территории Сырдарьи?

На этот вопрос надо ответить отрицательно. Для каждого крупного историко-культурного района необходима своя система типичных снимков. Создание такой системы для новых районов невозможно без полевых археологических исследований, без маршрутов и стационарных археологических раскопок, без знаний как общей схемы развития во времени оросительных сооружений данного района, так и хронологической классификации археологических памятников. Однако метод экстраполяций и сравнений с типичными снимками облегчает и ускоряет процесс картографирования отдельных районов.

ГЛАВА II

ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Земледелие появилось в Хорезме еще в древние времена. Вот как рассказывает об этом известный путешественник X в. ал-Макдиси: «Говорят, что в древности царь Востока* разгневался на 400 человек из своего государства, из приближенных слуг (своих), и велел отвести их в место, отдаленное от населенных пунктов на 100 фарсахов, а таким оказалось место (где теперь город) Кас**. Когда прошло долгое время, он послал людей, чтобы они сообщили ему о них. Когда же пришли к ним, то нашли, что они живы, построили себе шалаши, ловят рыбу и питаются ею, там много дров. Когда они вернулись к царю и сообщили ему об этом, он спросил: „Как они называют мясо?" Те ответили: „Хор" (или „Хвар"). Он спросил: „А дрова?" Они ответили: „Разм". Он сказал: „Так я утверждаю за ними эту местность и даю ей название Хоразм" (Хваразм)»***.

В одной легенде рассказывается, что в те древние времена, когда река (Амударья) текла к Балханам, хорезмийский царь выиграл у царя Востока право на пропуск реки в сторону Хорезма «на один день и ночь». Непослушная река разлилась и «стала (течь там) до сих пор. Они провели из нее каналы и построили на ней города» (BGA, III, 285; МИТТ, I, стр. 185—186).

Эта хорошо известная легенда напоминает нам не только спорные проблемы древних течений Амударьи*, но и о том, что зарождение и развитие ирригации на «Земле солнца» или в «Стране хороших вар» — лишь одно из звеньев общего исторического процесса распространения и развития земледелия. На болотистых дельтовых равнинах Приаралья отсутствовали дикорастущие предки культурных растений, и первые земледельцы принесли сюда зерно, а также, вероятно, и свои навыки ирригации из других, более древних очагов орошаемого земледелия (см.: Бартольд, т. III, стр. 163).

Богат и разнообразен ирригационный и земледельческий опыт среднеазиатских народов. Но чем вызвано это разнообразие? Как исторически складывались те или иные типы, локальные формы поливного и неполивного земледелия? Какую роль в этих процессах играла природа Средней Азии с ее резкими контрастами, сочетанием обширных песчаных и глинистых пустынь со скудной растительностью (где с давних времен была развита охота и пастбищное скотоводство) и мощных горных систем с вертикальной сменой природных

---

* Согласно ал-Макдиси легендарный царь Востока владел обширной территорией — «климатом» Востока, куда входил Хорасан (Хорасанская сторона) и Мавераннахр (Хайтальская, или Эфталитская, сторона) (МИТТ, т. I, стр. 185, прим. 6).

** По словам Якута, «кас на языке населения Хорезма — это стена (хаит) в степи, ничем не окруженная» (МИТТ, т. I, стр. 430; переводчица С. М. Богданова-Березовская перевела слово «хаит» как «усадьба»). По мнению В. В. Бартольда, «кят» — это пространство в степи, окруженное стеной или валом (Бартольд, т. I, стр. 199). С. П. Толстов (Толстов, 1948а, стр. 11) перевел данный термин как «стена». Я. Г. Гулямов связывает «кят» с древнеиранским родовым поселением — «жилой оградой» (Гулямов, 1957, стр. 45).

*** К. Э. Захау, В. Гейгер и В. Томашек рассматривали топоним «Хоразм» как «Кормящая, питающая земля», «Плодородная страна». П. И. Лерх, Н. И. Веселовский и Г. Киперт считали, что Хорезм означает «Низменная земля». Иное чтение было предложено С. П. Толстовым, который, по мнению М. Н. Боголюбова, сочетал переводы П. С. Савельева и Х. Бартоломэ: «Земля (народа) солнца», «Земля (страна) народа Хварра, или Харри», «Земля хурритов» (Толстов, 1948а, стр. 223; 1948б, стр. 80—87). М. Н. Боголюбов, опираясь на древнеперсидскую и авестийскую терминологию, предлагает другое толкование: «Страна, где хорошие укрепления для скота», «Страна, где поселения с хорошими стенами», «Страна с хорошими варами» (ДМ, стр. 368—370).

* См. обзор мнений и литературы в работах: Goeje, Geiger, Le Strange, Harmann, Tarn, Иностранцева, Бартольда, Толстова, Гулямова, Коншина и др.

ландшафтов (используемых как скотоводами, так и земледельцами), с плодородными предгорными и аллювиальными речными равнинами, где развивалось земледелие с самых древних эпох? Каково место среднеазиатских типов земледелия в общей схеме развития систем земледелия?

Так, перед исследователем встают вопросы, далеко выходящие за пределы низовьев Амударьи и Сырдарьи. При их внимательном рассмотрении оказывается, что в общей истории земледелия существует еще очень много пробелов, отсутствуют четкие схемы исторического развития техники орошения в разных географических зонах и в различных историко-культурных областях (см.: Андрианов, 1968а, 1968б). Решение этих вопросов требует естественноисторического синтеза и объединенного усилия различных дисциплин. Особенно много нового приносят археологические исследования от полевой этноботаники, генетики, изучения археологических остатков растений до этнографии и лингвистики и даже привлечения сравнительной мифологии.

В последние годы за рубежом и у нас в СССР появились обобщающие археологические труды, освещающие проблемы происхождения орошаемого земледелия — исторический процесс сложения производящего типа хозяйства, а также вопросы абсолютной и относительной хронологии связанных с этим процессом археологических культур. Необходимо назвать работы Г. Чайлда, А. Л. Перкинс, Р. Брейдвуда, публикацию материалов международных симпозиумов этнографов и археологов в 1952 г. в Нью-Йорке (AnT), в 1955 г. в Принстоне (MRE), в 1960 г. в Австрии (Braidwood and Willey, 1962), а также новое издание «Chronologies in Old World Archaeology» под редакцией Р. Эйриха (Ehrich, 1965).

В СССР опубликована В. М. Массоном (В. Массон, 1964) чрезвычайно ценная сводка результатов археологических исследований в Передней, Средней и Южной Азии. В этой книге автор наметил основные ареалы древнеземледельческих культур и главные этапы их развития за период X—II тысячелетий до н. э. Следует также упомянуть книгу о древних оросительных сооружениях эпохи энеолита на юге Туркмении Г. Н. Лисицыной (Лисицына, 1965), работы которой наиболее тесно смыкаются с исследованиями древней ирригации, осуществляемыми Хорезмской экспедицией.

В решении проблемы происхождения земледелия (особенно в области палеогеографической реконструкции древней природной среды и абсолютной датировки археологических памятников) археологам большую помощь оказывают последние достижения естественных и точных наук (AnT, стр. 3—42; Brothwell and Higgs, 1963; Butzer, 1964; Колчин, 1965; Титов, 1965; Ehrich, 1965). Последние радиоуглеродные датировки многих памятников мезолита, неолита и бронзового века Юго-Западной Азии, Европы и Америки позволили уточнить абсолютную хронологию зарождения земледелия (Jelinek, 1962; Willis, 1963; Libby, 1963; Clark, 1965; Титов, 1965; Серебрянный, 1965; Ehrich, 1965).

Возникновение и развитие древнейших очагов орошаемого земледелия зависело от природных ресурсов и было связано с распространением тех или иных исходных видов полезных растений, короче — с историей растениеводства. Этими проблемами занимались ботаники, чьи имена широко известны: Ч. Дарвин, А. Декандоль, Г. Мендель, В. Ген, Г. И. Танфильев, В. А. Комаров, Н. И. Вавилов, Е. В. Вульф, Э. Шиман, К. Д. Дарлингтон*. Из последних работ в этой области следует отметить фундаментальное исследование П. М. Жуковского «Культурные растения и их сородичи», книгу К. Зауэра (Sauer, 1952), сборник под редакцией И. Хэтчисона (1963), небольшую обзорную статью Д. Р. Харриса (Harris, 1967). Если в XIX в. для решения этой проблемы привлекался преимущественно ботанический, этнографический и историко-филологический материал, то в XX в. началось накопление археологических фактов.

Следуя заветам А. Декандоля, отдававшего предпочтение «археологическим документам», современные палеоэтноботаники, опираясь на успехи археологической науки, сумели наконец приблизиться к решению вопроса о первоначальных ареалах доместикации основных культурных растений в древнейших очагах — в Юго-Западной Азии и Мезоамерике. Следует особо выделить исследования Г. Хельбека, К. Фланнери, Х. Кихара, К. Ямашита, М. Танака, Д. Харлана — в Старом Свете; Р. С. Мак Нейша, Ф. Энгеля, З. Хоэри, Г. Уилли, П. Армильяса и других — в Новом Свете.

Возникновение и развитие навыков орошения тесно связано с историей орудий труда, употребляемых в ирригации. Еще Л. Рот в 1887 г. наметил схему развития землеройных орудий (Roth, стр. 128—130, 180). Многие вопросы эволюции землекопалки, мотыги и лопаты освещены в работах Г. Чайлда, Б. Клима, Х. Коглана, Р. Брейдвуда, П. И. Борисковского, С. А. Семенова, Ю. Ф. Новикова,

* Наиболее полный обзор исследований происхождения земледелия содержится в работе К. Д. Дарлингтона (Darlington, 1963).

Г. Брентона, В. Холмса, А. Гудвина, Б. Бреньтьеса, К. Д. Санкалиа.

Археологи и этнографы зафиксировали широкое хронологическое и географическое распространение палочно-мотыжного земледелия от неолита древнего Египта (Г. Брентон, Г. Кетон-Томпсон, А. Аркелл), Палестины (А. Маллон, Р. Кеппел; К. М. Кеньон, Р. Брейдвуд), энеолитических поселений Туркмении (И. Н. Хлопин, В. И. Сарианиди) и Индии (Х. Д. Санкалиа) до современной Меланезии (Г. Дамм, Д. Ниллс и др.) и Африки (А. Гудвин, Н. И. Вавилов). Е. Д. Тейлор, а позднее П. Лезер и А. Стеенсберг развили идею о постепенном превращении в плуг примитивной мотыги-лопаты, употреблявшейся для проведения оросительных борозд. Эволюция металлических землеройных орудий Юго-Западной Азии и Египта описана в классической работе Ф. Петри (Petrie, 1917) и двухтомном исследовании Д. М. Деэ (Deschayes, 1960).

Для характеристики возникновения навыков орошаемого земледелия большое значение имеют этнографические материалы Нового и Старого Света, характеризующие «сборщиков урожаев» и примитивные формы орошения на временных водах, речных разливах и болотах. Из обширной литературы можно назвать общие работы Ю. Липса, А. Н. Максимова, И. Клингена, Р. Капо-Рея; по отдельным странам и народам — К. Брайана, Е. Ф. Кастеттера, В. Белла, Т. Р. Оуэна, Р. Б. Саржента, Ю. Ф. Новикова, Я. Г. Гулямова, А. П. Окладникова, О. М. Джумаева и некоторые другие. Значительный интерес представляют также этнографические описания оросительных сооружений индейцев Калифорнии, в частности паюте, которые не были земледельцами и не знали ни одного культурного растения (см. труды С. В. Хопкинса, Д. Стюарда, Д. Форда, А. Л. Кребера и др.).

Попытка широкого анализа развития орошений основных областей древнего мира сделана в специальном разделе работы Р. Форбеса (Forbes, 1955), который содержит сведения по истории орошения древнего Египта, Двуречья, Китая, Индии и некоторых других стран; там же приводится и значительная литература. Однако в работе отсутствует материал, характеризующий историю орошения Средней Азии; не упомянуты такие русские исследователи, как В. В. Бартольд, Д. Д. Букинич и др. Глава построена преимущественно на историко-литературном материале и почти не затрагивает археологических работ в этой области. Недостаточное освещение получили в ней и гидротехнические вопросы. Нужно сказать, что, несмотря на громадные успехи в археологическом изучении классических стран древнего Востока — Египта, Месопотамии, Индии, Ирана,— материалы по истории ирригационной техники скудны.

Попытки археологического изучения древних каналов в Месопотамии были сделаны еще в середине XIX в. Ф. Джонсом, а в начале XX в.— В. Виллкоксом и Е. Херцфельдом. В последние годы к вопросам развития ирригации неоднократно обращались известные исследователи Двуречья: Д. Маккей, Р. Адамс, Т. Якобсен, А. Гетце, Дж. В. Грубер и др., но, несмотря на это, остаются еще во многом неясными развитие ирригационной техники и динамика оросительных систем древней Месопотамии. Эти вопросы не получили достаточно полного освещения даже в последних работах известного исследователя Месопотамии Р. Адамса (Adams, 1965, 1966).

В монографии «Land Behind Baghdad» Р. Адамс наметил три основных этапа в развитии орошения бассейна р. Диялы: первый — время строительства небольших каналов и использования естественных протоков в эпоху первобытности; второй — от нововавилонского до сасанидского периодов (когда были сооружены обширные оросительные системы); третий — расцвет ирригации при Арабском халифате. В книге обобщен большой археологический материал, собранный автором (с народнохозяйственными целями и по поручению иракского правительства) на протяжении многолетних работ в Месопотамии, и в частности в 1957—1958 гг. при комплексном изучении бассейна р. Диялы. В предварительном отчете этих исследований содержатся некоторые сведения о древнейших оросительных сооружениях Месопотамии (см.: SIAA, стр. 58—61).

Аналогичную работу провели в 1954—1955 гг. Ван Лир и Дж. Лофрей в Верхнем Жезире в Сирии. Весьма обстоятельное археологическое изучение древней ирригации было осуществлено Ричардом Бовеном в Южной Аравии (Bowen, 1958). Из этнографических работ, характеризующих ирригационную технику этого района, следует назвать прекрасную статью Р. Б. Саржента (см.: Serjeant, 1964). Средневековые оросительные системы Ирака детально описаны арабским историком Ахмедом Суса, который опубликовал двухтомный труд по орошению окрестностей Самарры эпохи Аббасидского халифата. Существует значительная литература по истории орошения Китая, преимущественно на китайском языке (Нестерук, 1955).

Из последних зарубежных обзорных работ по истории ирригации Средней Азии следует упомянуть статью Р. Льюиса, которая свиде-

тельствует о хорошем знании автором советских археологических исследований в области истории орошения Средней Азии; значительное место в статье уделено работам Хорезмской археолого-этнографической экспедиции (см.: Lewis, 1966, стр. 480—486).

НАЧАЛО ИРРИГАЦИИ И ДРЕВНЕЙШИЕ ОЧАГИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Со времен античности вплоть до конца XIX в. в исторической и географической литературе господствовало представление о том, что человек в своем культурно-хозяйственном развитии прошел последовательно три стадии: 1) собирательство и охоту; 2) кочевое скотоводство; 3) земледелие. Однако исследования Э. Петри, Э. Хана и других доказали несостоятельность этой схемы (Kramer, 1967). Обобщая моргановскую периодизацию древней истории человечества, Ф. Энгельс наметил следующие рубежи в истории хозяйства: период преимущественно присвоения готовых продуктов (дикость — по схеме Моргана); период зарождения производящего хозяйства, введения скотоводства и земледелия; период развития методов повышения производства продуктов природы с помощью человеческой деятельности, завершающийся первым крупным общественным разделением труда и разложением первобытнообщинного строя (варварство — по схеме Моргана); начало цивилизации связано уже с отделением ремесла от земледелия, со все возрастающим географическим и общественным разделением труда, торговли, появлением товарного производства городов, с зарождением классового общества и государства *.

На каком же историческом этапе первобытной истории возникает ирригация? В советской сельскохозяйственной литературе довольно прочно утвердилась точка зрения о том, что ирригационное земледелие представляет лишь усовершенствованную и видоизмененную более позднюю форму земледелия, основанного на сезонных осадках (Вильямс, 1951, стр. 347—354). Подобная точка зрения была развита К. Зауэром в его книге «Agricultural Origins and Dispersal» (Sauer, 1952, стр. 21—28). По мнению Г. Чайлда, начиная с эпохи неолита существовали две формы земледелия: неполивное («dry») и поливное («wet»). Он писал: «Теоретически, конечно, непостоянное орошаемое земледелие могло быть таким же древним» (см.: Childe, 1952, стр. 198—199, 205). В своей известной работе «Древний Восток в свете новых раскопок» Г. Чайлд высказывается еще более определенно: «...в основе развития наиболее развитых цивилизаций лежало прежде всего орошаемое земледелие. Это не должно непременно означать, что орошаемое земледелие возникло позднее мотыжного, или огородного, земледелия. Перри и Черри, например, придерживаются совершенно противоположной точки зрения» (Чайлд, 1956, стр. 57; см. также: Forde, 1963, стр. 424).

Совершенно ясно, что возникновение навыков орошения тесно связано с истоками земледелия. На заре истории человечество выступало еще как часть живой природы и, приспосабливаясь к природным условиям, следовало за ней, познавая и используя для себя те или иные закономерности (сезонную смену растительности, передвижение стад диких животных, паводковые обводнения участков). Сфера использования природы в хозяйственных интересах расширялась крайне медленно по мере накопления знаний, и первые попытки преобразования ее (прежде всего формирование культурной флоры и фауны) нельзя рассматривать как единовременные акты. Все больше накапливаются материалы, свидетельствующие о значительной продолжительности этих процессов (см.: Forde, 1963, стр. 371—377; MacNeish, 1965; Flannery, 1965; Harris, 1967).

Расселение человечества в позднем палеолите и мезолите привело к образованию локальных культурных общностей, обусловленных в первую очередь многообразием источников существования на осваиваемых человеком территориях (Толстов, 1960, стр. 20). Оно сопровождалось формированием древнейших хозяйственно-культурных типов: охотников и собирателей тропических лесов и лесов умеренной зоны, бродячих охотников и собирателей гор и равнин аридной зоны, полуоседлых рыболовов морских побережий и дельтовых областей, охотников за крупными степными травоядными животными и т. д. (Левин и Чебоксаров, 1955; Андрианов, 1968, а, б).

В мезолите и неолите начали появляться различия в темпах прогрессивного исторического развития населения различных ландшафтных зон. Выделилась зона, где зародилось производящее хозяйство, основанное на растениеводстве и разведении домашних жи-

---

* Дальнейшее развитие материалистической концепции первобытной истории, как известно, привело к уточнению ряда звеньев схемы Л. Моргана — Ф. Энгельса, причем советскими исследователями разрабатываются как социальные, так и хозяйственно-культурные аспекты этой темы. См. работы С. П. Толстова, М. О. Косвена, А. И. Першица, Б. Б. Пиотровского, М. Г. Левина, Н. Н. Чебоксарова, В. М. Массона и др. (Андрианов, 1968а, стр. 22, прим. 1).

вотных. Переход от охоты, рыболовства и неразрывно связанного с ними собирательства растительной пищи к регулярному возделыванию полезных растений и разведению домашних животных явился в истории человеческой культуры величайшим прогрессом, названным в свое время Г. Чайлдом неолитической революцией (Childe, 1953, стр. 193; Чайлд, 1956, стр. 55; Lorenco, 1961).

У большинства исследователей — от Ч. Дарвина до Н. И. Вавилова и П. М. Жуковского — тезис о возникновении земледелия из собирательства не вызывал никаких сомнений (см. также: Roth, стр. 102—120; MRE, стр. 134—151; П. Жуковский, 1950, стр. 9, и др.). Даже теперь, в XX в., далеко не все растения, используемые человеком, могут рассматриваться как культурные. Советский геоботаник Е. В. Вульф, один из крупнейших знатоков культурных растений, разделял их на четыре группы: 1) дикорастущие виды, используемые в диком состоянии (путем сбора корней, плодов, зерен, стеблей и т. п.); 2) «культивируемые», или малоизмененные виды; 3) культурные виды, не встречающиеся в диком состоянии в природе, но связь которых с дикорастущими может быть легко прослежена; 4) культурные виды, утратившие связь со своими дикими предками и погибающие при забрасывании полей (кукуруза, пшеница, ячмень, дыня, лен и др.) (Вульф, 1932, стр. 195—196).

Растительные ресурсы, послужившие основой для эволюции культурных растений, были распределены среди континентов и по отдельным странам неравномерно. По словам Н. И. Вавилова, «первичные области видообразования важнейших культурных растений, как можно видеть, чрезвычайно узко локализованы» (Вавилов, 1967, т. I, стр. 39). На обширном флористическом материале, собранном во многих странах мира, Н. И. Вавилов и его ученики разработали теорию об основных очагах (центрах) происхождения главнейших полевых, огородных и садовых растений (см.: П. Жуковский, 1950, стр. 5—41; Синская, 1966, стр. 22—31).

Н. И. Вавилов установил восемь основных очагов происхождения и расселения культурной флоры (рис. 12): 1) китайский; 2) индомалайский — собственно индийский и индомалайский; 3) среднеазиатский; 4) переднеазиатский; 5) средиземноморский; 6) эфиопский (абиссинский); 7) центральноамериканский и южномексиканский; 8) южноамериканский — перувиано-эквадоро-боливийский, чилоанский и бразильско-парагвайский (Вавилов, 1967, т. I, стр. 353—393; Синская, 1966, стр. 22).

Археологические и палеоэтноботанические работы последних лет в значительной мере подтвердили существование самостоятельных центров доместикации основных пищевых и технических растений, во многом совпадающих с центрами, предложенными Н. И. Вавиловым. Не получило пока подтверждение заключения о большой древности земледельческой культуры в Эфиопии (Helbaek, 1960a, стр. 117). Эти исследования наметили «пути зерна» за пределы первоначальных ареалов, выявили различные аспекты адаптации растительности, гибридизации с сорняками и модификации видов под воздействием обработки, посадки и жатвы в разных географических областях (Harris, 1967, стр. 92). Если исходить из современного состояния проблемы «Вавиловских очагов», то можно назвать следующие географические центры, или ареалы, древнейшего растениеводства:

Юго-западноазиатский — включает две группы крупных очагов: 1) переднеазиатский (Анатолия, Сирия, Палестина, Иран) и кавказский; 2) среднеазиатский и Северо-западноиндийский (см. рис. 13).

Юго-западноазиатский — самый древний ареал земледелия (VIII—VI тысячелетия до н. э.) — дал начало многим видам пшениц*, ржи, мелкосемянным льнам, мелкосемянному

---

* В вопросах происхождения культурных пшениц еще много неясного. Н. И. Вавилов (1967, т. I, стр. 103—115) наметил два главных очага: юго-западноазиатский с преобладанием мягких и карликовых пшениц (гексаплоидные) и средиземноморский — с твердыми сортами (тетраплоидные). Данные о распространении дикорастущих видов позволили Д. Хэрлан и Д. Зохари локализовать процесс доместикации пшеницы-однозерянки в предгорьях Загроса и Тавра, а двузерянки — в бассейне р. Иордана (Harlan and Zohary, 1966, стр. 1079).

Двузерянка переходного типа, родственного дикой, была отмечена Г. Хельбеком в Джармо (VIII—VII тысячелетия до н. э.). Дж. Мелаарт при раскопках Восточного Чатал-Гуюка в Западной Анатолии на плато Конья обнаружил пшеницы однозерянку и двузерянку (Helbaek, 1964).

Мягкая пшеница отмечена на юге Туркмении на памятниках VI—IV тысячелетий до н. э., в частности в предгорной полосе на поселениях джейтунской культуры (Чагыллы-Депе), в слоях Анау I Б (Намазга I), на Теджене, в верхних слоях Муллали-Депе (Якубцинер, 1956, стр. 108; Хлопин, 1964, стр. 93). На памятниках времени Намазга IV—V (конец III — начало II тысячелетия до н. э.) на поселении Ак-Депе (Якубцинер, 1956, стр. 109) и Намазга-Депе (Литвинский, 1952) найдены мягкая и карликовая пшеницы.

Карликовая пшеница — типично нагорная пшеница, представленная в Хорезмском оазисе особым равнинным поливным подтипом. По мнению П. М. Жуковского, это вторичная форма (Жуковский, 1950, стр. 87). В. Бауден, а позднее Кихара, Ямашита и Танака связали происхождение мягких и карликовых пшениц (гексаплоидных) с процессом естественной гибридизации тетраплоидных с дикорастущим видом злака эгилопса (см.: Bauden, 1959; Kihara, Jamashita, Tanaka, 1965, стр. 101).

гороху, чечевице, конским бобам, чине, нуту, ряду огородных растений, азиатским хлопчатникам (Вавилов, 1967, стр. 347; Harris, 1967). В этом же ареале были введены в культуру баклажаны, огурцы (Северная Индия), желтая морковь, чеснок, шпинат (горная Средняя Азия). Здесь — родина почти всех европейских плодовых культур (Жуковский, 1950, стр. 20—21). В очень широком ареале юго-западноазиатских стран был одомашнен ячмень. Его дикие формы известны от Киренаики, Кипра до Малой Азии, Южной Туркмении и Памира* (Harlan and Zohary, 1966, стр. 1075). Начало земледелия в периферийных частях этого ареала датируется в Южной Туркмении — VI, в Афганистане — V и на Кавказе — V тысячелетиями до н. э. (Массон, 1964; Dupre, 1964; Нариманов, 1966).

Кавказ явился родиной целого ряда видов пшениц (в частности, некоторых эндемичных — тетраплоидных и гексаплоидных), ржи, плодовых деревьев и винограда (Негруль, 1938; Якубцинер, 1956; Кецховели, 1964). С Юго-Западной Азией также связывается начало приручения коз, овец, крупного рогатого скота, одного вида свиньи и верблюда (Reed, 1959, 1960; Zeuner, 1963; Flannery, 1965).

Средиземноморский — включает страны, расположенные по берегам Средиземного моря, в своей юго-восточной части — долину Нила, на севере — Балканский полуостров. Новейшие археологические работы в Анатолии (в Чатал-Гуюке, Хаджиларе) и на Балканах (Аргисса, Неа-Никомедия) позволяют говорить о тесных связях этих районов **.

Средиземноморский ареал содержит сравнительно небольшое количество автохтонных растительных культур (Вавилов, 1967, т. I, стр. 375—379). Здесь сосредоточены очаги одомашнивания маслины, твердых пшениц, овсов, крупносемянных льнов, крупноплодного гороха, чины, конских бобов, чечевицы, сахарной свеклы, многих огородных растений и плодовых деревьев (Жуковский, 1950, стр. 33). Земледелие началось здесь не ранее VI—V тысячелетий до н. э. Этот ареал известен величайшими «речными» и «морскими» цивилизациями древности (египетская, эгейская). Многие культурные растения этого района подверглись тщательному отбору. Сорта хлебных злаков, бобовых и огородных растений отличаются крупностью плодов.

Южноазиатский — состоит из трех самостоятельных очагов: 1) индийского (с наиболее богатой культурной флорой); 2) китайского и 3) островного (Зондские острова, Филиппины, Новая Гвинея и др.).

С южноазиатским ареалом связывают происхождение культурного риса — важнейшей мировой культуры, до сих пор питающей половину всего человечества. Здесь встречаются самые разнообразные виды риса — от дикорастущего, сорняков в посевах, до культурных форм большого сортового разнообразия (Гущин, 1938; Жуковский, 1950, стр. 130—131; Дин Ин, 1958). Культуре риса в целом ряде областей этого района предшествовало развитое тропическое земледелие с культурами корнеплодов (таро и др.) (Sauer, 1952, стр. 25—28; Harris, 1967, стр. 96) *. В Юго-Восточной Азии находятся центры формообразования голозерного овса, голозерного ячменя, проса; она является родиной сои, многих крестоцветных культурных растений и ряда эндемичных видов плодовых деревьев (Вавилов, 1967, т. I, стр. 360—368).

Горный Китай помимо голозерных овса и ячменя, а также проса (чумизы) и сои дал миру гречиху, редьку, чай, тутовое дерево (Жуковский, 1950, стр. 18).

К. Зауер связывает с Юго-Восточной Азией одомашнивание одного вида свиньи и многих видов домашних птиц (Sauer, 1952, стр. 42, 84, 86).

Эфиопский — который, несмотря на чрезвычайное разнообразие сортов многих культурных растений и наличие эндемов (тэфф,

---

* Дикорастущий двухрядный ячмень H. spontaneum был обнаружен также в Южной Туркмении В. В. Никитиным, а позднее Ф. Х. Бахтеевым (Бахтеев, 1959). На неолитическом поселении Джейтун найдены зерна ячменя (Якубцинер, 1956, стр. 108). При раскопках Муллали-Депе было обнаружено 9100 зерен ячменя и только 250 зерен пшеницы (Лисицына, 1965, стр. 135). Находка Г. Хельбеком двурядного ячменя в Джармо со слабыми следами доместикации свидетельствует о том, что в Месопотамии на рубеже VIII и VII тысячелетий до н. э. этот процесс еще не привел к заметным изменениям, но к VI—V тысячелетиям до н. э. двухрядный ячмень был вытеснен шестирядным (см.: Helbaek, 1960a, стр. 116).

** На Балканском полуострове в слоях культуры докерамического неолита Аргиссы (VI тысячелетие до н. э.) обнаружены зерна трех видов культурных пшениц (однозерянки, эммера и спельты) и двух видов ячменя (двухрядного и четырехрядного), а также кости мелкого и крупного рогатого скота (Титов, 1962, 1965а).

* Исследования Т. Гаррисона на о-ве Борнео выявили неолитические слои от 4000 до 250 г. до н. э. с остатками материальной культуры, которые указывают на возможные навыки возделывания растений (Harrison, 1964). Чрезвычайно интересные данные о древнем земледелии были получены недавно из горных районов Новой Гвинеи, где на дне высохшего болота найдены каменные шлифованные топоры, деревянные землекопалки, лопаты, остатки дренажных канав и поля; для поселений были получены две даты: 2050 ± 140 лет до н. э. и 350 ± 120 лет до н. э. (см.: Antiquity, 1967, стр. 289—301).

ячменя, пшеницы, гороха и т. д.), более позднего происхождения. Так, в Эфиопии нет диких ячменей и пшениц, а бесспорно местные растения — тэфф, нуга — не вышли за пределы своей родины (Schieman, 1943; Жуковский, 1950, стр. 30). Кофейное дерево, родиной которого является Абиссинское нагорье, получило широкое распространение лишь в средние века. Этот центр является родиной хлебного злака тэфф, масляничного растения нуг, отдельных видов бананов и зернового сорго.

К эфиопскому очагу примыкает горноаравийский, характеризующийся ультраскороспелыми формами хлебных злаков, зерновых, бобовых и люцерны (Sauer, 1952, стр. 76—78).

Новые археологические и палеоэтноботанические исследования в Экваториальной Африке позволяют выделить и эту область в качестве самостоятельного очага земледелия. И хотя предположение П. Мэрдока о зарождении тропического земледелия на берегах Нигера еще в V тысячелетии до н. э. не подтвердилось, все же целый ряд видов — зерновых (сорго, злак фонио и др.), овощей и корнеплодов (гвинейский ямс и др.) — был доместицирован в экваториальной зоне, вероятно, уже в III—II тысячелетиях до н. э. (Harris, 1967, стр. 97—99).

Центральноамериканский — разделяется на три очага: 1) горный южноамериканский; 2) центральномексиканский и 3) вест-индский островной.

Из этого центра ведут начало кукуруза, хлопчатник-упланд и другие американские длинноволокнистые хлопчатники, ряд видов фасоли, ряд тыквенных, какао, по всей вероятности, «сладкий картофель» — батат, перец и многие плодовые, как гвайява, различные виды анон, авокадо (Вавилов, 1965, стр. 167—168).

Андийский ареал объединяет очаги: собственно андийский (горные районы Перу, Боливии и Эквадора), чилоанский (арауканский) и богатанский (Восточная Колумбия). Здесь родина дикого и культурного картофеля, различных клубненосных растений (ока, ульюко, анью и др.).

Н. И. Вавилов отмечал, что некоторые важные растения были введены в культуру и вне перечисленных основных центров (Вавилов, 1965, стр. 168). К ним относится, например, финиковая пальма, которая стала важнейшей культурой скотоводческих племен Аравии, Южной Месопотамии и Сахары. В Южной Африке был впервые доместицирован дикий арбуз. В пределах внутренней и тропической Южной Америки были введены в культуру кассава, ананас, арахис (земляной орех), а в последнее время каучуковое дерево. Северная Америка дала миру культуру земляной груши и подсолнечник.

История развития навыков орошения тесно связана с возникновением земледелия в наиболее древних очагах аридной зоны, характеризующейся большими тепловыми ресурсами, но скудными осадками (200—300 *мм* в год), где возделывание растений почти невозможно без искусственного увлажнения почвы.

Аридные зоны занимают обширные площади земной суши (свыше $^1/_5$ всей территории). В Азии они охватывают Малую Азию, средиземноморские страны, Аравийский полуостров, обширные нагорья Ирана, Афганистана, равнины Средней Азии (Кызылкумы, Каракумы, Устюрт и др.), центральноазиатские пустыни (Такла-Макан, Гоби и др.), лежащие за мощным горным барьером Тянь-Шаня и тянущиеся вплоть до среднего течения р. Хуанхэ. В Африке эти зоны расположены в области пустынь и полупустынь Северной Африки; в Америке — на побережье Перу, на засушливых нагорьях Анд и Мексики, в пустыне и полупустыне Юга США.

Читателю, вероятно, интересно знать, всегда ли в этих районах были пустыни и какую роль в процессах зарождения орошаемого земледелия сыграли климатические изменения. Сейчас твердо установлена взаимосвязь малых циклических изменений климата с деятельностью солнца. Однако работы по серьезному биологическому и географическому анализу малых и более крупных периодических изменений климата, основанные на археологических и палинологических материалах, только начаты (см.: Шнитников, 1949, 1957, 1961; Whyte, 1963; Schove, 1965; Butzer, 1964, и др.).

Последователи географического детерминизма (от Э. Хентингтона до Д. Стюарда и П. Бейкера), определявшие взаимоотношения между географической средой и обществом как однолинейный процесс приспособления человечества к природным условиям, неоднократно высказывали предположения о том, что земледелие и оседлость появились на Ближнем Востоке в результате воздействия прогрессивного усыхания Азиатского континента (см. критику: Марков, 1951; Лисицына, 1965, и др.). Г. Чайлд, которого никак нельзя причислить к последователям подобных географо-детерминистских теорий, писал, однако, в 1952 г.: «Условия все усиливающейся засухи, о которых мы бегло упомянули дальше, должны были стимулировать переход к экономике производства пищевых ресурсов. Усиленная

концентрация населения на берегах ручьев и у пересыхающих источников вела к все более интенсивным поискам новых средств пропитания. Животные и люди тянулись к оазисам, которые постепенно отделялись друг от друга все более широкими полосами пустыни...» (Чайлд, 1956, стр. 57).

Защитники вульгарно-географических гипотез, к сожалению, находятся и в наши дни. Так, появились работы географа А. В. Шнитникова (1957, 1961 и др.), широко использующего данные археологии, и в частности публикации Хорезмской экспедиции, для доказательства своей теории климатических колебаний (циклы в 1800—1900 лет). Возможно, что такие крупные колебания имели место в действительности, однако научная аргументация автора в ряде случаев вызывает возражение *.

Историческую динамику земель древнего орошения — расширение и сокращение орошаемой территории — А. В. Шнитников объясняет динамикой водных ресурсов Приаралья. Если на основании многолетних археологических исследований С. П. Толстов сопоставляет первое значительное сокращение ирригации Хорезма с социально-экономическим кризисом и варварскими нашествиями середины I тысячелетия, то А. В. Шнитников (1961, стр. 46) связывает его с процессом образования земель древнего орошения, вызванным ухудшением обводнения низовьев Амударьи в ту эпоху. Автор не доказывает фатальную зависимость человеческой деятельности от характера природных явлений в развернутой дискуссии, он просто излагает результаты рассмотрения материалов, касающихся истории орошения Хорезма. Со всей категоричностью следует заявить, что эти материалы не дают совершенно никаких оснований для подобных антиисторических выводов, сделанных с позиций географического детерминизма **.

Попытку возродить гипотезу о непрерывном усыхании Центральной Азии сделал геолог В. М. Синицын в работе «Тектонический фактор в изменении климата Центральной Азии» (Синицын, 1949). Он ссылается на гибель древних земледельческих оазисов Бактрии и Согда, «развалины которых находятся глубоко в пустыне среди ее безмолвных песков» (Синицын, 1949). «Усыхание» Азии, по его мнению, вызвало «переселение народов и нашествие завоевателей, устремившихся в разные времена в Европу из Центральной Азии». Геоморфолог П. С. Макеев объясняет запустение земель древнего орошения в низовьях Амударьи и Сырдарьи исключительно изменением базиса эрозии этих рек и поворотом основного течения (Макеев, 1952, стр. 559; см. также: Андрианов, 1954; Андрианов и Кесь, 1967).

Широкий обзор палеогеографических изменений и циклических колебаний климата на археологическом материале был сделан недавно К. Бутцером, который считает, что нет оснований для признания резких климатических изменений на протяжении последних десяти тысяч лет в зоне возвышенности Юго-Западной Азии, где обнаружены мезолитические и раннеолитические памятники (Butzer, 1964, стр. 416—437). Палеонтологические исследования в горах Загрос на оз. Зерибар выявили следующую картину: в мезолите (12 840 ± 300 лет до н. э.), в условиях холодного сухого климата здесь господствовали степные растительные ассоциации; вслед за потеплением появились фисташка и дуб; затем наступил теплый период (3500 ± 120 лет до н. э.), отмеченный преобладанием дуба (Zeist and Wright, 1963, стр. 65—67).

В аридной зоне существование человека было связано с источниками воды, поэтому, как правило, поселения концентрировались в зеленеющих оазисах речных долин или по берегам озер. Особенности техники орошения и характер оросительных сооружений зависели от водных ресурсов. Последние в различных географических ландшафтах обусловливали возможность использования: 1) воды рек с постоянным водотоком (самотечное, паводковое, орошение с искусственным подъемом воды); 2) озерных и речных разливов (болотное и лиманное орошение); 3) поверхностных вод, образующихся после выпадения осадков (саево-ручьевое, «кааковое» и т. п. орошение); 4) подземных вод источников, колодцев, искусственных водосборных сооружений (колодезное, кяризное орошение и т. п.) (Капо-Рей, 1958, стр. 278).

Еще средневековые географы ат-Табари (IX в.), а позднее Хамдаллах Казвини (XIV в.) обратили внимание в арабских стра-

---

* При изложении материалов Хорезмской экспедиции (Толстов и Кесь, 1956; Андрианов, 1951, 1955, 1959, и др.) допущено выборочное цитирование фактов, которые подтверждают схему автора, и игнорирование фактов и материалов, которые этой схеме противоречат.

** Многовековые изменения увлажненности, по нашему мнению, существовали и оказывали известное воздействие на земледельческую деятельность, но выявить их можно лишь при очень детальном комплексном археолого-палеогеографическом изучении территории, вычислении площадей угодий и определении мощностей как водных протоков, так и систем орошения Приаралья, действовавших одновременно (см. Андрианов, 1951, 1958, 1965; Заднепровский и Кислякова, 1965, и др.).

нах на различие в типах орошения ручьевого, речного (с помощью искусственных самотечных каналов, водоподъемных сооружений и различных водохранилищ), кяризного (с выводом грунтовых вод наружу при помощи водосборных галерей) и колодезного (с водоподъемными приспособлениями) (Петрушевский, 1960, стр. 117). Эти типы орошения были отмечены позднее в Иране в XVII в. Шарденом, который писал: «В Персии различают четыре вида вод (de quatre sortes d'eaux): две наземные (sur terre) — это вода реки (riviere) и вода родника (source) и две подземные (sous terre), именно вода колодцев (puits) и вода подземных протоков (conduits souterrains), которые они (персы) называют каризами (kerises)» (цит. по: Петрушевский, 1960, стр. 117).

Даже теперь, в XX в., когда степень воздействия общества на географическую среду неизмеримо выросла, техника и характер оросительных систем связаны с особенностями природных условий. Так, среди советских ирригаторов принято подразделять современные системы орошения на горные, предгорные и долинные (Вызго, 1947; Легостаев и Коньков, 1953; Федоров, 1953).

Ирригатор Л. В. Дунин-Барковский, исследовавший географическое положение различных оросительных систем Средней Азии и Закавказья, создал их классификацию и районирование в связи с физико-географическими условиями. Например, классификация орошаемых территорий аридной зоны СССР представляется им в следующем виде (Дунин-Барковский, 1960, стр. 25):

Высотный пояс	Участки речного бассейна		
	приречные	устьевые	периферийные
Горный	Речные террасы пойменные	Конуса выноса	Склоны
	Речные террасы высокие		
Подгорных равнин	Речные террасы низкие	Конуса выноса: а) вершины; б) зоны выклинивания; в) периферия	Волнистые равнины
	Речные террасы высокие		
Пустынной низменности	Речные террасы низкие	Дельты сухие	Современные аллювиальные равнины
	Речные террасы высокие	Дельты приморские	

Разнообразие физико-географических условий безусловно отражалось на характере и темпах исторического развития навыков орошения и орошаемого земледелия в различных областях мира.

Особая роль в историческом процессе появления навыков орошения принадлежала горным районам. Н. И. Вавилов писал: «Обуздание больших рек, овладение Нилом, Тигром, Евфратом и другими великими реками требовали железной деспотической организации, создание плотин, регуляторов затопления, требовали организованных массовых действий, о которых не мог мечтать первобытный земледелец Северной Африки и Юго-Западной Азии. Всего вероятнее поэтому, что, так же как центром сортового разнообразия, очагами первоначальной земледельческой культуры были горные районы, *овладение водой для полива не требует здесь больших усилий* (курсив мой.— *Б. А.*). Горные потоки легко могут быть отведены самотеком на поля. Высокогорные районы нередко доступны неполивной культуре в силу большого количества осадков в высокогорных зонах» (Вавилов, 1967, т. I, стр. 171).

Орошение в горных долинах, где в качестве источников использовались временные ручьи, силевые потоки, было, видимо, самой древней формой искусственного увлажнения почвы. Это так называемое саево-ручьевое орошение могло, по нашему мнению, возникнуть еще в эпоху мезолита в среде «собирателей урожая». Термин «собиратели урожая» (по-немецки — ernte völker, по-английски — harvesting peoples) был предложен в 1926—1928 гг. этнографом Ю. Липсом (Lips, 1952; Липс, 1954). А. Н. Максимов также высказал идею о широком распространении «накануне» земледелия народов «собирателей урожая». Он подметил большое сходство в приемах переработки съедобных растений у австралийских аборигенов и калифорнийских индейцев Большого Бассейна. По его словам, в «истории

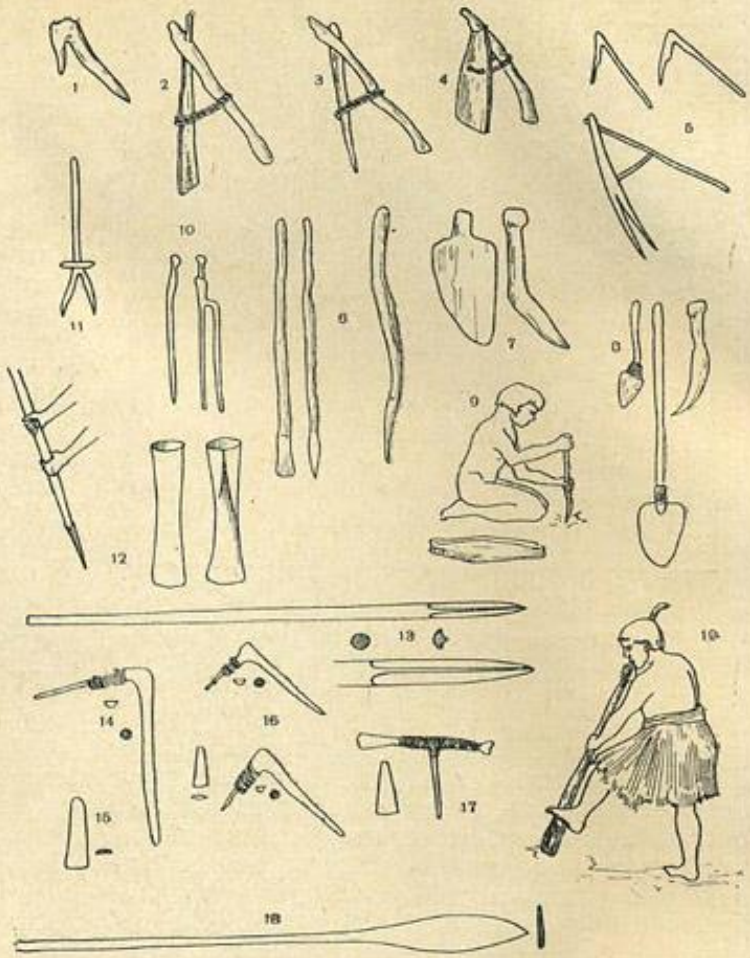


Рис. 14. Примитивные землеройные орудия из дерева и камня.
Древнеегипетские мотыги: *1, 3* — Среднее царство; *2, 4* — Новое царство; *5* — V династия (см.: Petrie, 1920, pl. LXVIII; Wreszinski, 1923—1936, taf. 97); *6* — палка-землекопалка у индейцев пима и аймара; *7—8* — лопаточки и ножи для выкапывания клубней у индейцев Андийского нагорья (см. HS, I, стр. 44a, 131); *9* — австралийская женщина выкапывает коренья (по Г. Кунову); *10* — испанская землекопалка XIX в.; *11* — китайская двузубовая землекопалка типа «леи» (неолитическая культура луншань); *12* — землекопалка с железным трубчатым наконечником из Западного Судана.
Орудия куман (по Нильсу): *13* — палка-землекопалка (длиной 2 *м*); *14* — мотыга; *15* — наконечник из твердого дерева; *16* — тесло; *17* — топор; *18* — деревянная лопата; *19* — землекопалка маори.

человеческой культуры различные трудовые процессы появились в совершенно иной последовательности, чем та, в какой мы их выполняем теперь. Мы сперва пашем и сеем, а потом жнем, молотим, мелем, печем; наши предки научились сперва жать, молотить, молоть, а позднее всего ознакомились с посевом и обработкой полей» (Максимов, 1929, стр. 31).

Задача сбора урожая была, как известно, решена с развитием микролитической индустрии, изобретением жатвенных ножей и серпов с острорежущими обсидиановыми или кремневыми вкладышами. Для выкапывания кореньев, посадки растений, проведения различных канавок при обводнении участков, а впоследствии и для обработки почвы использовались простейшие землеройные орудия — палки и мотыги (Борисковский, 1961; Klima, 1955) (рис. 14). Землекопная техника гораздо древнее земледелия.

Изучение следов работы на поверхности орудий из палеолитической стоянки Елисеевичи и Пушкари I позволило С. А. Семенову доказать, что уже в то время в качестве землекопных орудий употреблялись землекопалки и мотыги — орудия ударного типа (Семенов, 1957). Простейшее землекопное орудие — заостренная палка длиной в 1,2—1,6 *м*. Ею разрыхляли землю, а затем выгребали руками. Это орудие и этот способ обработки зафиксированы этнографами у многих народов: австралийцев, семангов, огнеземельцев и др. Рука могла дополняться деревянным корытцем, лопаткой животных или корзинкой. С помощью таких примитивных средств племена кубу на Суматре выкапывали ямы для слонов, индейцы Калифорнии сооружали землянки.

Палка была и первым орудием «собирателей урожая». Они заметили, что злаки, съедобные коренья, луковицы особенно обильно растут на естественно орошаемых участках. Отметив эту природную закономерность, «собиратели урожая» в условиях местной циклической аридизации могли прийти к идее искусственного обводнения участков дикорастущих полезных растений, что в небольших

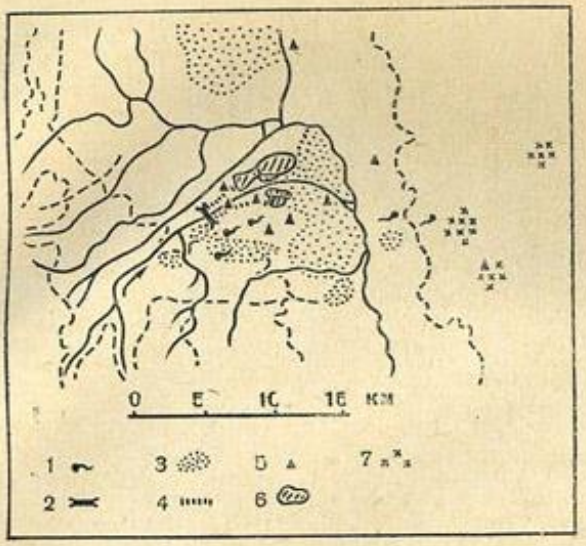


Рис. 15. Участок паюте (по Стюарду):
1 — родники; *2* — дамба; *3* — участки злаков; *4* — оросительные канавы; *5* — поселения; *6* — орошенные участки; *7* — сосны

горных долинах легко осуществлялось с помощью небольших подпруд. Горные ручьи перегораживались стволами деревьев, кустами и валами из земли. Небольшие канавки, вырытые с помощью палок и мотыг, направляли воды на участки естественных зарослей злаковых и других съедобных растений. Для сохранения живительной влаги участки ограждались валиками.

Новый Свет. Эта вышеизложенная начальная, если можно сказать «доземледельческая», стадия примитивных ирригационных навыков отмечена этнографами у некоторых калифорнийских народов — индейцев. Американский этнограф Джон Стюард, исследователь «собирателей» долины Оуэнс в Калифорнии, сообщает, что племена северных паюте, занимавшие территорию в несколько сот квадратных километров, еще в XIX в. вели полубродячий образ жизни (Steward, 1933; Hopkins, 1883; Forde, 1963, стр. 32—41). Зимой все племя, численностью около ста человек, жило в одном или двух поселениях, но к весне оно рассеивалось по всей территории на отдельные группы. Женщины собирали различные съедобные растения в корзины, сплетенные из лозы и трав. Некоторые группы паюте применяли искусственное обводнение понижений, где заросли луковиц и трав были наиболее значительны. Весной, когда в горах начиналось таяние снегов, небольшие ручьи сбегали в низины и увлажняли землю. Индейцы направляли эти ручьи и силевые потоки в естественные понижения; перед началом паводков на дне долины возводили искусственные преграды — дамбы, которые сооружались из кустарников, камней и глины (см. рис. 15), а от образовавшегося затем разлива отводили на поля воду канавами длиной до 1,5—2 *км*. Обычно эти примитивные гидротехнические сооружения служили недолго, так как мощные паводки сносили их. Дамбу восстанавливали следующей весной на среднем месте. В возведении дамб и проведении канав участвовало все мужское население общины. Как это ни парадоксально, но паюте не знали еще ни одного культурного растения и не были земледельцами в прямом смысле этого слова, хотя уже и владели некоторыми примитивными приемами горно-ручьевого орошения (Forde, 1963, стр. 35). Различные подпорные плотины и оросительные канавы были зафиксированы даже у австралийских аборигенов, не знавших земледелия (Mankind, May 1965, vol. VI, № 5, стр. 206—207).

Путь, который прошли племена Нового Света от приемов собирательства до культивирования растений, был очень долгим (см.: Roth, 1887; Новиков, 1959; Flannery, 1965). Только недавно стали накапливаться археологические материалы о начальных этапах растениеводства. Американские исследователи Р. Мак Нейш, Э. Хоэри, Г. Уилли и другие применили комплексную методику, сочетая археологические исследования древнейших земледельческих поселений Нового Света с палеоэтноботаническими, обеспечив себя весьма надежными абсолютными датировками из серий радиоуглеродных анализов (Braidwood and Willey, 1962, стр. 84—105, 106—131, 165—176; Armillas, 1962; Heiser, 1965; MacNeish, 1965; Harris, 1967; Гуляев, 1966а, 1966б, 1966в). Лабораторный анализ растительных остатков в сочетании с очень тщательной документацией стратиграфии культурных слоев позволил Р. Мак Нейшу установить постепенное возрастание доли культурных растений в питании населения долины Тамаулипас от 10% в эпоху нерегулярного культивирования бобовых, тыквы и т. п. до 65—85% в эпоху развитого орошаемого земледелия с культурой маиса (MacNeish, 1958, 1965).

В долине Техуакан древнейшие культурные слои ахуередао (10 000—6500 лет до н. э.) характеризуют обитателей этой долины как бродячих охотников и «собирателей». В следующую фазу — Эль-Риего (6500—4900 лет до н. э.) — основу хозяйства наряду с охотой составляло собирательство трав, дикого предка маиса и других растений. Весьма разнообразен каменный инвентарь: различные пла-

стины, скребки, ступы и песты. На поселении были обнаружены вместе с остатками зерен тыквы зерна перца, амаранта и несколько шариков дикого хлопка. В это время была, вероятно, доместицирована тыква.

Этап кошкатлан (4900—3500 гг. до н. э.) характеризуется расширением сферы растениеводства и началом культивации мускатной тыквы, амаранта, перца, фасоли и маиса. Последние занимали около 10% в питании. Доля их увеличивается до 25% в период абехас (3500—2300 гг. до н. э.), когда появляются оседлые жилища, а основной культурой зарождающегося орошаемого земледелия становится маис.

К последующим эпохам исторического развития культуры обитателей долины Техуакан — к фазам пуррон (2300—1500 гг. до н. э.) и ахальпан (1500—900 гг. до н. э.) — относятся появление превосходной монохромной керамики, оседлых поселений и первые попытки ирригационного земледелия. Заключительный этап — фаза Санта Мария (900—200 гг. до н. э.), когда продукция земледелия заняла в питании населения до 50% и были зафиксированы развитые оросительные системы, базирующиеся на горных ручьях.

Среди докладов симпозиума 1936 г. по примитивному земледелию доколумбовой Америки обращают на себя внимание два доклада, посвященные древним ирригационным сооружениям в долинах рек Солт-Ривер и Хила (Halseth, 1936; Haury, 1936). Древние каналы и поселения, связанные с ними, были прослежены вдоль р. Солт-Ривер почти на 200 *км*, по р. Хила — на 96 *км* (Patrick, 1903; Turney, 1929; Schroeder, 1943; Shetrone, 1945). Наиболее крупные из каналов достигали 9,1 *м* ширины между береговыми отвалами и до 3 *м* глубины. Некоторые имели протяженность в 16 *км*. Только на одном из каналов были обнаружены остатки 22 поселений, принадлежавших носителям культуры — хохокам (Gladwin, 1957).

Канал в Снейк-тауне в последней стадии существования достигал ширины 9—10 *м* (на ранней стадии — 2,5—3 *м*) и, судя по описанию и стратиграфическому разрезу, пережил несколько периодов в жизни. Они связаны с хронологией культурных слоев основного поселения Снейк-таун, где удалось выделить семь фаз жизни, объединяемых в четыре основных периода: 1) пионерский (рубеж нашей эры — 500 гг.); 2) колониальный (500—900 гг.); 3) оседлый (900—1150 гг.) и 4) классический (1150—1450 гг.) (Gladwin, 1948; Schroeder, 1951). Судя по письменному сообщению Г. Хьюза, недавно возобновленные раскопки

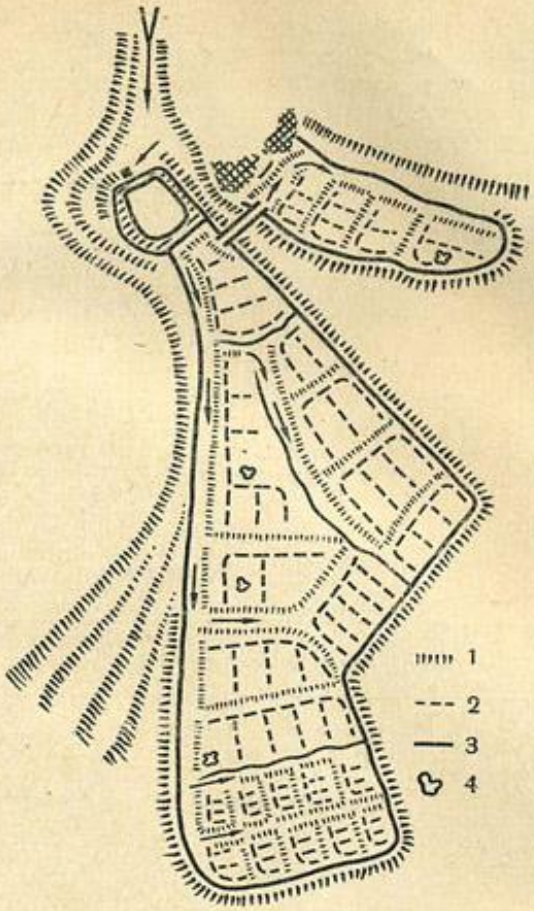


Рис. 16. План орошенного участка хопи (по Д. Форду):

1 — канавки; *2* — направляющие валики; *3* — распределительные канавки; *4* — деревья

оросительных систем Снейк-тауна позволили Э. Хоэри отнести появление там первых каналов к III—II вв. до н. э. В своей публикации 1967 г. Э. Хоэри сообщает о раскопках широкого 15-метрового канала III в. до н. э. и более позднего узкого канала VII—VIII вв. н. э. шириной в 2,5 *м*. Археологи установили, что эти каналы были выкопаны с помощью деревянной землекопалки (Haury, 1967, стр. 683).

Армильяс сообщает о существовании в Мексике подобных систем в средние века (Armillas, 1956, стр. 396). С помощью аэрофотоснимков и наземных работ он выявил в долине Теотихуакан каналы и старую дамбу, сооруженную на небольшом ручье, недалеко от выхода последнего на широкую часть долины. Размеры канала — 10—12 *м*. Судя по находкам бронзовых игл во время раскопок р. Миллона, система датируется периодом, предшествующим испанскому завоеванию (Millon, 1957, стр. 163). На местности сохра-

нились следы головных частей канала в виде параллельных цепочек ямок, где, видимо, укреплялись вертикальные жерди и известняковые плиты. Армильяс ссылается на сведения исторических хроник, подтверждающих существование в прошлом подобных головных сооружений на реках в горных долинах Мексики (ACCC, 1945, стр. 45). Он отмечает также, что современные мексиканские индейцы часто применяют аналогичные приемы, укрепляя с помощью вертикальных жердей и хвороста головы каналов и подпорные плотины, расположенные диагонально течению ручья.

Очень примитивные формы использования временных горных потоков были отмечены этнографом Брайаном в штате Аризона среди индейцев папаго (Castetter and Bell, 1942, стр. 168), которые еще в XIX в. располагали свои поля на конусах выноса в небольших сухих долинах («арройос»). Для удержания и направления воды на поля возводились земляные плотины, укрепляемые кольями, низкие валы и преграды из кустарника, небольшие канавы. Поля обносились валиками. У индейцев папаго известен и несколько более совершенный прием регулирования временных потоков, называемый «бальза». В еще более усложненном варианте система «бальза» существовала в том же штате Аризона среди индейцев хопи (рис. 16) (Bryan, 1929, стр. 451; Titiev, 1944, стр. 182). Не менее яркую картину зарождения земледелия и навыков орошения раскрывают нам материалы из Перу (см. табл. 1), где земледелию предшествовала

Таблица 1

Развитие ирригационного земледелия в Перу (по Мак Нейшу)

Годы	Характеристика хозяйства	Главнейшие сельскохозяйственные культуры	Характеристика ирригационной техники	Археологические аналогии в Старом Свете
	Испанское завоевание (1532) Инки			
800	Культура мочика	Маис, бобы, маниок, арахис, картофель и др.	Развитое горное земледелие, базирующееся на крупных ирригационных сооружениях (каналы, акведуки, бассейны и т. п.).	
н. э. / до н. э.				Урук
750	Заключительный этап сложения производящего хозяйства	Маис, тыква, бобы, горох, перец, хлопок	Саево-ручьевая ирригация Переход от разовой ирригации к многоразовой Первые попытки регулирования горных временных потоков	Убейд Джармо Иерихон Чатал-Гююк
1200 Культура Приета	Начало производящего хозяйства Земледелие Появление керамики			
2500		Тыква и бобы	Регулярный сбор урожаев на естественно орошаемых участках	Мезолитические комплексы типа Карим-Шахира
«Дохлопковая» культура 4000	Собиратели, рыболовы и охотники			

культура береговых рыболовов и собирателей (Towle, 1961; Engel, 1963).

Материальная культура «дохлопкового» периода (400—2500 гг. до н. э.) характеризовалась примитивными каменными орудиями, плетеными корзинами, сетями и деревянными изделиями. Рыболовы собирали различные дикорастущие съедобные растения — фасоль, горох, тыквы (Jennings and Norbeck, 1964). В этот период были доместицированы фасоль и тыква.

«Дохлопковую» фазу сменила фаза, названная «Хуака Приета» (2500—1200 гг. до н. э.), когда люди вели уже оседлый образ жизни и жили в довольно больших деревнях, а основой хозяйства было рыболовство, собирательство, а также разведение фасоли, тыквы, перца, гороха и хлопка. Керамики они еще не знали. Последняя появляется в слоях, датируемых 2300 г. до н. э.

Заключительным периодом зарождения земледелия и культивирования маиса явилось

время между 1200—750 гг. до н. э. Позднее, со второй половины I тысячелетия до н. э., появляются большие населенные пункты с крупными культовыми постройками. Получает широкое развитие орошаемое земледелие, которое в горных долинах и предгорьях приобретает характер горного террасного земледелия с саево-ручьевыми формами орошения (Kosok, стр. 169—178).

В Центральных Андах встречается много остатков древних искусственных террас, акведуков и каналов, значительная часть которых до недавнего времени приписывалась инкам (XIV—XVI вв. н. э.). Археологические работы последних лет свидетельствуют о более древнем происхождении ирригационных сооружений. Например, в Уанкано встречались выбитые в скалах каналы VIII—IX вв. н. э., достигавшие в ширину нескольких метров. Многочисленные ответвления орошали небольшие по размерам (в 20—30 *кв. м*) участки террасных полей, а затем вновь соединялись с магистральным каналом. Большинство полей укреплялось каменными стенами. В более позднее время была разработана остроумная система полей в углублениях. Большие орошаемые участки, размером 150 × 300 *м*, разбивались на прямоугольные «клетки» размером в среднем 2,5 × 3,5 *м* и разделялись стенками в 30—50 *см* толщины и такой же высоты (DAT, II, стр. 517).

Некоторые древние сооружения в горных районах Перу до сих пор удивляют своей продуманностью и совершенством инженерного гидротехнического мастерства (Shippe, 1932). Ручьи ледников собирались в потоки и искусно направлялись с гор по двум рядам бассейнов, расположенных ступеньками по склону (см. рис. 17), а бассейны соединялись между собой подземными водопроводами и каменными акведуками. Развитое орошаемое земледелие в Перу стало экономической базой зарождающейся индейской цивилизации (рис. 18) (Mason, 1957; Izumi and Sono, 1963) и способствовало появлению постоянных крупных поселений и городов. Накануне испанского завоевания культурные растения в Перу уже составляли от 65 до 85% в питании населения (MacNeish, 1965, стр. 90).

Основным земледельческим орудием Америки того периода были землекопалки с утяжелителями или навершиями и подножкой для ноги *. Каменные утяжелители различных размеров и форм были изучены на древних поселениях Калифорнии и Северной Мексики (Holmes, 1910; Henshaw, 1887).

Этнографические материалы свидетельствуют о весьма широком распространении на легких аллювиальных почвах палочно-мотыжного земледелия как в аридной зоне Нового и Старого Света, где возникло впервые земледелие, так и в некоторых других областях *.

Старый Свет. Переходный период к орошаемому земледелию в Старом Свете лучше всего освещен археологическими исследованиями в горах Загроса и Тавра, в Анатолии, Сирии и Палестине, где исследователи наметили хронологические рубежи: памятники позднего мезолита — XI—IX тысячелетий до н. э. (Шанидар, слои $B_{1,2}$ — культура кебарен в Палестине); мезолитические поселения «сборщиков урожая» (дикого ячменя, пшеницы и т. п.) — X—VIII тысячелетий до н. э. (Натуф в Палестине, Зави-Чеми-Шанидар в Загросе); культуры докерамического неолита, собирателей и охотников с элементами растениеводства на орошаемых участках и возможным разведением коз — VIII—VII тысячелетий до н. э. (неолит «А» в Иерихоне, докерамические слои Али-Кош и др.); земледельческие памятники периода «неолитической революции», развитие ирригации, появление оседло-земледельческого хозяйства и скотоводства в VII—VI тысячелетиях до н. э. (фаза Мухаммед Джаффар, поселения Али-Кош в Иране, слой VI в Чатал-Гуюке в Анатолии и др.); энеолитические памятники периода первого разделения труда, специализации земледельческих и скотоводческих районов, прогресс ирригации в Южном Двуречье в VI—V тысячелетиях до н. э. (Эреду XIX—X, Хассуна I—V, Тель-эс-Савван и др.); зарождение городов-государств в конце IV тысячелетия до н. э. (Эреду IX—I; Убейд 4, Урук, Джемдет-Наср и др.) (Porada, 1965; Flannery, 1965; Массон, 1964, 1966, и др.).

Развитие навыков орошения в Старом Свете в наиболее древних очагах орошаемого земледелия происходило в двух главных ландшафтных зонах: в горных долинах и на аллювиальных равнинах речных систем. Археологические исследования последних десяти-

---

* Землекопалка сохранилась у североамериканских индейцев вплоть до XIX в. Описывая приемы саево-ручьевого орошения индейцев пима, американские этнографы отмечают, что главным орудием служила заостренная палка (Castetter and Bell, 1942, стр. 134; HAI, 1910, fig. 44, 131, и др.).

* Нельзя согласиться с выводом А. Я. Брюсова об ограниченном распространении этого древнейшего способа обработки земли (Брюсов, 1957, стр. 182). Например, А. П. Окладников (Окладников, 1962, стр. 418—431) справедливо рассматривает палочно-мотыжное земледелие как широко распространенную древнейшую форму земледелия (Forde, 1963, стр. 378—393; MRE, 1953, стр. 198—199; Чайлд, 1956, стр. 56; В. Массон, 1966, стр. 157—158; Nilles, 1942—1945, стр. 205—212; Damm, 1954).

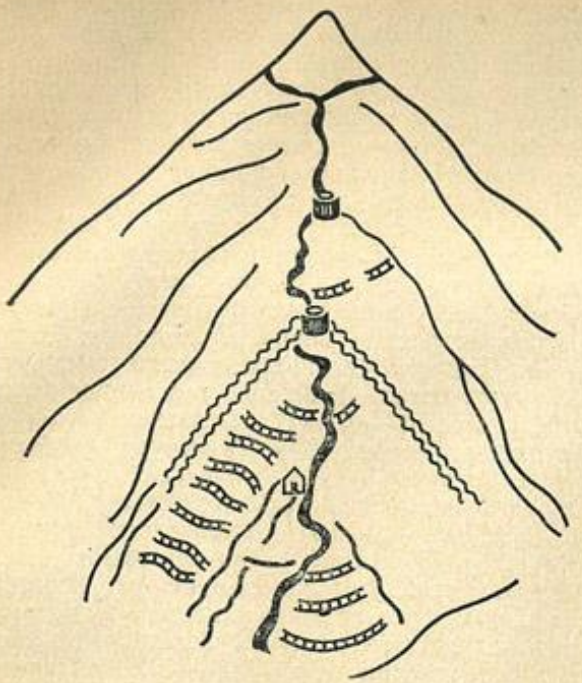


Рис. 17. Схема горно-бассейновой ирригации инков

летий приносят доказательства правильности основных выводов Д. Д. Букинича, который еще в 20-х годах писал, что «лиманный способ орошения и был прототипом всей современной ирригации» (Букинич, 1924, стр. 110). Однако еще мало археологических материалов, позволяющих проследить весь процесс совершенствования «однократных» систем орошения, изобретения разнообразных гидротехнических устройств (головных водозаборных сооружений, магистральных каналов, водорегулирующих и водоподъемных механизмов и т. п.). В каждой ландшафтной зоне и в каждой крупной историко-культурной области развивались приемы орошения, наиболее соответствующие местным топографическим и гидрографическим условиям, природным свойствам почв и возделываемым сельскохозяйственным культурам (см. также ниже, стр. 229, табл. 10).

В Юго-западноазиатском — древнейшем очаге растениеводства оптимальные условия для зарождения земледелия, по мнению К. Фланнери, существовали в «поясе» дубово-фисташковых лесов Загроса и Тавра на высоте 450—900 *м*, где местами выпадало в год свыше 400 *мм* сезонных осадков. Здесь на высоте 600—1200 *м* лучше всего произрастали дикорастущие виды пшеницы, ячменя и овса (см. рис. 13). Большое распространение имели трава альфаальфа (люцерна), мелкозерные виды бобов, астрагалы и т. п. Обитатели этих мест собирали дикую рожь, злак эгилопс, дикий лен, бобовые (чечевицу, горох, мелкий горошек); на возвышенностях — желуди, миндаль, фисташки, а также дикорастущие виноград, яблоки, абрикосы (Flannery, 1965, стр. 1247—1251; Wright, 1968, стр. 338).

В этом районе был обнаружен археологический памятник, давший наиболее значительный материал для абсолютной хронологии переходного периода к производящему хозяйству и хронологии позднего антропогена всего Ближнего Востока,— многослойная пещерная стоянка Шанидар, расположенная на высоте 822 *м* над уровнем моря (Garrod, 1930).

Человек появился в пещере Шанидар около 80 000—100 000 л. н. (лет назад) (см. Solecki, 1955, 1963, и др.). Лежащий над горизонтом мустье слой С (барадост), судя по датировкам, накоплялся в интервале от 35 080±500 до 28 700±700 л. н. Мезолитический культурный слой зарзи B_2 датируется 12 360±412 л. н. (10 400±412 гг. до н. э.). Культура зарзи характеризуется весьма развитой пластинчатой техникой. Наличие в этих слоях ям для хранения запасов растительной пищи указывает на более высокую ступень развития собирательского хозяйства по сравнению с предшествующей культурой барадост. Над слоем зарзи без перерыва залегает протонеолитический горизонт B_1 (8640±300 гг. до н. э.). Он синхронен основанию близлежащей открытой стоянки Зави-Чеми-Шанидар (датированной 8910±300 лет до н. э.). К данному периоду относятся начало перехода к оседлому образу жизни и дальнейшее развитие интенсивного собирательства. Р. Солецкий предполагает, что обитатели этого района проводили зимние месяцы в пещере, а летние — на соседнем поселении открытого типа. Вероятный аналог шанидарского «протонеолита» — натуфийская культура Палестины.

«*Собиратели урожая*». Зарождение земледелия в Палестине обычно связывают с натуфийской культурой. Эта культура представлена теперь значительным числом памятников (Garrod, 1930; 1932, 1958; Garrod and Bates, 1937; Kenyon, 1960). Д. Гаррод в своей обобщающей работе пишет о том, что люди нижнего натуфа были первыми земледельцами (Garrod, 1958, стр. 216). Однако Р. Брэйдвуд сомневается в земледельческом характере их хозяйства, хотя считает возможным рассматривать это время как время вероятного зарождения растениеводства («era of incipient agriculture») (Braidwood and Howe, 1960,

стр. 5, 182). Следующая стадия — стадия земледельческих деревенских общин («village — farming community») (см. SPF, стр. 21). Весьма интересные соображения, касающиеся характера хозяйства натуфийцев, высказала Р. Амиран (Amiran, 1965), которая занималась проблемой происхождения керамического производства на Ближнем Востоке. Она показала связь навыков приготовления каши или хлеба и навыков изготовления керамики. Секрет приготовления растительной пищи «собирателями урожая» — натуфийцами — хорошо раскрывается на материалах поселений в Вади-эль-Мугарет (слой В). Во время раскопок была обнаружена терраса с оборудованной на ней вымосткой, часть которой сохранилась (Garrod and Bates, 1937; стр. 11—13). На этой вымостке происходила очистка зерна от шелухи (Amiran, 1965, стр. 242). Рядом с вымосткой располагались чашеобразные углубления и песты, где зерно измельчалось. Большая ямка в виде ванночки, видимо, служила для смешения приготовленной грубой муки или крупы с водой. Тесто выпекалось в очаге, который дополнял «производственный» ансамбль «сборщиков урожая» — обитателей поселения.

Рис. 18. Орошение полей индейцами Перу в средние века

Дикие однозернянка и ячмень были обнаружены в Сирии на Тель-Мьюрейбит в культурных слоях рубежа IX—VIII тысячелетий до н. э. (Van Zeist and Casparie, 1968). Материалы, характеризующие начальные этапы доместикации злаков в период «собирателей урожая», были получены при раскопках в Бейде (Иордания) (Kirkbride, 1966). Докерамический неолит здесь отделен от подстилающих натуфийских слоев толщей песка. Неолитические слои датированы 6800±200 гг. до н. э. (см. рис. 13).

Раскопки выявили уникальные каменные жилища с расписанными стенами, многочисленные каменные и костяные орудия. Очень важны находки остатков зерен двухрядного ячменя, почти не отличимого по виду от зерен дикого (Hordeum spontaneum), растущего в этих же местах. Наряду с ячменем в пищу употреблялась и дикая пшеница-двузернянка. Важное место в хозяйстве обитателей поселений занимало собирательство орехов фисташки и различных бобовых, а также разведение коз, охота на газелей и горных козлов.

Большой интерес для характеристики периода зарождения земледелия представляют раскопки американцев под руководством Ф. Хола в долине Дех-Луран в Юго-Западном Иране (Hole, 1962, 1964; Hole, Flannery and Neely, 1965; Mortensen, 1964; Flannery, 1965). Долина находится на высоте около 200 *м* над уровнем моря и обладает в настоящее время засушливым климатом (около 300 *мм* осадков в год); орошается небольшими речками.

Археологические исследования расположенных в этой долине раннеземледельческих памятников — Али-Кош и Тепе-Сабз — выявили культурные слои VIII—IV тысячелетий до н. э. Первые поселения в этом районе были, вероятно, основаны в 8000 г. до н. э. охотниками на коз, а возможно, и скотоводами, разводившими коз и использовавшими хорошие зимние пастбища на склонах долины. Они регулярно собирали дикорастущие бобы и злаки и начали уже опыты по культивированию зерновых культур (пшеницы-двузернянки и двухрядного ячменя), с которыми, по всей вероятности, познакомились в горах Загроса (см. табл. 2).

Раскопки открытого поселения, относимого археологами к периоду Бас-Мордех (7000—6500 гг. до н. э.), выявили небольшие жилища из сырцовой глины. На полу одного из помещений были обнаружены следы очага и слой компоста с карбонизированными зернами пшеницы и ячменя, грубые, необожженные женские фигурки из глины, а также зернотерки и кремневые орудия. Последние напоминают кремневый инвентарь из Карим-Шахира. Керамики найдено не было. Основой хозяйства обитателей этих жилищ были охота и регулярный сбор дикорастущих бобовых.

Таблица 2

Развитие ирригационного земледелия в Юго-Западном Иране

Изменение увлажненности — по Шнитникову, Климаты — по Бутцеру	Год	Археологические памятники	Охота	Скотоводство	Собирательство и рыболовство	Характеристика земледелия и сельскохозяйственных культур	Характеристика ирригационной сети
Атлантический, влажный, теплый	4000	Тепе-Сабз	Сокращение значения охоты	Крупный и мелкий рогатый скот, собака	Сбор моллюсков и вод. черепах	Пшеницы: однозерянка, двузерянка, гибридная; ячмень: голозерный и пленчатый 6-рядный	Развитое ирригационное земледелие
	5000	4200 ± 100				Чечевица, горох, лен и др.	Создание постоянных ирригационных систем
	5200	4975 ± 200					
Бореальный, континентальный, сухой	5700	Фаза Мухаммед-Джаффар		Развитое скотоводство (овцы и козы), преобл. над земледелием	Рыболовство	Некоторое сокращение растениеводства	Переход от разовой ирригации к многоразовой, саево-ручьевая ирригация
	6000	Докерамич. фазы	Охота на диких быков и онагров	Разведение коз и овец (?)	Сбор боба	Культивирование двух видов пшеницы и ячменя	
	6500	фаза Ган-Кош 6290 ± 125 6448 ± 200		Разведение коз?	Регулярный сбор — урожая бобовых и злаковых	Пшеница — культ.: двузерянка и 2-рядный ячмень	Первые попытки регулирования сезонных паводков
Лобореальный, холодный, сухой	7000	фаза Бас-Морджех 6888 ± 210	Охота на газелей, онагров, диких быков и свиней				
	8000	Ган-Кош 7950 ± 200					

Следы же слабо доместицированной пшеницы-двузернянки и двухрядного ячменя, вероятно, должны рассматриваться как зачатки земледелия. Обилие костей коз, возможно, говорит о каких-то начальных этапах приручения, хотя прямых свидетельств этому в остеологических материалах обнаружено не было *.

В последующий период — Али-Кош (6500—6000 гг. до н. э.) — земледелие играло уже большую роль. Жилища сооружены из больших сырцовых кирпичей, и стены сохранили следы обмазки. Увеличилось количество находок каменных зернотерок. Кремневые и обсидиановые орудия напоминают орудия из Джармо. Были обнаружены мелкие изделия из самородной меди. Появляются корзины и плетеные маты. Обитатели поселения возделывают пшеницу и ячмень, а также разводят коз; костные остатки последних несут признаки одомашнения. Наряду с козами, вероятно, уже были приручены и овцы. Для этого периода характерна интенсивная охота на диких быков и онагров.

В период Мухаммед Джаффар (6000—5700 гг. до н. э.) жилища были построены из сырцовых кирпичей на каменных фундаментах; стены обмазаны глиной и расписаны. Появляется грубая керамика. Заметно некоторое преобладание пастушества над земледелием, которое проявилось в увеличении по сравнению с предшествующим периодом костей коз и овец, а также в увеличении сбора дикорастущих злаков и бобов. Культурные слои этого периода имеют известные аналогии в верхних слоях Джармо, Тепе-Сабз и Тепе-Гуран.

В Тепе-Сабз (5200—4000 гг. до н. э.) сохранилась традиция жилищ на каменных основаниях со стенами, сложенными из сырцовых кирпичей с последующей их обмазкой. Этот памятник характеризуется расписной керамикой «buff-ware» с типично сузианскими традициями в орнаменте; появляются спиралевидные корзинки. Хозяйство было основано на ирригационном земледелии, разведении крупного и мелкого рогатого скота. Из сельскохозяйственных культур следует отметить голозерный и пленчатый шестирядный ячмень, пшеницу — однозернянку и двузернянку, чечевицу, горох и лен.

По мнению Г. Хельбека, исследования в долине Дех-Луран, а также материалы других равнинных поселений (Тель-эс-Севван, Тель-Мьюрейбит) заставляют пересмотреть уже ставшую традиционной точку зрения о том, что земледелие, возникнув в VIII—VII тысячелетиях до н. э. в горных долинах Загроса, «спустилось» на аллювиальные равнины Тигра и Евфрата лишь в V тысячелетии до н. э., а до этого времени равнинные жители вели «мезолитический» образ жизни, основанный преимущественно на охоте и рыболовстве (Helbaek, 1964, стр. 47).

Вслед за Н. И. Вавиловым датский исследователь связывает центры древнейшего растениеводства с ареалами дикорастущих видов. Процесс селекции мог начаться еще в эпоху «сборщиков урожая», которые срезали колосья кремневыми орудиями. Процесс жатвы способствовал постепенному закреплению в потомстве растений с неломким стержнем. Первые попытки контроля над ростом полезных растений сопровождались отбором наиболее полезных типов. В первоначальных очагах, где существовали дикорастущие родичи, культурные растения менялись мало, но там, где значительно изменялись условия обитания (увлажненность, температурный режим, почвенно-солевые условия и т. п.), создавались предпосылки для существенных и необратимых изменений растений. Большую роль в этом играло орошение (Helbaek, 1959, 1960в, стр. 193, и др.).

Начало орошаемого земледелия. Раскопки на Али-Кош показали, что на равнинных территориях с незначительным количеством сезонных осадков уже в VII—VI тысячелетиях до н. э. можно констатировать наличие смешанного хозяйства, в котором собирательство сочеталось с элементами растениеводства. Земледелие здесь было, видимо, орошаемым.

Нельзя исключать возможность применения лиманного орошения и древними обитателями Джармо. Этот памятник расположен на одном из отрогов Курдского плоскогорья. Он высится над долиной притока Тигра — Тук Че. У подножия возвышенности находится сухое русло горного ручья, которое периодически заполнялось водой. Мощность культурных напластований поселения достигала 7 *м*, что свидетельствует об устойчивой оседлости. Находки зерен пшеницы и ячменя подтверждают земледельческий характер хозяйства, а многочисленные каменные навершия землекопалок свидетельствуют о том, что палочно-мотыжное земледелие стало постоянным за-

---

* По мнению А. Рида, коза — это древнейшее после собаки прирученное животное в Передней Азии, первое домашнее животное людей, в хозяйстве которых собирательство сочетается с зачатками земледелия (Reed, 1960, стр. 119; Zeuner, 1955). Райдер (Ryder, 1958, стр. 781) выявил механизм постепенного превращения дикой короткошерстной овцы (X—IX тысячелетия до н. э.) в домашнюю овцу (в VIII—VII тысячелетиях до н. э.) и, наконец, в домашнюю овцу с длинной шерстью (в IV—III тысячелетиях до н. э.).

нятием и велось на легких аллювиальных почвах. Геоморфологические условия окрестностей Джармо позволяли его обитателям использовать паводковые разливы в долине для орошения посевов.

Принцип лиманного орошения и земледелия на паводковых разливах был изначальным в самых различных областях древнего Востока. Установлено, что земледелие обитателей Чатал-Гуюка (вторая половина VII — первая половина VI тысячелетия до н. э.) было орошаемым. Г. Хельбек установил, что почвенно-солевые условия в период жизни Чатал-Гуюка в VII—VI тысячелетиях до н. э. были примерно те же, что и теперь (Helbaek, 1964). Климат был засушливый. Источником орошения служили ручьи, сбегающие с гор, окружающих долину. Земледелие, по мнению Г. Хельбека, основывалось на естественных паводковых разливах и носило лиманный характер; возделывались пшеницы (трех видов), ячмень, горох, вика и др. (см. табл. 3).

Таблица 3

Культурные растения в Чатал-Гуюке

(по Г. Хельбеку) *

Культуры	Помещения и слои						
	АП ** 5797±79	АШ ** 5807±94	Е III	Е IV	ЕУ *** 5920±94 5690±91	А I ** 5781±96 5870±94	Е VI
Пшеницы:							
однозерянка	XX	XX	. . .	. . .	. . .	. . .	XX
полба	XX	XX	. . .	XX	. . .	XX	XX
мягкая	. . .	. . .	. . .	X	. . .	. . .	.X
Ячмень	XX	. . .	XX	. . .	. . .	. . .	XX
Горох	XX	. . .	. . .	XX	XX..	. . .	XX
Вика	XX	.X	. . .	. .	. . .	. . .	XX
Журавлиный горох	. . .	. . .	. . .	. .	. . .	. . .	XX
Крестоцветные	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	XX	XX
Taniatherum	. . .	X	. . .	. . .	. . .	. . .	X
Eremopyrum	. . .	X	. . .	. . .	. . .	. . .	X
Scirpus	. . .	X					
Миндаль	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	X	
Желуди	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	XX	.XX
Ягоды	. X .	X	XX	X	X	XX	.XX
Фисташка	. . .	. . .	. . .	. .	. . .	. . .	.X

* Hebaek, 1964, стр. 121.
** Ehrich, 1965, стр. 124.
*** AS, XIV, стр. 115.

На хассунских поселениях Северной Месопотамии наряду с неполивным земледелием широко применялось также и орошаемое. По данным Г. Хельбека, на раннехассунском поселении VI тысячелетия до н. э.— Тель-эс-Севван, расположенном на левом берегу Тигра в пределах аллювиальной равнины, земледелие базировалось на сезонных паводковых разливах, которые задерживались на полях с помощью примитивных валиков (Helbaek, 1964, стр. 47).

Г. Хельбек совершенно справедливо делает вывод о том, что в этом древнейшем лиманном способе орошения можно видеть начало орошения, основанного на самотечных каналах (см. также SIAA, стр. 70).

В прогрессе навыков орошения немаловажную роль сыграло развитие землеройных орудий. Их историческая эволюция в областях с легкими аллювиальными почвами шла по линии совершенствования землекопалки, которая постепенно в разных частях света превращается и в деревянную лопату (известную, например, уже в неолитических поселениях Европы) и в усложненную землекопалку с подножкой для ноги (Океания, Перу) с крюкообразным навершием и ручкой (Перу), с раздвоенной рабочей частью («леи» в древнем Китае) или двумя зубьями (испанская «лайя» XIX в.) (рис. 19).

Важным усовершенствованием палки-копалки в эпоху неолита было утяжеление ее с помощью просверленного камня в виде тщательно обработанного кольца или шара (Семенов, 1968, стр. 62, 348; Кассамби, 1968, стр. 55) (рис. 20).

Подобные находки каменных колец (с диаметром до 9—10 *см* и отверстием в 2,5—3 *см*)

были сделаны на энеолитических поселениях в Южной Туркмении (Хлопин, 1964, стр. 98—99; Сарианиди, 1965, стр. 39, табл. XXVI, 16, 17, 22). По мнению Санкалиа, в Индии такие каменные кольца употреблялись в качестве грузил для землекопалок, и их находки являются, по-видимому, свидетельством наличия примитивного земледелия; они употреблялись и в качестве навершия булав (Sankalia, 1964, стр. 85—86). Целый ряд каменных просверленных орудий был отмечен археологами в других областях Нового и Старого Света, в частности в Палестине на энеолитическом поселении Талейлат Гассуль в слоях IV тысячелетия до н. э. (Mallon, Koeppel and Neuville, 1934).

Если на аллювиальных почвах (например, в Египте, Месопотамии, Китае) развитие земледельческих землеройных орудий шло по линии деревянная палка-копалка — деревянная мотыга и лопата, то на каменистых почвах горных областей Передней Азии уже на самых ранних этапах получают развитие орудия ударного типа с каменным наконечником, условно называвшиеся в археологии «тесло» * (Sankalia, 1964, стр. 84—86, 102).

Увеличение размеров оросительных канав и усложнение приемов орошения, появление гидротехнических сооружений — дамб, плотин, водораспределительных устройств — сопровождались прогрессом землеройных орудий, их специализацией (табл. 4). Самыми древними земледельческими и землеройными орудиями ударного типа считаются массивные мотыги из Хассуны (раннеземледельческий памятник, расположенный к югу от Мосула, (Lloyd and Safar, 1945). Ранние земледельцы Хассуны употребляли тесла из каменных пластин, а также необработанные каменные кельты в качестве лезвий мотыг. Широко известны мотыги со следами битума из нижнего слоя Ia и слоя II (рис. 21, I—III). Это орудия из сланца, кварцита и песчаника подтреугольной формы с полуциркульным рабочим краем. Скорее всего, они служили не только для рыхления участков под посевы, но и для землекопных работ при возведении подпруды и сооружения канав, без которых невозможно орошение. Хотя в Северном Ираке и существовали посевы «под дождь», орошаемые поля на аллювиальных наносных почвах давали обитателям Хассуны гораздо более высокие урожаи.

Очень близки к каменным мотыгам из Хассуны аналогичные орудия из Сиалка I—II, Джемдет-Насра, Убейда и Урука Ghirshman, 1938, pl. VI; Christian, 1940, taf. 53, 11, 12, 13; taf. 134, 2, и др.) (см. рис. 21, IV—VII).

Каменные орудия, употребляемые в раннем орошаемом земледелии, сочетали, по-видимому, функции мотыги и лопаты. Во всяком случае, об этом вполне определенно пишет в своей очень интересной статье А. Стеенсберг (Steensberg, 1964).

Изобретение металлических орудий во много раз увеличило производительность труда земледельцев и ирригаторов. Известно, что медный топор в 3 раза эффективнее каменного, нож — в 8—10 раз, мотыга, вероятно, в 5—7 раз.

Время появления металла в обширной зоне древнего земледелия различно, но исторически это повсеместно единый процесс перехода к более эффективным формам труда. Начало использования металла сейчас относят к VI тысячелетию до н. э. (Кузьмина, 1965) *. Наиболее древние металлургические центры были тесно связаны с древнейшими очагами ирригационного земледелия. В этих районах прежде всего появились и оружие из металла и экономическая потребность в более эффективных орудиях по сравнению с деревянными и каменными (см. рис. 22).

Интенсивное освоение пригодных к земледелию территорий Юго-Западной Азии, Кавказа, Ирана, Северной Индии и Средней Азии способствовало постепенному распространению навыков металлообработки на обширной территории и формированию самостоятельных очагов, а в областях, где отсутствовали

---

* Наиболее ранние образцы тесел обнаружены в Арпачие (VII—V тысячелетия до н. э.) и описаны Коглэном (Coghlan, 1943, стр. 38). Роберт Брейдвуд отмечает, что некоторые кельтообразные орудия использовались в качестве мотыг (Braidwood, 1958). В. Кристиан, опубликовавший серию кельтообразных каменных орудий из Урука, Убейда и Джемдет-Насра, считает, что они служили для обработки дерева (Christian, 1940, pl. 44, 2—3; pl. 53, 11—13; pl. 1, 134, 2). Но, по мнению А. Стеенсберга, эти орудия более удобны для выкорчевывания корней, выкапывания ям, выравнивания участков и проведения борозд для семян при посадке (Steensberg, 1964, стр. 131).

* В Палестине (на Иерихоне) первые металлические поделки найдены в слоях, датируемых VI тысячелетием до н. э. В Западной Анатолии на Чатал-Гуюке в слоях начала VI тысячелетия до н. э. Д. Мелаарт обнаружил медные и свинцовые бусы (Mellaart, 1964, стр. 113—114). Он предполагает также, что в период процветания этого памятника (слои II—IV) употреблялись простейшие проколки и шилья. В Иране металл был зафиксирован в слоях Сиалк I (начало V тысячелетия до н. э.). В Средней Азии известен анауский центр металлообработки. По мнению Е. Н. Черных, здесь уже в период Анау Ia (V тысячелетие до н. э.) и Намазга I (рубеж V—IV тысячелетий до н. э.) были распространены украшения и орудия из металлургической меди (Черных, 1962).

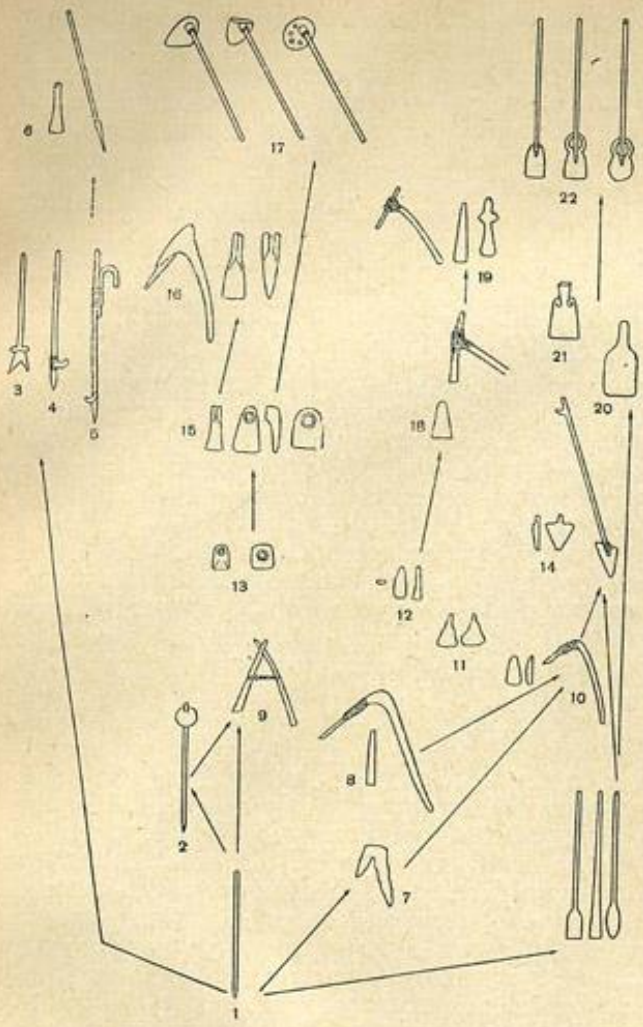


Рис. 19. Схема развития землеройных орудий, употребляемых в орошаемом земледелии.

Орудия с деревянной или каменной рабочей частью: *1* — кол, палка-землекопалка; *2* — землекопалка с утяжелителем; *3* — древнекитайская землекопалка; *4* — маорийская; *5* — инкская; *6* — землекопалка из Западного Судана; *7* — мотыга деревянная; *8* — мотыга деревянная составная; *9* — древнеегипетская мотыга; *10* — мотыга составная с каменным наконечником; *11* — каменные мотыги из Хассуны; *12* — мотыги из Мерсина (слой XXVII); *13* — каменные проушные тесла-мотыги из Сузы С и Тепе-Гавра; *14* — мотыга-лопата из Хамы для оросительных борозд.

Орудия с металлической рабочей частью: *15* — бронзовые наконечники мотыги; *16* — железные наконечники мотыги; *17* — среднеазиатские железные кетмени; *18* — бронзовый наконечник мотыги из Мерсина XVII; *19* — железные наконечники мотыги; *20* — бронзовая лопата из Чанху-Даро (XXV—XVII вв. до н. э.); *21* — бронзовая лопата из Китая V—III вв. до н. э.; *22* — железные среднеазиатские лопаты

рудные месторождения,— центров металлообработки, работавших на привозном сырье (Forbes, 1955, VIII, стр. 17, 21; Черных, 1965, стр. 96—110; Кузьмина, 1965, 1966, стр. 86—98).

В наиболее древних областях — в Палестине (Иерихон) и Анатолии (Хаджилар VI, Чатал-Гуюк) — первичные очаги датируются VI тысячелетием до н. э. На Иранском нагорье в Сиалке были обнаружены предметы холодной ковки в слое I_3 (4800 г. до н. э.), а литье — в III_4 (3250 г. до н. э.). Медные оловянистые изделия зафиксированы восточнее — в Кветте и Мундигаке в слоях 3000 г. до н. э.; в частности, на Мундигаке в слое III_6 найдены топоры и мотыги. Идентичные формы наконечников мотыг известны из Суз (Deshayes, 1960, стр. 233; pl. XXX, 5, 8, и др.; Lambeg-Karlovsky, 1967, стр. 145). Развитие ирригационного земледелия в Юго-Западной Азии и сопредельных областях сопровождалось специализацией металлических землеройных и землеобрабатывающих орудий (табл. 4, рис. 22). Ф. Питри и Д. М. Деэ, а до них О. Монтелиус наметили эволюцию ударных орудий тесла и мотыги от пластинчатого наконечника, имитации каменного кельта, к пластине с отверстием и цапфой для ручки (см.: Petrie, 1917, стр. 16; ch. III, pl. XV, XVI, XVII; Deshayes, 1960, t. I, стр. 143, t. II, pl. III, IV, VII, XV, XVI, XVII, XXX, XLVII, XLIX; 1963, стр. 273—276; табл. 4, рис. 22)*. Бронзовые проушные тесла или мотыги с отверстием и намечающейся цапфой известны в слоях IV тысячелетия до н. э. в Сузах С и Сиалке III (Чайлд, 1956, стр. 218). Этот тип орудия с широкой рабочей частью и стал, видимо, прототипом железных кетменеобразных орудий, которые впоследствии, в I тысячелетии до н. э., широко распространяются по всей зоне ирригационного земледелия.

Наряду с мотыгами уже в III тысячелетии до н. э. в Месопотамии и долине Инда на ирригационных работах начали употребляться и металлические лопаты. Известна бронзовая миниатюрная лопата из Суз середины III тысячелетия до н. э. и близкая ей по форме лопата из Чанху-Даро (Deshayes, 1960, I, стр. 374). Эта большая по размерам лопата, длиной в 42 *см*, была, вероятно, весьма удоб-

* Хронологическая смена орудий была наиболее полно выявлена в Мерсине, где в нижних слоях XXXIII—XXVII найдены каменные лезвия тесел (Мерсин XXVII — 5797 ± 79 гг. до н. э.), а в слоях XVII—XV (конец V — начало IV тысячелетия до н. э.) — бронзовые орудия в виде пластин различной формы (Garstang, 1963, стр. 2; 30—31, fig. 13, 41, 69, 95b, 80b, 129).

ным орудием для земляных работ на строительстве дамб в долине Инда эпохи харапской цивилизации. Эти дамбы служили защитой от разрушительных паводков Инда.

Развитие массового производства орудий и оружия из металла тесно связано с выделением ремесла в самостоятельную отрасль общественного производства, что было определено Ф. Энгельсом как второе крупное общественное разделение труда. К этому периоду относятся такие археологические комплексы и культуры, как Убейд 4 и ранний Урук в Месопотамии, позднее герзейское время в Египте, Сузы А—В, Сиалк III и Гиссар I—III на Иранском нагорье, Кветта и Мундигак I—IV в Белуджистане, Намазга IV и V в Южной Туркмении, Шан-инь в Китае (Массон, 1966, стр. 160).

ИРРИГАЦИЯ И ДРЕВНИЕ ЦИВИЛИЗАЦИИ

Распространение в Юго-Западной Азии в IV—III тысячелетиях до н. э. бронзовых орудий увеличило производительность труда в орошаемом земледелии, а дальнейшее развитие техники орошения и высокопродуктивного земледелия повысило плотность и без того многочисленного населения оазисов, создало возможность для зарождения и роста городов, ремесел, расширения торгового обмена, появления новых социальных структур и классов, которые имели возможность присваивать себе часть продукта земледельцев. В городах происходила концентрация населения (жрецов, государственных чиновников, торговцев и ремесленников), не связанного непосредственно с сельскохозяйственным производством. Г. Чайлд назвал этот процесс «городской революцией» *. По его мнению, она сопровождалась увеличением размеров поселений до «городских» пропорций, концентрацией богатств в столичном городе, строительством монументальных зданий, изобретением письменности, развитием фискальной системы, выделением и совершенствованием ремесла, развитием обмена, появлением и распространением широкой торговли предметами роскоши, резким классовым расслоением общества, заменой социальной организации общества, основанной на родственных узах, организацией государственной, основанной на территориальных принципах (Childe, 1950; см. также: Массон, 1966; Кассамби, 1968).

Рис. 20. Современные землекопалки Эфиопии (по Н. И. Вавилову)

Но какова роль ирригации в этих исторических процессах?

Существуют различные теории, по которым, например, происхождение древнейших государственных образований Старого Света в Египте и Двуречье обусловливалось исключительно необходимостью организации широких ирригационных работ.

Еще Л. И. Мечников в своей книге «Цивилизация и великие исторические реки» разделил всю историю человечества на три главных

* Термин «городская революция» как синоним этапа образования раннеклассовых обществ получил широкое распространение среди американских и западноевропейских археологов (см.: Braidwood and Willey, 1962; Adams, 1966, и др.); Р. Адамс, например, сопоставляет памятники и культуры эпохи «городской революции» равней Месопотамии и Мезоамерики (см.: Adams, 1966, стр. 25—36, fig. 1). В. М. Массон (1966, стр. 163), однако, справедливо замечает, что в таком понимании применение данного термина не представляется удачным.

Развитие ирригационного земледелия в Передней Азии (в связи с развитием орудий труда) Таблица 4

Год	Некоторые археологические памятники	Орудия труда		Характеристика ирригационной техники
3000	Сузы — Сиалк III			Возведение защитных дамб
4000	Мерсин: XV; Хассуна: XV, XIV, XIII, XII, XI, X, IX, VIII, VII, VI, V 5301±206, IV, III, II, I C, I B, I A	Бронзовые мотыги и лопаты	Бронза	Создание постоянных ирригационных систем с головными и водорегулирующими сооружениями
5000	Мерсин: XVI, XVII, XXIV, XXVII, 5797±79, XXXII			Переход от разовой ирригации к многоразовой
6000	Сиалк I; Чатал-Гуюк 6239±257, 6385±101	Мотыги каменные и деревянные; Землекопалки с грузилом		Горное саево-ручьевое орошение. Первые попытки регулирования сезонных паводков
7000	Джармо 7371±228; Иерихон А 7114±165; Иерихон В 7257±106	Землекопалки	Дерево—камень	Регулярный сбор дикорастущих злаков
8000	Натуфийская 8144±277	Мотыги, Серпы		
9000	Зави-Чеми-Шанидар 9246±309	Каменные ступки и песты		
10000	8968±309 Шанидар В 10410±412			

периода: речной, морской и океанический. По его мнению, только необходимость в ирригационных работах привела к появлению классового рабовладельческого строя и деспотического египетского государства. Идеи о фатальном значении речных систем для развития цивилизации и государственности на древнем Востоке были подхвачены после Л. И. Мечникова целым рядом западных историков. С гипотезой «гидравлического» пути образования цивилизаций Старого и Нового Света выступили Ю. Стюард, К. Витфогель и другие (Мечников, 1924; AnT, стр. 321; MRE, стр. 152—164; Wittfogel, 1957; Gray, 1963, стр. 2—8)*.

В отличие от К. Витфогеля и поборников «гидравлического», а точнее, «организационного» пути образования государственной власти марксистско-ленинская концепция исходит из того, что государство возникло с разделением общества на классы, как продукт непримиримых классовых противоречий (см.: В. И. Ленин, т. 39, стр. 72—73). Государственная власть была лишь важным условием, а не следствием в успешном развитии ирригации. В письме к Марксу от 6 июня 1853 г. Ф. Энгельс писал о Востоке: «Первое условие земледелия здесь — это искусственное орошение, а оно является делом либо общин, либо провинций, либо центрального правительства. Правительства на Востоке всегда имели только три ведомства: финансов (ограбление своей страны), войны (ограбление своей страны и чужих стран) и общественных работ (забота об воспроизводстве)» (К. Маркс и Ф. Энгельс, т. 28, стр. 221).

Развитие интенсивного и регулярного орошаемого земледелия на значительных площадях, расположенных в плодородных долинах «исторических рек» (древние Египет и Месопотамия, несколько позднее — бассейн Инда, еще позднее — области бассейна Хуанхэ, Амударьи и др.), стало возможным только при условии стабилизации крупных речных протоков, а позднее и главного русла, регулирования сезонных паводковых затоплений с помощью системы грандиозных дамб, плотин,

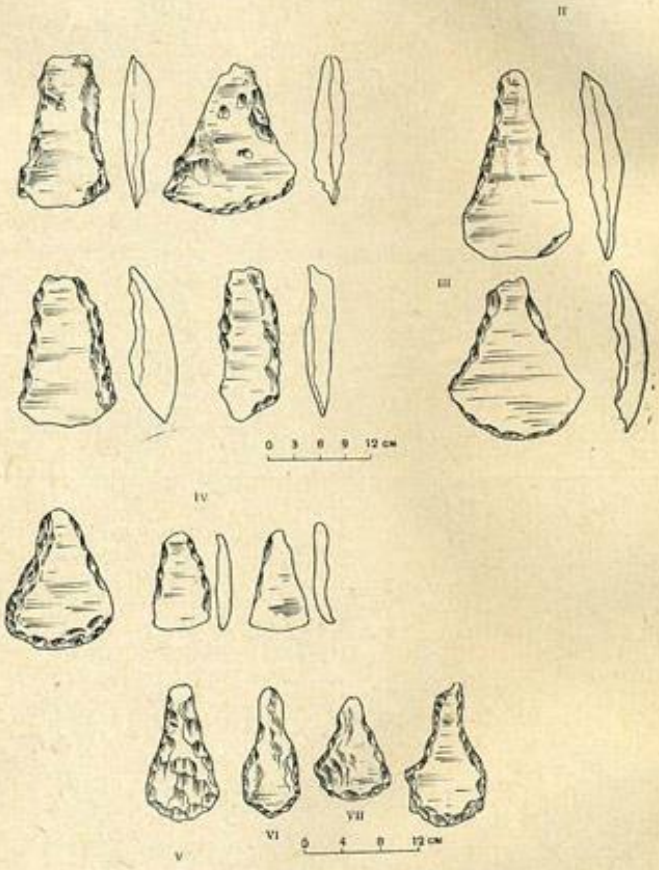


Рис. 21. Каменные мотыги VI—V тысячелетий до н. э.: *I* — кварцитовые мотыги со следами битума из Хассуны (слои Ia—II); *II* — песчаниковая мотыга из Хассуны; *III* — обсидиановая мотыга из Хассуны (по Ллойду и Сафару); *IV* — мотыги из Сиалка I—II; *V* — Джемдет-Насра; *VI* — Убейда; *VII* — Урука (по Кристиан)

---

* К. Витфогель выступает с резкой критикой позиции Р. Адамса, который архаизирует социальную структуру раннеклассового общества Месопотамии и преуменьшает значение государственной централизующей власти в организации крупного ирригационного хозяйства. К. Витфогель справедливо отмечает, что исследование Р. Адамса дает слабое представление об организационном и физическом труде, затраченном на создание и поддержание оросительных систем Месопотамии (Adams, 1965, стр. 40—41; 1966, стр. 66—77; Wittfogel, 1967, стр. 90—92).

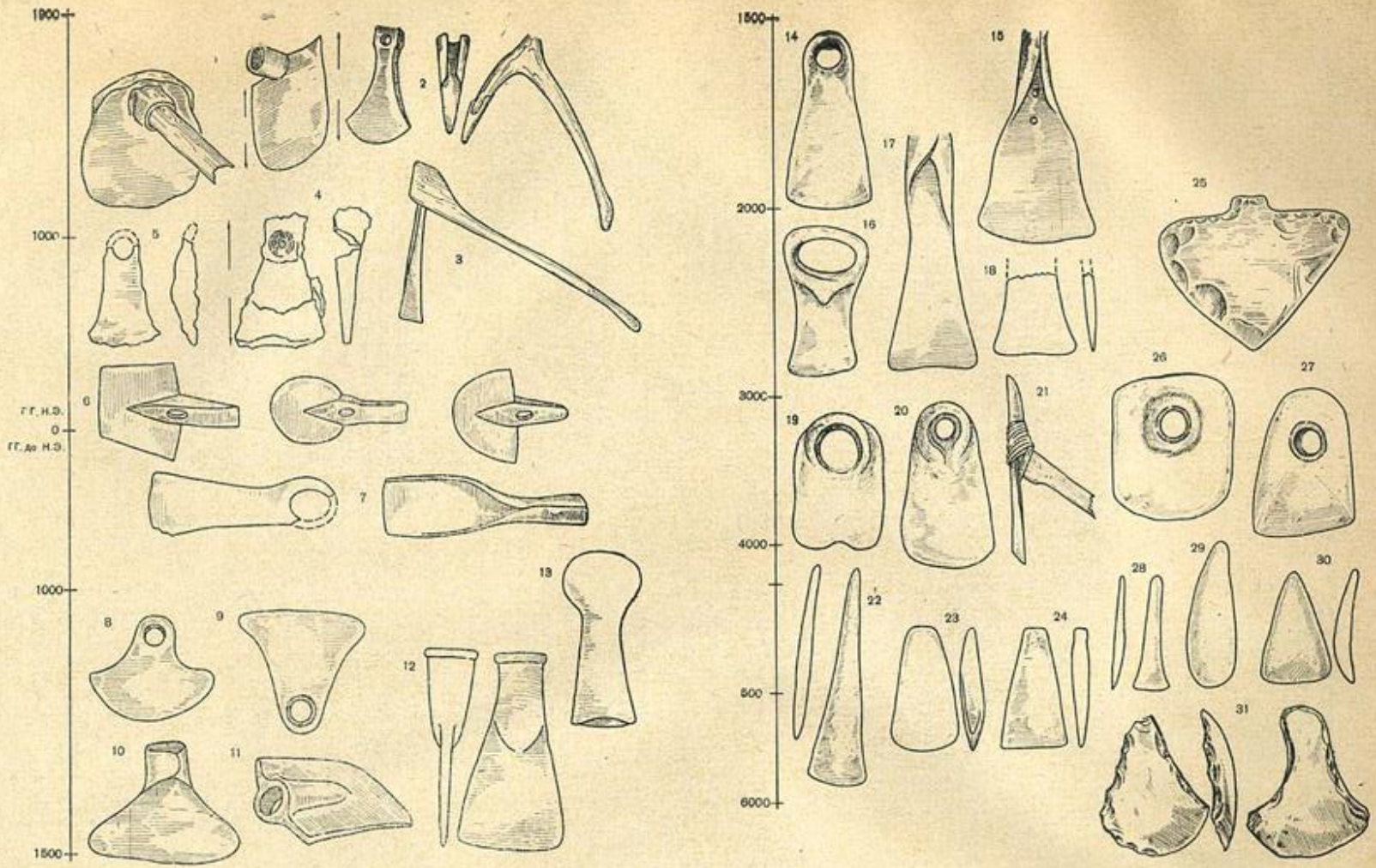


Рис. 22. Развитие орудий труда.

Железные орудия: *1* — кетмень, Самаркандский район; *2* — таджикская мотыга «каланд»; *3* — тибетская мотыга; *4* — орудие из Токкалы, Хорезм (VIII в.); *5* — мотыга из Акбешима; *6* — римские мотыги; *7* — скифские мотыги VI в. до н. э. (по Шрамко). Бронзовые орудия: *8* — мотыга из Тагилони; *9* — мотыга из Колхиды; *10* — наконечник мотыги из Бубастиса (XIII—XII вв. до н. э.); *11* — кельт-лопата; *12* — кельт из Киргизии (по Кузьминой); *13* — кельт из Трои (XII в. до н. э.)

Бронзовые орудия: *14* — мотыга из Майкопского кургана; *15* — наконечник мотыги из Библа; *16* — мотыга из Мари (XXV—XXII вв. до н. э.); *17* — мотыга из Ура (XXII—XXI вв. до н. э.); *18* — орудие из Ялангачдепе (Южная Туркмения); *19* — мотыга из Суз С; *20* — мотыга из Суз (XXVII—XXV вв. до н. э.); *21* — древнеегипетское тесло; *22* — мотыга из Мерсина (слой XV); *23* — то же (слой XVI); *24* — то же (слой XVII)

Каменные орудия: *25* — мотыга-лопата из Хама для проведения оросительных борозд (по Стеенсбергу); *26* — мотыга из Суз С; *27* — мотыга из Тепе-Гавра; *28* — мотыга из Мерсина (слой XXIII); *29* — то же (слой XXVII); *30* — неолитическое орудие из Индии (по Санкалиа); *31* — мотыги из Хассуны (слой Ia)

сложных и мощных гидротехнических сооружений. Осуществление этих трудоемких работ было под силу лишь объединенным усилиям больших масс населения в пределах крупных водных бассейнов, а в ряде областей, где не хватало рабочих рук, только при условии притока рабочей силы со стороны. В исторических условиях того времени это был насильственный пригон покоренных соседних народов.

Это простейшее разделение труда способствовало развитию рабовладельческого способа производства, главными особенностями которого были: общественно-коллективный характер, простая кооперация, сохранение общинного труда в полеводстве и периодическое более или менее постоянное использование труда военнопленных в ирригации наряду с общинным трудом. Сфера применения рабского труда была ограничена, потому рабство и рабовладельческие отношения, возможно, и не получили значительного развития в раннеклассовых государствах древнего Востока (И. Дьяконов, 1963, стр. 16 и сл.; Adams, 1966, стр. 96—98, 102—104, и др.). Правда, организация ирригационных работ была связана с централизованным управлением и, что особенно важно, с определенной системой принуждения больших масс людей для проведения тяжелых землекопных работ (на строительстве защитных дамб, рытье каналов и т. п.). Пока еще мало данных для исчерпывающего ответа на вопрос о соотношении общинного и рабского труда, применяемого на ирригационных работах; однако рабский по своим формам принуждения характер коллективных ирригационных работ не вызывает сомнения (см. также ниже, стр. 227—229).

Для каждой историко-культурной области древнего мира были характерны свои особенности развития производительных сил, включающие как народонаселение, так и средства производства, состоящие из предметов труда (растительных, почвенных, водных ресурсов и т. п.) и средств труда, т. е. орудий производства, с помощью которых человек воздействует на природу для того, чтобы произвести материальные блага. Навыки орошения как форма использования водных ресурсов для нужд земледелия зависели как от местных географических условий (особенностей гидрографических режимов рек, их полноводности, времени и характера паводков, уклонов местности, почв, растительности и т. п.), так и от особенностей технического и социально-экономического развития древних обществ.

Египет. Примитивный способ удержания естественных разливов путем обвалования возделываемых полей получил классическое развитие в древнем Египте, в долине Нила, которую еще сравнительно недавно считали родиной орошаемого земледелия (Gompertz, 1927; Perry, 1924, стр. 30). Вопрос о времени появления земледелия в этом районе еще далек от разрешения (Reder, 1958; Редер, 1960; Кинк, 1964, стр. 16—34, 140—149; Arkell and Ucho, 1965, стр. 155).

Наиболее ранние неолитические поселения переходного периода от охотничье-собирательского к оседлому (с песчаниковыми терками, кольцами, навершиями булав и керамикой) были открыты А. Аркелом в Нубии (Шах-Эйнаб и др.) (Arkell, 1953). Они датируются 5350 ± 350 гг. до н. э. В додинастическую эпоху (приблизительно в VI—V тысячелетиях до н. э.) Нил широко разливался при паводке, оставляя на многие месяцы обширные разливы на границе со степью, где обильно произрастала болотная растительность и куда приходили на водопой многочисленные стада животных (Херст, 1954, стр. 42—47; Murray, 1951). Уже все известные нам археологические памятники неолита и энеолита Северного Египта V—IV тысячелетий до н. э. (Фаюм, Меримде-Бени Салам — в западной части Дельты, Ель-Омари и Маади — в восточной части и др.) содержат бесспорные доказательства земледелия (остатки зерна, кремневые серпы, камни для растирания зерна, житницы из глины и т. п.) (Hayes, 1964; Arkell and Ucho, 1965; Baumgartel, 1952, 1960, 1965; Ehrich, 1965, стр. 1—46).

В Фаюмском оазисе неолитические поселения были обнаружены Г. Кэтон-Томпсон на песчаных возвышенностях — косах, выступающих в озеро (Caton-Thompson and Gardner, 1934). Место было удобно и для каирных посевов на увлажняемых паводками берегах озера и для рыбной ловли. Обитатели этого района возделывали пшеницу-двузернянку эммер и ячмень, которые, по определению Г. Хельбека (Helbaek, 1955), уже отличались от дикорастущих предков (Braidwood and Howe, 1960, стр. 111). По мнению Х. И. Кинк, в посевах преобладал ячмень (Кинк, 1964, стр. 144). Зерно жали составными орудиями с кремневыми вкладышами и, вероятно, применяли землекопалки, так как здесь были встречены каменные навершия дисковидной формы, а также округлые гальки с желобками для прикрепления их ремешком к палке (Brunton, 1937, XLII, 16—21; Caton-Thompson and Gardner, 1937, стр. 33, pl. XX—26; XXX, 2, 3). Собранный хлеб хранился в специальных ямах, устланных соломенными циновками.

Жители Фаюмского оазиса занимались рыболовством (из культурного льна вили веревки для рыболовных сетей), охотой и, возможно, скотоводством (Reed, 1959, стр. 1637; Кинк, 1964, стр. 149—155).

Аналогичную картину оседлой жизни с элементами земледелия, рыболовства, скотоводства и охоты мы встречаем и в другом неолитическом памятнике — Меримде-Бени Салам. Памятник расположен в дельте Нила на песчаной полосе в двух километрах к западу от Розеттского рукава (Junker, 1945). В неолите Меримде встречены каменные навершия грушевидной формы*, которая впоследствии и вошла в египетскую иероглифику (Gardiner, 1957, Sign-list, стр. 510 T_3). Д. Г. Редер справедливо связывает начало оседлости в дельте с развитием примитивного комплексного земледельческо-скотоводческо-рыболовного хозяйства. Он пишет, что условия для зарождения орошаемого земледелия были «на первых порах в Нижнем Египте более благоприятными, чем в Верхнем. Использовать воды отдельного рукава было легче, чем приспосабливаться к разливам мощной реки на всем ее протяжении, от первого порога до южного края дельты. Ирригационные работы, скорее всего, начались именно на севере» (Редер, 1960, стр. 177).

Начало искусственного орошения, по легендарным данным, восходит к мифическому богу плодородия Озирису, который будто бы урегулировал течение Нила плотинами в горах Эфиопии и воспрепятствовал заболачиванию почвы в долине (Diod, I.19.51). Самым замечательным достижением обитателей ранненеолитического Египта было открытие и совершенствование навыков орошаемого земледелия на паводковых разливах реки (Forbes, 1955, стр. 22—30). По словам русского агронома И. Клингена (Клинген, 1898, стр. 5), изучавшего египетское земледелие в прошлом веке, описывать «прогресс египетского земледелия — все равно что описывать прогресс регулирования водного режима Нила». И. Клинген наметил четыре стадии развития навыков орошения в долине Нила: 1) болотная; 2) регулирование аллювиальных наносов (т. е. ручное «однократное» орошение); 3) ирригационная (бассейновое орошение); 4) нагорная и степная-равнинная (с развитием водоподъемных устройств) (Клинген, 1898, стр. 301).

Геродот справедливо называл Египет «даром реки» (Herod. II, 5). Во время ежегодных разливов Нила, продолжающихся с 20-х чисел июня по октябрь, почва долины и дельты не только орошалась, но и удобрялась новыми отложениями речного ила (Barois, стр. 13—15). Высчитано, что ложе реки вместе с обрабатываемыми землями Египта повышается за тысячу лет в среднем на 1 метр (0,9—1,2; Херст, 1954, стр. 43).

Паводковые воды не покрывают всей долины и дельты Нила, хотя паводок у первого порога достигал 15 *м*, а в дельте был равен 6—8 *м*. Отсюда египтяне отличают орошение естественное на паводковых водах (однократное) от искусственного, регулируемого с помощью гидротехнических сооружений. Так, Геродот сообщал о земледельцах древнего Мемфиса: «Теперь они действительно собирают земные плоды с меньшим трудом, нежели прочие народы и остальные египтяне; они не трудятся над тем, чтобы провести борозды плугом, чтобы взрыхлить землю кирками или исполнить какую-нибудь другую работу над пахотным полем, обязательную для всякого иного народа. Сама собою река наводняет и орошает поля, а оросивши, вступает в свои берега; тогда каждый засевает свое поле и пускает на него свиней, которые и втаптывают семена в землю; затем он ждет жатвенной поры, вымолачивает зерно свиньями и получает таким образом хлеб» (Herod. II, 14).

Кларк относит начало устройства простейших ирригационных сооружений Египта к первому додинастическому (амратскому) периоду Египта, который, по его данным, должен быть датирован рубежом V и IV тысячелетий до н. э. (Clark, 1965), Баумгартель (Baumgartel, 1947, стр. 46), напротив, связывает распространение ирригации лишь со вторым додинастическим (герзейским) периодом (IV тысячелетие до н. э.). Трудно сказать, с какого времени действительно стали возникать осушительные каналы, земляные валы и запруды для регулирования и защиты полей от паводковых вод, оросительные каналы, которые постепенно образовали бассейновую систему орошения, ставшую основой земледелия и развития городской цивилизации в Египте (Кинк, 1964, стр. 142; Савельева, 1962, стр. 26—86).

Древнеегипетское бассейновое орошение было связано с сезонным подъемом воды в Ниле и самотечным затоплением орошаемых полей

---

* На неолитических памятниках Египта известны каменные навершия самой различной формы: вытянутые вроде кирок, молотообразные, круглые, шестигранные и др. (Brunton and Caton-Thompson, 1928, LIII, 1—15; Reisner, 1910, стр. 118). Весьма интересные этнографические параллели дают навершия землекопалок современной Эфиопии. Так, на фотографии Н. И. Вавилова видна глубокая пропашка поля с помощью палок, увенчанных массивными каменными шарами или дисками (Вавилов, 1962, стр. 161—162; А. Грумм-Гржимайло, 1962, стр. 85, 91) (см. рис. 20).

(Barois, 1904; ОИТД, стр. 141—160). Принципиальная схема бассейнового орошения заключалась в удержании нильских разливов с помощью системы продольных и поперечных дамб (Клингеи, 1960, стр. 208—218; Херст, 1954, стр. 47—54; Forbes, 1955, стр. 3, 22—30). Река текла в своем нижнем течении по собственным наносам, которые образовывали приусловые валы. Однако для регулирования вод необходимы были огромные дамбы. Земли вдоль реки делились на бассейны при помощи насыпей или дамб, сооружаемых вдоль реки как можно ближе к берегу, и поперечных валов, протягивающихся от берегового вала к окраине пустыни. Площадь одного бассейна в древности, вероятно, не превышала 2 тыс. *га*. Бассейны в свою очередь делились на небольшие квадраты, окруженные невысокими насыпями.

Во время подъема Нила пускали воду, затопляя землю в среднем на высоту 1—2 *м*, на что расходовалось от 7,5 до 15 тыс. кубометров воды. Вода сохранялась на участках от 40 до 60 дней, пока не осаждался ил и почва не пропитывалась влагой. Излишек воды сбрасывался обратно. После спада воды в жидкую грязь высевались пшеница, ячмень и другие зерновые культуры, которые вызревали за зиму.

После сбора урожая в марте — апреле земля до паводка оставалась под паром, а жаркие лучи солнца нагревали ее; она растрескивалась и аэрировалась. Выступавшие на поверхность соли смывались половодьем Нила и уносились в море. Все это обеспечивало непрерывную эксплуатацию одних и тех же участков земли на протяжении целых тысячелетий.

В период самой низкой воды (май — июнь) население очищало каналы, ремонтировало дамбы, а для орошения высокорасположенных земель устраивало несколько полос бассейнов. Боковой канал нес воду издалека на более высоком уровне. Цепь бассейнов и боковых каналов с разветвлениями образовывала «водяную провинцию» (Barois, 1904, стр. 11; Audebeau Bey, 1932).

Земледелие, основанное на бассейновой системе, давало наибольшую выгоду только тогда, когда использование вод по всей речной долине было объединено в единую четко организованную систему (Авдиев, 1934, стр. 70—83; Шолпо, 1941, стр. 96). Так хозяйственные интересы способствовали созданию централизованного деспотического государства с развитым аппаратом управления, который осуществлял как проведение, так и контроль оросительных работ (Струве, 1934, 1965; Forbes, 1955, стр. 23). Самотечное, бассейновое орошаемое земледелие требовало огромного и тяжелого труда на дамбировании реки и обваловке полей. Поэтому главной функцией государственного аппарата древнего Египта была организация подневольного труда людей (для орошения и расширения сельскохозяйственного производства) для увеличения доли прибавочного продукта, отчуждаемого правящей верхушкой.

Организация в широких масштабах бассейнового орошения в Египте приписывается легендарному фараону первой династии — Мена (Мину), который будто бы соорудил дамбы и серию бассейнов вдоль западного берега Нила в Нижнем Египте. Но, видимо, это произошло несколько раньше. По мнению Т. Н. Савельевой, появление в памятниках Раннего царства пиктограммы, изображавшей землю, разделенную на четырехугольные участки (бассейны), доказывает, что бассейновая система в какой-то части Египта уже была создана (Савельева, 1962, стр. 34). Бассейн (?) и сцена открытия канала изображены на знаменитой грушевидной «булаве» царя Скорпиона из Иераконполя * (Forbes, 1955, стр. 21, fig. 4; Савельева, 1962, стр. 31, рис. 2). Возможно, что ее прототипом в додинастический период явилась не только боевая «булава» — ритуальный предмет, знак власти, но и каменное навершие землекопалки **.

В Африке известен целый ряд наскальных рисунков, на которых изображены женщины с землекопалками, увенчанными шарами, различные сцены охоты и военных сражений, где фигурируют мужчины с «булавами», и, наконец, обрядовые сцены, где главную роль играют навершие и жезл вождя с навершием (рис. 23а, б, в) (Stow, 1930, pl. 29, 35, 70; Алиман, 1960, стр. 140).

На «булаве» царя Скорпиона изображен сам царь, открывающий канал с помощью де-

---

* См. о булаве Скорпиона работы Н. М. Постовской (Постовская, 1947, стр. 233—249; 1952, стр. 49—67), которая очень подробно анализировала изображения на булаве и сделала важный вывод о том, что эти изображения можно рассматривать как признак объединения Верхнего и Нижнего Египта (Постовская, 1952, стр. 61).

** А. Гудвин, изучивший распространение наверший землекопалок в Африке, подразделяет их на две группы: крупные навершия более 15 *см* в диаметре (по аналогии с навершиями землекопалок у банту) использовались в качестве утяжелителей, а мелкие — как навершия палиц (Goodwin, 1947, стр. 210). Неолитические «булавы» из Египта рассматриваются некоторыми исследователями также в качестве наверший землекопалок (см. Drower, 1956, стр. 50). Отсюда можно сделать предположение, что до изобретения составной мотыги в долине Нила земледельческим орудием служила землекопалка с утяжелителем

ревянной мотыги *. Заметна часть бассейна, береговая перемычка (которую собирается открыть царь), пальма; три человека, по-видимому, укрепляют береговые отвалы канала. По мнению Т. Н. Савельевой, изображения на «булаве» фигуры царя и людей на берегу канала напоминают рисунок архаической пиктограммы, обозначающей человека, идущего или плывущего по каналу (Савельева, 1962, стр. 32). Этот знак в разных вариантах встречается в титулах чиновников и номархов на памятниках Раннего царства.

Целая серия подобных пиктограмм была недавно опубликована П. Каплони (Kaplоni, 1963, № 2, 24, 75, 92, 319). Большинство из них, по мнению Т. Н. Савельевой,— это наименования чиновников, связанных с организацией оросительных работ. Разнообразная древнеегипетская титулатура — «руководитель орошения», «руководитель водного управления двора», «руководитель спутников канала», «тот, кто открывает дамбы», «инспектор паводка», «наблюдатель за нилометром» и т. п.— свидетельствует о большой сложности как всей системы орошения, так и системы управления (см.: Forbes, 1955, стр. 24, 63). Т. Н. Савельева приводит данные I—IV династий о «служителе канала», «служителях двух каналов» (святилищ) (Савельева, 1962, стр. 47).

В. В. Струве, В. И. Авдиев и Н. А. Шолпо полагают, что должность номарха была первоначально связана с ирригационными работами и рыбной ловлей (Струве, 1934, стр. 37; Авдиев, 1934, стр. 80; Шолпо, 1941, стр. 83). Одна из высших должностей «начальника всех царских работ», известная из титулатуры Древнего царства, также, вероятно, была связана с ирригационным управлением (Савельева, 1962, стр. 48), которое возглавлял верховный сановник (везирь). Важнейшая задача этого управления — наблюдение за уровнем воды в Ниле. Диодор (I, 36) сообщает, что, «беспокоясь об уровне Нила, цари построили нилометр в Мемфисе» (см.: Breadstead, v стр. 90—167; ОИТ, стр. 258—259; Popper, Drioton, 1950, стр. 291—316; Borchardt, 19 1934).

Урожай в древнем Египте находился в мой зависимости от уровня паводковых за которым следили жрецы (измеряли и блюдали уровень Нила, связывая это со ной времен года и счетом времени). Ж же предсказывали сроки разлива реки по мени появления ярких звезд (гелиакиче восход Сириуса). В древности Нил (Хапи) зывался «великий поток», «великая ре также «поток», «река» назывались круп магистральные каналы (itrw). Распредел ли, ответвлявшиеся от «рек», носили на ние «вырытый поток» (см. ОИТ, стр. 2 Паводковые воды, достигавшие необходим уровня, пропускались через «ворота» дам оставались на полях глубиной 0,5—2,0 продолжении 6—9 недель (рис. 24). С по жением уровня реки дамбы закрывались. щитные дамбы (высотой не менее 4 *м*), которым проходили дороги, соединяющие ления, укреплялись живой растительност кольями и тростниковыми циновками. В ма июне происходила чистка больших «царск каналов и мелкой оросительной сети. От л них наносов очищались и сами бассейны, стигавшие иногда 5—10 тыс. *куб. м*.

О сооружении водоемов упоминается в летописи «Палермского камня» V динас (Древнее царство). В надписях номархов к ца Древнего царства и переходного период Среднему царству сообщается о прорытии налов в Верхнем и Нижнем Египте, восстан лении заброшенной сети и т. п. (Савельев 1962, стр. 45). К этому времени, вероят следует отнести и изобретение головных г ротехнических сооружений — шлюзов, котор впоследствии были описаны Страбоном (XV I, 37) *. Страбон отмечает, что шлюзы бы похожи на вавилонские, но с деревянными творами.

О строительстве «ворот» для устья канал ному Сиут рассказывается в надписи номар Хети II (2125 г. до н. э.): «Я принес в д (воду) этому городу... Я заменил канал на сять кубов... Я вырыл его для того, чтобы пахать землю. Я оборудовал ворота для (устья?)... Я снабдил водой высокораспол женные области. Я сделал водохранилище д этого города Среднего Египта, высокие зем которого не видели воды... Я поднял земли болот. Я заставил воды Нила подняться вы

---

* Скорпион держит в руках деревянную мотыгу, состоящую из двух кусков дерева, образующих острый угол и соединенных в средней части веревкой, с помощью которой можно легко изменить угол между рукой и рабочей частью. Это самое древнее изображение египетской мотыги («mr»). Ее своеобразная форма хорошо объяснена Ю. Ф. Новиковым, доказавшим целесообразность устройства мотыги особенностями универсального использования ее как ударного земледельческого орудия и орудия для сгребания валиков и проведения оросительных борозд (Новиков, 1964; Савельева, 1962, стр. 58—61; Редер, 1962, стр. 165—170). Д. Г. Редер критикует предположение Б. Брентьеса о заимствовании мотыги египтянами из Передней Азии.

Предположение основано на сопоставлении терминов «mr» (Египет) и «marr» (Месопотамия).

* В Древнем царстве известен титул, который В. Х ком переводится как «начальник устья» (Савельев 1962, стр. 48).

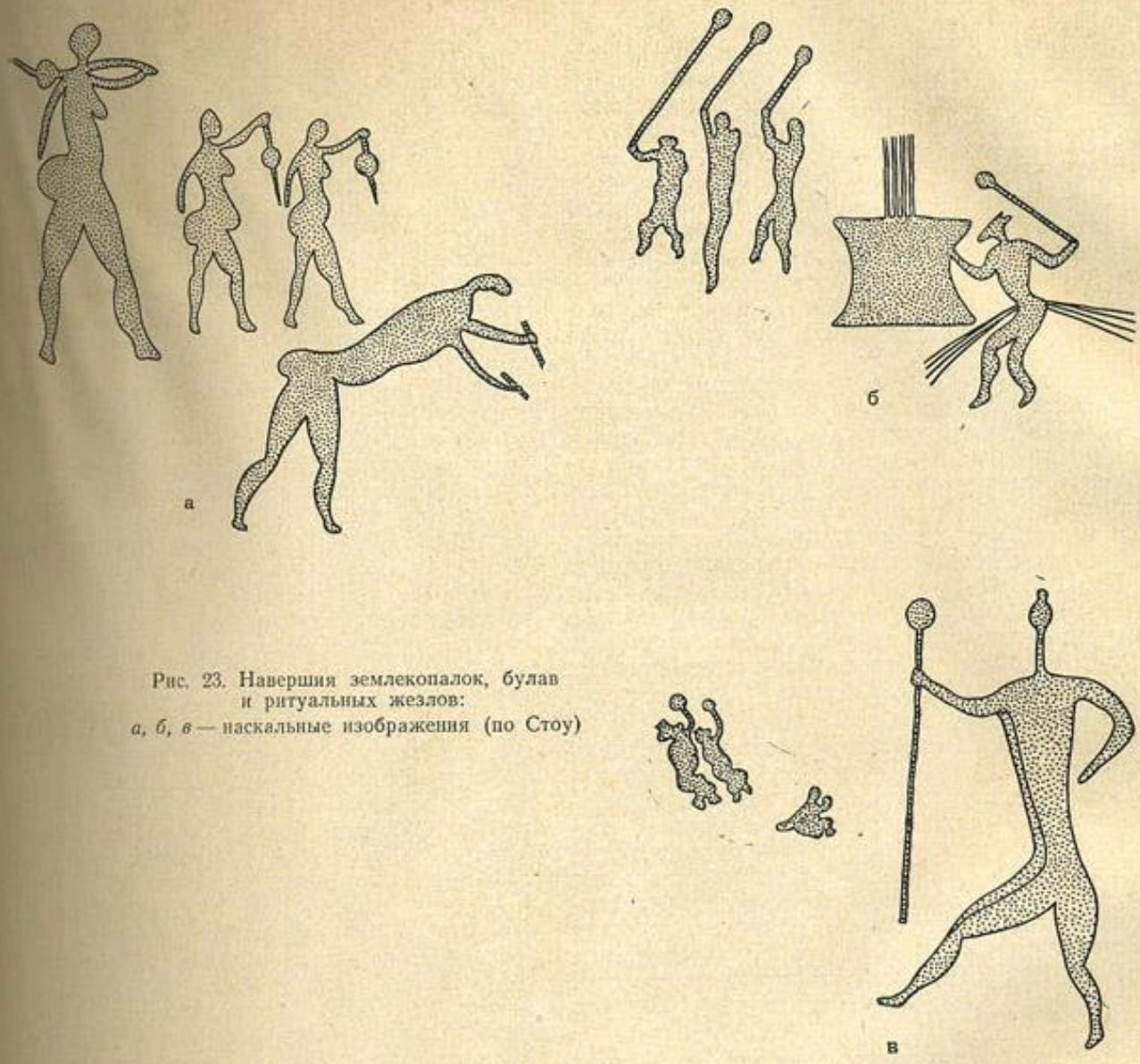


Рис. 23. Навершия землекопалок, булав и ритуальных жезлов:
а, б, в — наскальные изображения (по Стоу)

древних межей. Каждый сосед был обеспечен водой, и каждый горожанин имел воду Нила по своему желанию» (Breastead, vol. I, стр. 407; цит. по: Forbes, 1955, стр. 25).

Об успехах гидротехники в Древнем царстве можно судить по строительству судоходных каналов на Ниле у первого порога. Они были сооружены при Мернере (2400 г. до н. э.) (Breastead, vol. I, стр. 324; Савельева, 1962, стр. 45). В эпоху Среднего царства при Аменемхете III были освоены земли, прилегающие к Фаюмскому озеру, а для орошения окрестностей Мемфиса возведены дамбы и воды направлены в водохранилище (Forbes, 1955, стр. 26).

Египетская бассейновая система орошения, строго целесообразная и высокопроизводительная по сравнению с более древним, лиманным («болотным»), обеспечила не виданные прежде постоянные урожаи. Она позволила даже при наличии очень примитивных, преимущественно деревянных орудий (деревянной составной мотыги) далеко шагнуть вперед во всех областях жизни. Эта система способствовала формированию и укреплению древнейшего Египетского государства в III тысячелетии до н. э. Однако она требовала колоссальных трудовых затрат многомиллионного крестьянского населения, громадной армии трудящихся. Еще Ю. П. Францев связал

термин mr «мотыга» с mr. t (по Ю. Я. Перепелкину — «челядь»). В. В. Струве, Е. В. Черезов, А. М. Бакир и некоторые другие рассматривали этих людей как рабов. В. Хелк и Э. Эдель полагали, что mr. t — крепостные, а И. А. Стучевский — зависимое сословие производителей (Стучевский, 1966, стр. 63—75; Савельева, 1962, стр. 184). Ю. Я. Перепелкин убедительно нарисовал картину использования в сельскохозяйственном производстве того времени труда работников, за которыми следили надсмотрщики. Но особенно важна для нас характеристика людей, которые несли в древнем Египте ирригационные трудовые повинности.

По мнению О. Д. Берлева, тяжелые строительные и землекопные работы, в частности громадные ирригационные работы («царские работы») по возведению дамб, очистке каналов, производились специальными группами мужчин, обозначенными в источниках Среднего царства термином «хесбу». Они собирались в специальные «станы» — лагеря, выход из которых не был свободен. Основную массу «хесбу» составляли «рабы царя», которые могли часть года (свободного от землекопных и иных работ) трудиться в хозяйстве богатых чиновников на положении рабов (Берлев, 1965, стр. 16).

Египетская бассейновая система совершенствовалась довольно медленно. По-видимому, шел процесс увеличения площадей с искусственным регулярным обводнением полей (особенно в Дельте и Фаюме) при сохранении зоны, орошаемой естественными паводковыми водами. Заметный прогресс гидротехники, особенно водоподъемных и водорегулирующих устройств, наблюдается в эллинистическое время, с которым можно связать четвертый период (по И. Клингену) в истории ирригации Египта.

К этому времени ирригационные системы усложнились. В источниках упоминаются различные категории каналов: «главные каналы», или «протоки», и «царские каналы» (несли функции магистральных каналов), боковые распределительные каналы (I порядка), распределители (II порядка), оросительные каналы, коллекторные каналы для отвода лишних и использованных вод. Наряду с каналами особенно важную роль играли дамбы («насыпи», «царские насыпи»), а также узловые головные сооружения. Для устроительства дамб употреблялись тростниковые циновки, плетеные фашины, а некоторые запруды укреплялись камнями (Forbes, 1955, стр. 28; Зельин, 1960, стр. 213, 244, 382, и др.). Дамбы закрывались разнообразными перемычками и имели водоразделительные и водораспределительные устройства, затворы в которых были деревянные. В эту эпоху для орошения стали особенно широко применяться шадуфы, водоподъемные колеса, «Архимедов винт» и т. п. (Diod. I, 34, 2; Крюгер, 1935; Boak, 1925, 1926; Jeivin, 1930; ESAR, I, стр. 7—25, и др.).

Если в Среднем царстве ирригационные повинности на «царских каналах» и «царских дамбах» выполнялись в принудительном порядке взрослым мужским населением оазиса и в основном специальными рабочими «отрядами» («хесбу» — по О. Д. Берлеву), то в эллинистическое время существовала особая всеобщая трудовая повинность, по которой каждый член сельской общины (взрослый мужчина) был обязан отработать 5 дней в году. Был проанализирован целый ряд папирусов с данными о сезонных ирригационных работах в период низкой воды учеными В. Л. Вестерманом, А. Боком, а позднее О. М. Пэрлем (см.: Boak, 1926; Pearl, 1950; Taubenschlag, 1955). О. М. Пэрл сообщает о разверстке земледельцев для работы на «six-gate sluice» — главном водозаборном узле Фаюмского канала (см.: Pearl, 1950, стр. 226—229).

Основную причину эволюции от тяжелейших в древности «царских работ» до эллинистической пятидневной повинности следует искать, вероятно, в значительном увеличении численности населения Египта. Обитатели долины Нила в доземледельческий период насчитывали всего несколько десятков тысяч (Ohlin, 1965, стр. 9); в период Древнего царства — 3—6 млн. человек; к началу нашей эры — до 5—9 млн.; а затем, по мнению Рассела, в IV—V вв. н. э. оно сократилось до 3 млн. (Russel, стр. 7—8, 78—80, 90—91; Beloch, 1886, стр. 501—507; Ohlin, 1965, стр. 9, 21—22). Только в конце XIX в. был превышен уровень Птолемеевской эпохи и численность достигла 9,7 млн. (при той же примерно площади орошения — 2,4 млн. *га*). Трудовая повинность по очистке каналов и ремонту дамб составляла 40—60 дней, не считая времени на дорогу (Barois, стр. 108—112; Херст, стр. 58). В начале XIX в., когда при Мухаммеде-Али была предпринята попытка резко расширить площади с регулируемым орошением, на строительстве каналов постоянно работало 400 тыс. человек. У. Уиллкокс сообщает, что в некоторых районах ирригационные трудовые повинности достигали 180 дней в году (Willcocks, 1889, стр. 274).

Так в Египте с переходом от первобытного однократного болотного орошения к регулярному паводковому бассейновому орошению изменился не только характер хозяйства, но и

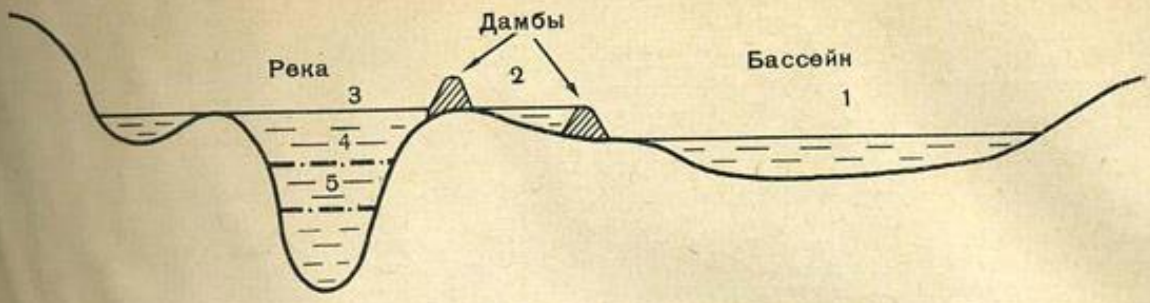


Рис. 24. Простейшая бассейновая оросительная система:
1 — бассейн; *2* — дамбы; *3* — высший уровень паводкового разлива реки; *4* — средний; *5* — низший

характер социально-экономических отношений, воплотившийся в древнеегипетском государстве — «аппарате насилия»*. Резкое увеличение объема работ, интенсификация и сезонность труда в период низкого стояния вод способствовали изменению демократического характера ирригационных повинностей (восходящих к общинно-родовым традициям взаимопомощи и коллективных работ); появились жестокие формы принуждения**. Как уже говорилось выше, впоследствии, в эллинистическое время, характер ирригационной повинности изменился, и отдельные группы населения или совсем освобождались от повинностей, или имели возможность нанимать вместо себя заместителей из беднейших слоев населения (Taubenschlag, стр. 618)***. Принудительная ирригационная повинность (называемая некоторыми «барщиной») была отменена в Египте в 1890 г. и заменена трудом наемных рабочих (Херст, 1954, стр. 58—59).

Месопотамия. В древнем Двуречье орошение также началось с лиманной, или болотной, однократной стадии. В долинах Тигра и Евфрата в V—IV тысячелетиях до н. э. возник второй важнейший очаг развития орошаемого земледелия и городской цивилизации, оказавший особенно большое влияние на политическую, экономическую и культурную историю всего древнего мира. Эта страна, называемая греками Месопотамией (Междуречье), в VI—V тысячелетиях до н. э. имела сходство в географических условиях с Нилом и Нижней Амударьей III—II тысячелетий до н. э.; она представляла собой сильно заболоченную, богатую озерами и протоками аллювиальную равнину (Lees and Falcon, 1952; Willcocks, 1903, стр. 20).

Тигр и Евфрат, подобно Амударье, несли большое количество илистого материала, и их дельты нарастали со скоростью 2,5 *км* в 100 лет. Режим рек благоприятствовал земледелию, так как наибольшие расходы воды приходились на лето, когда земледелец особенно нуждался в воде. Реки часто прорывали береговые валы, меняли свои русла и образовывали боковые протоки.

На Тигре и Евфрате (см. табл. 5) в отличие от постепенных подъемов Нила паводки иногда носили характер катастрофических и разрушительных наводнений, поэтому еще на ранних стадиях строительство защитных дамб и создание дренажных систем было первостепенной задачей (Willcocks, 1903, стр. 20—22; Gruber, 1948, стр. 72; Тюменев, 1956, стр. 29—31; Wittfogel; 1957, стр. 25). Не случайно, что именно в древнем Двуречье сложился миф о всемирном потопе, погубившем людской род. Археологи обнаружили следы крупных катастрофических наводнений, которые происходили в разное время и охватывали различные части Месопотамии*.

Речные наносы, процессы заболачивания и засоления, а главное, непрерывная на протяжении многих тысячелетий земледельческая деятельность скрыли от современных археологов начальные этапы орошения Месопотамской равнины. Первые попытки археологического изучения оросительных сооружений это-

---

* Сторонник организационной теории образования государств К. Витфогель в своем исследовании «гидравлических» цивилизаций не проводит особых различий между трудом члена родовой общины и тяжелой принудительной повинностью эпохи классового общества (см.: Wittfogel, 1957, стр. 24—25).

** Геродот, сообщая о строительстве знаменитого Нильско-Красноморского канала (начатом при Сенусерте III и Рамзесе II), делает замечание, что при Нехо (VI в. до н. э.) на этом канале погибло 120 тыс. египтян (Геродот, III, 158).

*** Р. Таубеншлаг приводит данные из папируса 83—84 гг. н. э., когда существовали частные дамбы и разверстка рабочих производилась уже согласно размерам владений (Taubenschlag, стр. 618, 42).

* Сводка археологических находок и следов наводнений в слоях Киша, Ура и Шуруппака приведена в последней работе М. Меллоуэна (Mallowan, 1964, стр. 62—63; Wooley, 1938, 1955).

Таблица 5

Некоторые данные о режиме «исторических» рек

Нил	Тигр	Евфрат	Амударья
Питание дождевое	Питание смешанное	Питание смешанное	Питание снеговое и ледниковое
Половодье начинается в июне и постепенно нарастает до сентября — середины октября	Паводок начинается в начале марта и носит иногда катастрофический характер	Наиболее высокий уровень зимой (от дождей) и весной (от таяния снегов) Летом мелеет	Два подъема: весной от таяния снегов и летом от таяния ледников
Подъем воды постепенный (около 7 *м* в дельте)	Подъем воды до 5 *м*	Подъем воды до 5 *м*	Подъем воды на 2—3 *м*
Средний расход у Асуана: 2600 $м^3/сек$; максимальный — 1500; минимальный — 1400 $м^3/сек$; мутность — 1800 $г/м^3$	Средний годовой ход у Багдада: 1240 $м^3/сек$; максимальный — 10 000; минимальный — 150 $м^3/сек$; мутность—2300 $г/м^3$	Расход в мае—1790 $м^3/сек$ в сентябре—260 $м^3/сек$	Максимальный расход воды в июне—июле
			Мутность—2500—4000 $г/м^3$

го района еще в начале XX в. сделали Уилл-кокс и позднее Херцфельд (Willcocks, 1903; Herzfeld, 1909, стр. 345). Раскопки насыпи одного из каналов показали, что он просуществовал тысячу лет. В последние годы к вопросам развития ирригации неоднократно обращались известные исследователи Двуречья: Д. Маккей, Р. Адамс, Т. Якобсен, А. Гётце и др. (Mackey, 1945; Jacobsen and Adams, 1958, Adams, 1955, 1958; Jacobsen, 1960; Goetze, 1955). Однако процесс развития ирригационной техники и время сложения оросительной системы древней Месопотамии остаются еще во многом неясными (Gruber, 1948, стр. 72).

Проблема орошения в древнем Двуречье была сложна вдвойне: было необходимо подчинить паводок для регулярного обводнения полей и в то же время защитить посевы от разрушительных наводнений.

Страбон, ссылаясь на Поликлета, сообщает, что начало ирригационного земледелия в этом районе было связано с дренированием местности. Он пишет: «Дело в том, что Евфрат в начале лета разливается, причем вода начинает прибывать с весны во время таяния снега в Армении, поэтому река неизбежно образует болота и заливает пашни, если не отвести разлившиеся по поверхности воды, вышедшие из берегов реки, при помощи рвов и каналов, подобно тому как это делают с водами Нила в Египте. Вот почему и возникли каналы» (Страбон, XVI, I, 9).

Земледельцы, осевшие на заболоченных берегах реки, уже имели некоторый опыт в возделывании злаков и особенно в орошении. Эти навыки могли быть принесены из восточных или из северных районов, где горно-ручьевое земледелие (с культивированием пшеницы и ячменя) и лиманное на речных разливах были уже известны, как уже говорилось выше, со времени Хассуны и Эс-Севван (Helbaek, 1964, стр. 47).

В конце VI—V тысячелетии в долинах Тигра и Евфрата сложилась своеобразная культура оседлых земледельцев (скотоводов и рыболовов), названная археологами убейдской. На месте таких центров, как Эреду, Ур, Урук и Телло, в это время складываются поселки, ставшие позднее (в III тысячелетии) крупными городами. Убейдская культура, судя по последним публикациям, хронологически занимает продолжительный промежуток времени (5300—3500 гг. до н. э.) (Porada, 1965, стр. 149—152) (табл. 6). В конце IV тысячелетия до н. э. эта культура в Южной Месопотамии сменяется городской цивилизацией Урука. Между городами-государствами началось соперничество, так, например, урукский царь стал претендовать на господство над многими городами.

Многие стороны материальной культуры убейдского периода изучены очень детально, но, несмотря на это, о характере оросительных сооружений этого времени мы знаем еще очень мало.

Величайшим достижением земледельцев убейдского периода было создание системы орошаемого земледелия, приспособленного к особым условиям дельты. Сначала это было, по-видимому, обвалование небольших затухающих протоков и создание миниатюрных «бассейновых» систем — искусственных лиманов, впоследствии строительство примитивных регуляторов затопления участков и различных

Таблица 6

Развитие ирригации Месопотамии

Год до н. э	Хронология (по Э. Порада) *			Орудия	Техника ирригации
2000	Ур III (2006—2113)			Мотыги каменные и деревянные; Бронзовые мотыги и лопаты	Строительство дамб и крупных оросительных систем; Орошение по бороздам; Появление водоподъемных сооружений (шадуф и др.)
	Аккадский период Саргон (2371—2316)				
	Раннединастический	I II			
		II			
		I			
3000		Джемдет Наср			Орошение напуском; Бассейновые системы
	Эреду II	поздний			
	III		Урук		
	IV	средний			
	V	ранний			
	VI		Убейд 4		Небольшие оросительные системы; Появление водорегулирующих и головных устройств
	VII				
	VIII		Убейд 3		
4000	IX				
	X				
	XI				
	XII		Убейд 2		Открытие принципов самотечного орошения на дельтовых протоках
	XIII				
5000	XIV				
	XV				
	XVI—XVIII				
	Эреду XIX	5301±206			
		V			
		IV			
	5506±73	III	Хассуна		
	Тель-эс-Севан (сл. 1)	II			Болотное (лиманное) земледелие
		Ic			
6000		Ib			
		Ia			

* Porada, 1965; Lloyd and Safar, 1947, 1948; Van der Meer, 1955.

водорегулирующих головных устройств (Forbes, 1955, стр. 16—22). Мягкие аллювиальные земли позволяли использовать простые орудия — деревянные мотыги и лопаты. Но основой всего был непрерывный труд, создавший поля из хаоса болот и влажных земель.

Начальный этап орошаемого земледелия в Двуречье, предшествовавший развитой ирригации, этап болотного, лиманного, однократного орошения, не мог быть продолжительным (см. табл. 6). Где же возникли первые поселения земледельцев? Они располагались при впадении протоков в разливы, по берегам русел и озер (SIAA, стр. 60; Adams, 1965, стр. 33—36), так как на окраинах болот и разливов легче всего осуществлялись примитивные меры по удержанию паводковых вод на участках, огражденных валиками. Эти места

были благоприятны как для земледелия, так и для разведения скота, рыболовства и охоты. Постепенное перемещение оседлых поселений и увеличение их числа на естественно обводняемых пространствах ставили перед владельцами задачи осушения земель, их дренирование (Hajial Asil, 1955). Можно предполагать, что в условиях дельтового ландшафта развитие ирригационной техники должно было пройти стадию регулируемых русел, т. е. приспособленных обвалованных боковых речных протоков, как это имело место в других дельтовых областях, например в дельтах Амударьи и Зеравшана (см. ниже, стр. 90 и сл.). Это подтверждается целым рядом косвенных данных. Так, у древних шумерийцев естественные протоки и искусственные каналы имели одно и то же название — «айд» (ID) (SIAA, стр. 60).

Т. Якобсен и Р. Адамс, которые проделали большую работу по исследованию шумерских и вавилонских письменных источников, изучая орошение в бассейне р. Дияла, сообщают, что первоначально оросительными магистралями служили естественные протоки (SIAA, стр. 60), которые достигали ширины ста и более метров. Боковые ответвления и канавы, подающие воду непосредственно на поля, были, напротив, незначительными и не превышали ширины в 1,0—1,5 *м* между береговыми отвалами, их глубина была 0,5—1 *м*. Сочетание широких естественных дельтовых протоков с небольшими оросительными канавами — одна из наиболее характернейших черт начального этапа развития орошения в дельтовых областях*.

По мнению Т. Якобсена и Р. Адамса, главные принципы самотечного орошения были открыты задолго до раннединастического времени, т. е. во второй половине IV тысячелетия до н. э. (SIAA, стр. 60). И. М. Дьяконов также относит «урегулирование» реки к концу IV тысячелетия до н. э. (И. Дьяконов, 1959, стр. 157). Но вряд ли трудоемкий процесс создания сложных паводковых дамб вдоль рек был единовременным актом. Тигр и Евфрат имели разный уровень паводковых подъемов; так, уровень Тигра поднимался раньше, чем Евфрата, и держался значительно дольше, но забор воды из Тигра был менее удобен (Willcocks, 1911), и поэтому основным источником служил Евфрат. Воды Тигра использовались преимущественно на левом берегу. «Регулирование» реки, видимо, началось с нижних областей, с дельтовых разветвлений этих рек, где археологами и засвидетельствованы наиболее древние очаги шумерской цивилизации.

Непрерывные гидрографические изменения требовали напряженной работы по сооружению защитных дамб и каналов (Jacobsen and Adams, 1958). Процесс развития ирригации в древнем Двуречье был невозможен без организованного сотрудничества большого числа людей и без объединения отдельных общин в своеобразные «водные союзы» (Авдиев, 1934, стр. 73; Fish, 1935, стр. 98; Ionides, 1938; Тюменев, 1956, стр. 200; И. Дьяконов, 1959, стр. 130). На базе этих союзов и возникают первые небольшие города-государства Шумера* — Киш, Лагаш, Урук и др. Их образование совпадает по времени с началом возведения на крупных дельтовых протоках дамб и оросительных систем. Брейдвуд относит создание развитой ирригации Шумера ко времени позднего Урука (3300—3100 гг. до н. э.) и Джемдет-Насра (3100—2900 гг. до н. э.) (Braidwood, 1952, стр. 39).

Д. Маккей предполагает, что большинство крупных поселений Шумера располагалось у меандрирующих протоков (Mackey, 1945), которые использовались и для орошения и в качестве транспортных магистралей. Важную роль играли осушительные и дренажные работы. Опыт проведения дренажных канав, по-видимому, и лег в основу создания оросительных систем (Gruber, 1948, стр. 71). Целый ряд дренажных каналов проводился параллельно реке и служил для предотвращения наводнений (Willcocks, 1903, стр. 20; Contenau, 1954, стр. 41). Особенно трудоемки были работы по возведению дамб и плотин с помощью примитивных мотыг, деревянных лопат и корзин для выноса земли. Плодородный ил являлся не очень долговременным материалом, и большие береговые валы и отвалы канав укреплялись слоем тростниковых циновок (Forbes, 1955, стр. 18). На ирригационных работах применялись деревянные мотыги с несколькими зубьями. Об этом говорится в замечательных шумерских литературных памятниках III тысячелетия до н. э., например, в «Споре между Мотыгой и Плугом» имеются следующие строфы:

Вот смотри. Мотыга, Мотыга, носящая узел,
Мотыга (из) шелковицы, зубья которой из кизила,
Мотыга (из) тамариска, зубья которой
из «морского» дерева,
Мотыга (с) двумя зубьями, (с) четырьмя зубьями,
Мотыга, сын бедного человека, опора человека в
лохмотьях,
Мотыга бросает вызов Плугу.

---

* Подобное сочетание небольших русел и узких арыков выявила Г. Н. Лисицына в энеолитическом Геоксюрском оазисе (Лисицына, 1965, стр. 41—74, 107—135).

* Р. Адамс, напротив, считает, что в Месопотамии зарождение государственности не связано с началом широких ирригационных работ (Adams, 1966, стр. 68).

Несколько ниже Мотыга перечисляет, что она может делать, а Плуг не может:

Я приумножаю, (но) что приумножаешь ты?
Я расширяю, (но) что расширяешь ты?
Когда воды хлынут (через размытую плотину),
ты не запружаешь ее,
Ты не наполняешь корзин илом,
Ты не наполняешь переметных сум глиной,
ты не делаешь кирпич...

В свою очередь Плуг говорит Мотыге:

Я Плуг, сделанный могучей рукой, собранный
могучей рукой.
. . . . . .
Царь держит меня за рукоятку,
Запрягает моих быков в ярмо,
Бел знать идет рядом со мной,
Все страны обожают меня,
Все люди с радостью взирают на меня,
Мое присутствие среди борозд — украшение полей,
Перед колосьями, которые я выращиваю в полях.
(Крамер, 1965, стр. 95—96).

Этот чрезвычайно образный «диспут» двух главнейших земледельческих орудий свидетельствует о том, что в этот период плуг только начал входить в хозяйство наиболее зажиточной части населения Шумера. Из текста также видно, что мотыга служила тогда универсальным орудием. Она была и мотыгой и плугом у «человека в лохмотьях».

А. Стеенсберг доказал, что большинство крупных каменных треугольных базальтовых пластин из слоя j 6 Хама (2300 г. до н. э.) в Сирии следует рассматривать как мотыги-лопаты для проведения оросительных борозд (рис. 25, I—IV). Он видит в такой мотыге (traction-spades) известный прототип плужного орудия, управляемого двумя лицами, из которых один тянет орудие за веревку. По данным того же А. Стеенсберга, в окрестностях Хамы еще недавно употреблялась лопата-мотыга с тягой для подъема земли на береговые отвалы оросительных каналов при их очистке*. Такая лопата у местного населения называлась mishiyya.

В III—II тысячелетиях до н. э. в сферу хозяйственной деятельности древних земледельцев довольно широко начал входить металл. Способность металлов принимать любую форму и получать заданную твердость давала возможность как совершенствовать, так и производить различные металлические орудия. В ирригационном земледелии к этому времени кроме деревянной мотыги и лопаты, каменной мотыги-лопаты для проведения оросительных борозд существовали и металлические лопаты.

Лопата играла важную роль в хозяйстве древнего Двуречья. Так, «божественный жезл» — стреловидный знак «marru» интерпретируется А. Стеенсбергом как изображение треугольной лопаты. Этот знак был обнаружен на одной из треугольных мотыг из Хамы, датируемой 2150 г. до н. э. (Steensberg, 1964, стр. 116—119). Назначение этой мотыги-лопаты — проведение борозд. В современном Ираке лопата называется «marr», а землекоп «maraг». Советский шумеролог А. А. Вайман рассматривает этот термин как аккадский. По его устному сообщению, у шумер лопата — «MAR»; соответствующий пиктографический знак напоминает лопату с прямоугольной, а не с треугольной рабочей частью. Эти соображения весьма интересны, так как дают основание предполагать, что более древняя с прямоугольным лезвием шумерская лопата в аккадское время начинает вытесняться лопатой с треугольным лезвием, когда появляется орошение по бороздам. Земледельческий бог Вавилона Мардук, «который всегда заботится о бороздах, сохраняет в порядке пашню и плуг, плотину и каналы» (Авдиев, 1953, стр. 107), изображался в XIII—X вв. до н. э. с жезлом в виде треугольной лопаты с раздвоенной ручкой*.

На одном из старовавилонских текстов, датируемых первой половиной II тысячелетия до

* Мысль А. Стеенсберга о том, что плуг-соха произошла от подобной мотыги-лопаты (traction-spades), которую тянули за веревку и которая выполняла важные функции при проведении оросительных канав, не нова. Еще в конце XIX в. Э. Тэйлор, а в 1931 г. П. Лезер (Leser, 1931) утверждали, что подобное орудие предшествовало плугу (см. также: Gurwen and Hatt, 1953). П. Лезер выявил широкий ареал, где в наше время сохранились подобные орудия; это — Корея, Япония, Центральные Гималаи, Белуджистан, Армения, Аравия и многие области Африки. Мотыги-лопаты до сих пор широко употребляются на ирригационных работах в горных районах Центральной Азии. Так, Н. И. Вавилов и Д. Д. Букинич сообщают об использовании аналогичного орудия при проведении оросительных борозд, очистке и строительстве каналов в Афганистане (Вавилов и Букинич, 1929, стр. 27, рис. 17; стр. 168—171, рис. 125).

* В нововавилонское время этот символ власти был усложнен перекрестием поверх треугольного лезвия. Аналогичное орудие было обнаружено на сирийской цилиндрической печати IX—VIII вв. до н. э. (Frankfort, 1939, pl. XXIX, j, m; pl. XLIII,b). Ср. также современные лопаты из Ирака (Hopfen, 1960, fig. 21b; fig. 24a). На печати первой вавилонской династии рядом с изображением бога плодородия Адада и бога солнца Шамаша видно треугольное лезвие лопаты с ручкой (?). А. Стеенсберг считает, что прототипом «лопатовидного» жезла была не простая лопата, а специальная каменная мотыга-лопата, применявшаяся на оросительных работах. Ряд типов лопат опубликован в 1957 г. Б. Брентьесом. Известна фигурка человека из Суз с лопатой в руке (III тысячелетие до н. э.) Лопаты такого типа, сделанные из одного куска дерева, были обнаружены на раннеземледельческом поселении в Южном Шлезвиге. Датируется она также III тысячелетием до н. э. (Steensberg, 1964, стр. 116—119).

Рис. 25. Мотыги и лопаты, употребляемые на оросительных работах.

Каменные мотыги из Хамы (по Стеенсбергу): *1* — слой j6 (2300 г. до н. э.), длина — 30,2 *см*, высота — 20,2 *см*, толщина — 2—3 *см*; *2* — из Хамы 3, 522 (2159 г. до н. э.), дл. 23,5, выс. 18,4, толщ. 2,8 *см*; *3* — из Хамы 3, H_{45}, (2150 г. до н. э.); на лезвии заметен знак стреловидной лопаты; *4* — А. Стеенсберг проводит оросительную борозду; *5* — проведение оросительных борозд в Афганистане (по Н. И. Вавилову и Д. Д. Букиничу); изображение вавилонских лопат-мотыг на цилиндрических печатях (по Г. Франкфорту); *6*—pl. XXXII, *i*; *7* — pl. XXXIII, d; *8* — pl. XXXVI, i; *9* — бронзовая лопата из Чанху-Даро (XXV—XVII вв. до н. э.); *10* — бронзовые китайские лопаты из раскопок в провинции Хунань (V—III вв. до н. э.); *11* — современная железная лопата из Афганистана; *12* — современная железная лопата из Ирака (по Г. Хопфену)

н. э., говорится об обещании возместить взятую в долг «медь» и добавляется: «Тотчас, как мы сделаем (из этой бронзы) мотыги и лопаты (заступы), которые необходимы для работы на полях, мы возвратим (возместим) тебе то, что мы тебе должны» (DAT, стр. 139—140).

Древними народами Двуречья — шумерами и аккадцами — в IV—III тысячелетиях до н. э. создана высокая культура, которая легла в основу более поздней — вавилонской. К концу периода Урук появляется письменность на глиняных плитках, и вот теперь эти письменные источники дают нам возможность почерпнуть некоторые сведения о развитии техники ирригации. А. Фалькенштейн приводит целый ряд пиктограмм первой половины III тысячелетия до н. э., связанных с орошением (ATU, 1936, стр. 34, № 115, знаки 850 и 851). Имеются специальные знаки, обозначающие «сад» или, вернее, канал. В дельте основными дорогами служили протоки и каналы. Возможно, что на рубеже IV и III тысячелетий до н. э. получают известное развитие принципы бассейнового орошения. Так, исследователь пиктографических текстов периодов Урука и Джемдет-Насра А. А. Вайман сообщает о громадных «полях», простирающихся в виде длинных полос в несколько десятков километров и от 0,5 до 2 км в ширину (Вайман, 1963, стр. 14—18). Возможно, об этом способе орошения говорит более поздний текст Хаммурапи (1792—1750 гг. до н. э.): «Приходит к нам паводок, и будет много воды. Итак, открой шлюзы в направлении «болота», чтобы наполнить водой поле в окрестностях Ларсы» (DAT, стр. 520).

Однако главное направление развития месопотамской ирригации — это совершенствование систем, основанных на магистральных каналах, которые «становятся все больше и больше, пока вся поверхность страны оказалась покрытой гигантскими каналами» (Willcocks, 1903, стр. 20). Из архаических текстов эпохи Урука, где встречаются термины, обозначающие каналы («palgu», «hiriti», «patu», «atappu» и др.), следует, что «имелись там широкие (потоки), которые вытекали прямо из речек и рек и носили те же названия, что и они; имелось там еще больше узких, соединявшихся с первыми: от судоходного канала до канавы, рва или простых оросительных канавок» (DAT, стр. 216). В урукское время уже были созданы сложные системы орошения с регулярной подачей воды в установленные сроки с помощью разнообразных сооружений, магистральных каналов, распределителей и оросителей (Delattre, 1888). Существовали также головные водорегулирующие устройства. А. И. Тюменев, изучавший хозяйственные документы Урука, Ура, Шуруппака (Фары) и храма Бау в Лагаше, пишет, что в это время уже существовали магистральные каналы шириной от 10 до 30 *м* между берегами, которые служили как для орошения, так и в качестве водных путей (Тюменев, 1956, стр. 195—196). В литературе приводятся многие примеры, как правители шумерских городов-государств ставили себе в особую заслугу выполнение работ по проведению новых оросительных систем и водоемов (Тюменев, 1956, стр. 195—196; Barton, 1929, стр. 14; И. Дьяконов, 1959, стр. 79; DAT, стр. 215—216).

И. М. Дьяконов справедливо разделяет все шумерские земли на естественно орошаемые из рек или каналов и на «высокие» с искусственным орошением. Он пишет: «И поныне искусственно орошаются почти исключительно земли по среднему течению Евфрата и по Тигру, т. е. там, где существовали только города-колонии (Мари, Ашшур), возникшие на торговых путях. Напротив, земли по нижнему течению Евфрата, где были расположены города Сиппар (в современной каде Махмудия), Киш, Дильбат (в современной провинции Хилла), Ниппур, Адаб, Шуруппак (в провинции Дивания), Урук, Ур, Ларса (в провинции Мунтафик), по нижней долине Диялы, где находился город Эшнуна, по самой нижней части старого русла Тигра (Шатт аль-Хай в провинции Мунтафик), где были расположены Умма и Лагаш, представляют сплошную территорию естественного орошения» (И. Дьяконов, 1959, стр. 86).

Естественное орошение в данном случае следует понимать как самотечное, с помощью паводковых каналов, которое, возможно, называлось позднее в Вавилоне термином «bīt mē» (Laesse, 1953, стр. 7). В старовавилонских текстах существовал термин и для ирригации, основанной на подъеме воды, — eqel dilūtim. В нововавилонских текстах ему идентичен термин «bit dalū» (Laesse, 1953, стр. 7). Шумерийцы различали земли у реки (GAN-GA) и земли вдали от реки (GAN-GA) (Forbes, 1955, стр. 62/5/).

Часть земель Месопотамии лежала выше уровня паводковых разливов реки уже в III тысячелетии, поэтому получают развитие черпальные сосуды, а также примитивные ручные водоподъемные сооружения для орошения садов типа шадуфа, которые часто изображались на цилиндрических печатях *. Р. Форбес

---

* См. подробнее: Laesse, 1953, стр. 5—26; И. Дьяконов, 1959, стр. 87, прим. 115—116; Salonen Armas, 1965, taf. XCII. На сирийском рельефном изображении времени Ашурнасирапала II (883—859 гг. до н. э.) изобра-

приводит снимок печати Саргона (2371—2316 гг. до н. э.) с изображением нескольких шадуфов (Forbes, 1955, стр. 10; DAT, стр. 521).

Совершенствование и широкое распространение в III тысячелетии до н. э. металлических бронзовых орудий, в частности лопат, позволило ускорить процесс создания в Месопотамии сложной системы параллельных дамб, магистральных и второстепенных каналов, запруд и водоемов, где собирались воды во время паводков и использовались по мере необходимости на протяжении всего сезона (Forbes, 1953, стр. 17). При очистке, проведении каналов и оросительных борозд начали употребляться комбинированные орудия (мотыги-лопаты) с тягой для подъема земли. Эти орудия, по мнению А. Стеенсберга и П. Лезера, вероятно, и стали прототипом ручного плуга-сохи.

В небольшом очерке, посвященном истории орошения древнего Двуречья, Форбес намечает четыре основных этапа, причем третий этап, связанный в правлением Хаммурапи (1792—1750 гг. до н. э.), выделяется им как этап, связанный с правлением Хаммурапи каналов (Forbes, 1953, стр. 16—22). Работы по созданию оросительных систем продолжались непрерывно на протяжении 9 лет. В знаменитом кодексе законов Хаммурапи статьи 53—56 налагают кару за небрежное использование ирригационной сети и требуют укрепления плотин и дамб, обязательной и своевременной очистки каналов (ХДМ, стр. 156; И. Дьяконов, 1952).

Весьма интересны поучения и советы земледельцу в клинописном «Календаре земледельца», который относится к началу II тысячелетия до н. э. (Крамер, 1965, стр. 78—85) и свидетельствует о том, что орошаемое земледелие в Месопотамии превратилось уже в очень сложную отрасль хозяйства. Интересны высказывания шумерского учителя по поводу орошения: «Когда ты начнешь заниматься своим полем (приступишь к его возделыванию), зорко следи за шлюзами плотин, рвов и запруд (чтобы), когда ты затопишь поле, уровень воды не поднялся слишком высоко. Когда ты спустишь с поля воду, следи за тем, чтобы пропитанная водой земля сохранила нужное тебе плодородие» (Крамер, 1965, стр. 82).

Из этого можно сделать заключение, что в Шумере и Вавилонии в III и II тысячелетиях до н. э. преобладало орошение полей сплошной заливкой (напуском). В клинописном тексте Луврского музея говорится: «Поле залито водой; я более не вижу его поверхность» (DAT, т. II, стр. 520). Существовало также и орошение по бороздам (Крамер, 1965, стр. 96, 98).

Развитие ирригационной техники в древнем Двуречье, обширные землеустроительные работы, создание дамб, сложной сети паводковых каналов, акведуков (Lloyd and Jacobsen, 1936) и водоемов для регулирования поступления воды способствовали процветанию ремесел и зарождению наук (Gadd, 1962; Contenau, 1954; Крамер, 1965, стр. 78—79). Известно много клинописных шумеро-вавилонских текстов, где в школьных задачах приводятся данные о размерах каналов, о количестве земли в сооружаемых плотинах и т. п. (Schneider, 1931, № 33; Unger, 1935; Вайман, 1961а, 1961б, стр. 38, 240—241, и др.). Особенно интересны ранние данные о специальных нормах землекопных работ, которые свидетельствуют о чрезвычайно жесткой системе ежедневных «уроков» для работавших на оросительных каналах и дамбах. Благодаря любезности А. А. Ваймана, который занимается переводом этих математических текстов, мне удалось ознакомиться с некоторыми примерами. Так, для строительства канала длиной 300 GAR (1800 *м*), шириной 3 kuš (3 «локтя» — 1,5 *м*) норма копки земли на глубину первого локтя $^1/_3$ sar (6 $м^3$), на глубину следующих двух локтей — $^1/_6$ sar (3 $м^3$). В других примерах также называется «урок» на день — 3 $м^3$. Были нормы на переноску земли в корзинах и т. п.

Период Джемдет-Наср — канун сложения государственности в Шумере (конец IV тысячелетия до н. э.), по мнению И. М. Дьяконова, представлял картину стремительного развития производительных сил: «овладения» реками, появления правильно организованной ирригации, деревянного серпа и плуга, медных топоров и лопат и т. п. В этот период проходила коренная социальная перестройка: увеличивалось богатство общин, а вместе с этим и имущественное расслоение, начинал использоваться рабский труд (И. Дьяконов, 1959, стр. 157).

Государство слагается в Двуречье в период 3000—2500 гг. С этого времени начинает развиваться и система принудительных ирригационных работ. Еще В. В. Струве в 1934 г. писал, что в древнем Шумере объединение земледельческих общин стимулировалось интересами ирригационного хозяйства, властно требующего «объединения всех членов общины для успешного регулирования реки. Наряду с рабами и сами общинники принимают участие в работах по рытью каналов. Еще в эпоху

жен блок с ведром. Вероятно, водоподъемные механизмы типа cêrd существовали уже в Вавилонии. В Ираке шадуф называется «dâlia», что восходит к аккадскому dalû — поднимать (араб. dalâ). Арабский термин водоподъемного колеса nâ'ûra в средиземноморских странах был видоизменен в норна (Laeese, 1953, стр. 7).

Урукагины в списке общинников, работающих над прорытием канала, перечислены воины, писцы и жрецы с указанием причитающейся на их долю работы» (Струве, 1934, стр. 31).

Так, при Урукагине — правителе Лагаша (с 2319 г. до н. э.) ирригационное хозяйство требовало полного напряжения трудовых ресурсов всего мужского населения. Необходимы были принуждение и жестокие «уроки». По данным И. М. Дьяконова (1968, стр. 6, 18) во II тысячелетии до н. э. ирригационной повинности подлежало все население Вавилонии, «причем эта повинность была общинной и царской, как и сама вода была общинной и царской». Каждая семейная община или каждый взрослый мужчина должны были отрабатывать до двух и более месяцев в году. Обуздание «библейских потопов», строительство мощных насыпей-дамб и т. п. — «проведение столь обширных оросительных мероприятий осуществимо только насильственным путем, точно так же, как и само существование имущественно-раздельного общества требует государственного насилия» (Дьяконов, 1963, стр. 30).

Китай. Есть много сходства в развитии навыков орошения в Месопотамии и Китае. История овладения водными ресурсами громадных речных систем Китая — это тысячелетняя борьба с разрушительными наводнениями, тяжелый труд миллионов крестьян по созданию вдоль рек и озер мощных защитных дамб и разветвленной системы водоотводных и оросительных каналов. Однако поливное земледелие по берегам великих речных систем Китая получило распространение значительно позже, чем в Двуречье и Египте (в эпоху поздней бронзы), в конце II—I тысячелетии до н. э.

Как и в Юго-Западной Азии, ранним земледельцам неолита бассейна великих китайских рек должны были бы предшествовать мезолитические охотники, рыболовы и собиратели. Но археологических памятников этого времени в долинах рек не обнаружено. Известен мезолит и ранний неолит в более северных областях (Окладников, 1966) и на Японских островах.

Но где истоки древнеземледельческих культур Китая?

В археологической литературе по этому поводу сложились две точки зрения (Крюков, 1964). Одна из них, выдвинутая первым исследователем культуры яншао, И. Г. Андерсоном (Andersson, 1923, 1943), и поддержанная некоторыми учеными, связывает происхождение земледелия в Китае с пришельцами из Прикаспия — носителями культуры крашеной керамики (см. также: Л. С. Васильев, 1962; Ehrich, 1965, стр. 507—509); другая — отвергает прямую диффузию с запада, хотя и признает возможность появления в Китае ряда сельскохозяйственных культур благодаря культурным контактам (Крюков, 1964; Laufer, 1919). В своей книге «The Archaeology of Ancient China» Чжан Гуан-чжи справедливо отмечает сложность проблемы, недостаточность данных об абсолютном возрасте неолитических культур Китая, бесспорную автохтонность трех видов проса, гречихи, сои, фасоли-адзуки, а также домашних животных — собаки и свиньи (Chang, 1963, стр. 53—57; Крюков, 1964; Вавилов, 1967, стр. 353—359). Если для плодородных лёссовых земель долины Хуанхэ была характерна в неолите зерновая культура чумизы, то в бассейне Янцзы основу земледелия составлял рис (см. табл. 7).

Рис начал возделываться еще до появления навыков орошения в Юго-Восточной Азии (Бахтеев, 1960, стр. 43; Гущин, 1938). Его родина — горные склоны Гималаев, отличающиеся очень большим количеством осадков. Китайские исследователи (Дин Ин, 1958) считают, что культурный рис возник в Южном Китае, а индийские археологи сделали вывод, что рис заменил просо и стал важнейшей культурой в середине II тысячелетия до н. э. в Бенгалии и уже оттуда проник в Китай (Das Gupta, 1964, стр. 14). Однако, как бы ни решался вопрос о первоначальном очаге доместикации риса (их было, вероятно, несколько), широкое применение искусственного орошения для этой культуры относится к более поздним временам.

В неолите преобладало неполивное подсечно-огневое земледелие (см.: Licent et Teilhard de Chardin, 1925). В эпоху Шань-Инь (ранняя бронза) начинают применяться удобрения, проводиться прополки, окучивание и целый ряд других агрономических мер, увеличивающих урожайность культур (Васильев, 1962, стр. 80—85). Заботы о дожде, судя по «гадательным надписям», занимали важнейшее место в жизни общества того времени; чтобы вызвать дождь, совершались моления и даже практиковались человеческие жертвоприношения (Крюков, 1960). Теплый климат с достаточным количеством осадков позволял получать на лёссовых плодородных почвах достаточно высокие урожаи даже при наличии примитивных земледельческих орудий (двузубая палка-копалка — «лэй», соха — «сы», жатвенные каменные ножи и т. п.) (Крюков, 1964, стр. 97—98).

В иньский период зародились городские цивилизации и закладывались основы государственности и классового общества древ-

Таблица 7

Развитие ирригации в Китае

Год	Хронология			Земледелие			Ирригация		
1000	Сун (960—1234)		Железо	Неполивное земледелие	Поливное земледелие	Хлопок	Строительство дамб	Великий канал	Террасное орошение
	Тан (618—907)					Культура риса			
0	Хань (206 г. до н. э. — 220 г. н. э.)								Оросительные каналы
500	Чжоу восточная (722—481)		Бронза						
1000	Чжоу западная (1100—771)								Водоотводные каналы
	Шан (инь)								
2000	Протошан (?)		Неолит	Хуанхэ: конопля пшеница ячмень	Янцзы:				
	Хуанхэ:	Янцзы:							
?	луншань	лянчжу		Неполивное земледелие	просо	Рис (суходольный)			
?	яншао	цинляньган		Зарождение земледелия					

него Китая. Однако роль ирригационных работ в этих процессах, видимо, не была значительной (Chang, 1963, стр. 307). В процессе объединения общин и складывания первоначальных очагов городской цивилизации важную роль сыграла организация коллективных работ по борьбе с наводнениями. Еще в XIX в., например, р. Хуанхэ, прорвав дамбы, потекла по равнине широким фронтом и затопила много тысяч квадратных километров, причем погибло около 1 млн. жителей (ВИР, 1925, № 2, стр. 31).

М. В. Крюков справедливо отмечает, что, «подобно системе искусственного орошения в долине Нила, борьба с последствиями наводнений в бассейне Хуанхэ была необходимым и постоянным условием общественного производства» (Крюков, 1960, стр. 53).

Реальная возможность регулирования паводковых вод мощных речных систем Китая появилась лишь с распространением бронзовых и особенно железных орудий (Chang, 1963, стр. 198—202, 289). Ф. Я. Нестерук, ссылаясь на китайские летописи, пишет, что в Центральном Китае в конце II тысячелетия до н. э. были «девственные леса и болота, питавшиеся реками, широко разливавшимися в половодье, обширные озера, а местами и топкие солонцы и только на более возвышенных плоскогорьях да на обращенных на юг горных склонах луга и степи» (Нестерук, 1955, стр. 8).

Китайские письменные источники (Шуцзин, Мэнцзы и др.) начало сооружения плотин вдоль р. Хуанхэ и осушение заболоченных пространств приписывают деятельности легендарного Юя (Нестерук, 1955), который якобы сказал слова: «Я открыл пути для рек через девять провинций и отвел их к морю, и одновременно я углубил каналы и направил их к рекам» (Giles, 1924).

Основной принцип гидротехнических мероприятий иньского времени сводился к попыткам регулирования стока крупных рек главным образом с помощью водоотводных каналов и протоков. Человек учился у природы и следовал за ней. «Регулировать реку по способу Юя,— сообщается в „Мэнцзы",— значило использовать реку в соответствии с ее особенностями; при этом создавалось впечатление, будто Юй вовсе не работал над реками,

а лишь предоставлял возможность правильно развиваться собственным силам самого потока» (цит. по: Нестерук, 1955, стр. 12).

Значительные успехи в развитии гидротехники были сделаны в эпоху династии Западной Чжоу (XI—VIII вв. до н. э.). От этого времени сохранился труд «Чжоули», в котором приводится описание всех провинций с их реками и водохранилищами (Нестерук, 1955, стр. 17). Специальный раздел этого труда («Као гун цзи») содержит советы по устройству дамб, осушительных каналов, распределительных устройств и т. п. Так, например: «Толщина (ширина) плотины по низу назначается равной ее высоте, но к вершине (гребню) она уменьшается до одной трети. Откос плотины проектируется в сторону от воды (сухой откос)» (Нестерук, 1955, стр. 18).

Китайские гидротехники при сооружении каналов умело использовали мощные речные потоки (прием вымывания водой) и речные наносы при намыве защитных дамб. Они укрепляли их с помощью камней, деревьев и фашин из бамбука и хвороста (Li, 1931; Lowdermilk and Wickers, 1942). Дамбирование русел было совершенно необходимо на многих реках Китая. При выпадении дождей и таянии снегов в истоках рек воды поднимались на 10, 15 метров и более (на Янцзы зарегистрирован паводковый подъем до 28 *м*) (Чу Шао-тан, 1953). В низовьях реки несли воды в руслах на 5—10 *м* выше уровня прилегающих местностей. Устья рек часто перемещались. Так, за две тысячи лет место впадения Хуанхэ в море сместилось почти на 800 *км* от севера к югу.

Наряду с созданием защитных дамб, которые теперь тянутся по берегам рек на сотни километров и достигают 20 метров высоты, в бассейнах рек (Хуанхэ, Янцзы и др.) сооружались дренажные гидротехнические системы. Во время раскопок иньской столицы в Сяотуне была обнаружена дренажная система из меридиональных каналов, достигавших 40—70 *см* ширины и 126 *см* глубины при наибольшей длине в 60 *м*. Основные каналы имели ответвления меньших размеров. Подобные системы найдены и в раннеиньском городище в Чжэн-чжоу (Крюков, 1960, стр. 49—51; Chang, 1963, стр. 172).

В середине I тысячелетия до н. э., в эпоху Восточной Чжоу (722—481 гг. до н. э.), в земледелие на смену бронзовым и деревянным орудиям пришли более легкие и экономичные железные (Chang, 1963, стр. 197—198). Изменился и расширился состав сельскохозяйственных культур. Распространилась поливная культура риса, урожай которого вдвое превышал урожаи суходольных видов риса. Развитию ирригации способствовало постепенное ухудшение климатических условий из-за уничтожения лесов. Засухи становятся обычным явлением.

Древнейшая (отмеченная в летописях) ирригационная система Вэйбэй была создана в 246 г. до н. э. (Нестерук, 1955, стр. 51). С помощью магистрального канала Чжэнгоцюй длиной в 173 *км* (со множеством боковых ответвлений) орошена территория в 162 тыс. *га* (40 000 цин). Для подъема воды в канале на р. Цзинхэ была создана подпорная плотина длиной в 300 *м* и высотой в 30 *м*. Водозаборные сооружения системы неоднократно перестраивались. В 211 г. до н. э. в бассейне р. Янцзы была сооружена веерообразная оросительная система, питавшаяся водами р. Миньцзян. Основная идея заключалась в аккумулировании паводковых вод и отводе их с помощью целого ряда струенаправляющих дамб в каналы, веером расходящиеся по равнине. Система орошала около 200 тыс. *га* (Нестерук, 1955, стр. 59—63). Самый большой канал Китая — Великий канал, общей протяженностью в 1782 *км* и шириной от 60 до 300 *м*, имел в основном транспортное значение. Строительство его было завершено в 1289 г.

На лёссовых плато Китая издавна получила развитие террасная система земледелия. Плодородные лёссовые почвы и жаркое лето с долгим вегетационным периодом способствовали широкому распространению многих важных сельскохозяйственных культур (King, 1911). Орошение появляется здесь не ранее III в. до н. э. (Forbes, 1955, стр. 5); этому способствовало изобретение целого ряда водоподъемных приспособлений. Создание первой гидравлической машины — цепного насоса с квадратными лопастями («фан-фэ») — приписывается Би Ланю, умершему в 186 г. н. э. (Петек, 1965, стр. 28). Этот насос состоял из замкнутой цепи с укрепленными на ней лопастями, которые, проходя по вертикальному желобу, подавали воду наверх, на высоту до 5 *м*, и приводились в движение мускульной силой человека или животного. По другим данным, изобретение примитивного насоса («та чэ») было сделано еще в эпоху Чжоу (Нестерук, 1955, стр. 13). Однако зубчатые колеса впервые упоминаются в источниках периода династии Хань (206 г. до н. э. — 220 г. н. э.) (Петек, 1965, стр. 28). Наряду с машинами типа норий в I тысячелетии н. э. применялись и большие водочерпальные колеса из бамбука, приводимые в движение течением воды (Нестерук, 1955, стр. 14—16).

В некоторых горных районах Синьцзяна распространилась система орошения с помощью «кяризов» (подземных галерей), выводивших подземные воды на дневную поверхность (Cressey, 1958). Ф. Я. Нестерук приводит сведения китайских источников о появлении «канала с колодцами» на рубеже III—II вв. до н. э. В Синьцзяне целые оазисы (Ханду, Кара Ходжа, Карысь и др.) существуют до сих пор благодаря древней системе кяризов. Они были описаны в конце 80-х годов прошлого столетия русским путешественником Г. Г. Грум-Гржимайло (1896).

Средняя Азия. Из многих историко-культурных областей Евразии Средняя Азия выделяется большим разнообразием и резкими контрастами природных условий. Она сочетает в себе обширные песчаные и глинистые пустыни со скудной растительностью (где издавна было развито пастбищное скотоводство), мощные горные системы с вертикальной сменой природных ландшафтов (используемых как для скотоводства, так и для земледелия) с плодородными равнинами и долинами рек — древними очагами земледельческой культуры. Наиболее благоприятными районами для развития навыков орошаемого земледелия явились: предгорья и горные изолированные долины с аллювиальными террасами небольших речек, покрытых зеленеющими лугами, окраинами затухающих силевых потоков и вершинами дельтовых выносов ручьев; равнины, особенно дельтовые области с болотами, лабиринтом озер и протоков, несущих воды среди влажных берегов, густо поросших растительностью (Букинич, 1924, стр. 121; Гулямов, 1957, стр. 54; Андрианов, 1961, стр. 141; Латынин, 1962, стр. 23—26).

Исследования С. П. Толстова, М. Е. Массона, А. П. Окладникова, Я. Г. Гулямова, В. М. Массона и других археологов * доказали, что Средняя Азия начиная с мезолита была областью контакта трех главнейших хозяйственно-культурных зон: зоны неолитических оседлых земледельцев и скотоводов Юго-Западной Азии (северной периферией которой в VI—III тысячелетиях до н. э. были раннеземледельческие культуры юга Туркмении), степной зоны охотников, рыболовов собирателей и зоны гор (Окладников, 196 стр. 215, 221; Coon, 1957). Как и в други историко-культурных областях, в Средне Азии ранним земледельцам и скотовода неолита предшествовала мезолитическая ста дия охотников и собирателей (САЭКБ стр. 73—76) *.

Раскопки С. П. Толстова в Приаралье стоянки Джанбас 4, ставшей классическим памятником неолитической кельтеминарско культуры, показали, что кельтеминарцы — охотники и рыболовы — населяли берега за росших камышом и тугаями водоемов Акча дарьинской дельты. В своем обстоятельном обзоре неолитических стоянок Акчадарьинской дельты А. В. Виноградов (1968, стр. 152) объединяет их в три группы: ранние (втора половина IV тысячелетия до н. э.); средние (первая половина — середина III тысячелетия до н. э.); поздние (вторая половина III тысячелетия — рубеж III—II тысячелетий до н. э.). Он отличает собственно кельтеминарскую культуру Акчадарьи от близко родственных ей неолитических культур Нижнего Зеравшана и Лявлякана, а также от других локальных неолитических культур Прикаспия, Нижнего Узбоя, Западного Казахстана (Виноградов, 1968, стр. 153—158; ПАСА, стр. 12—13).

В VI—V тысячелетиях до н. э. в горных районах юго-востока Средней Азии ** неолитический период характеризуется возможным зарождением производящего хозяйства, что видно на примере позднеолитических поселений гиссарской культуры (Туткаул, Куй-Бульен, Тепе-Газиен), обнаруженных в Гиссарской долине на склонах возвышенностей вблизи горных ручьев (Окладников, 1959, стр. 176—184; ПАСА, стр. 18—21). На поселении Туткаул II горизонт датирован по C_{14} 5150 ± 140 лет до н. э. Основой хозяйства этой культуры, вероятно, уже было скотоводство

---

* См. библиографию и общий обзор работ в САЭКБ (стр. 3—10, 266—288). Попытка обобщить археологические материалы по истории ирригации Приаралья и всего Западного Туркестана была сделана недавно Робертом Льюисом (Lewis, 1966). Он широко использовал публикации советских археологических экспедиций в Средней Азии. Автор правильно наметил основные географические центры и хронологические этапы развития навыков орошения от примитивных первоначальных форм в предгорьях до обширных систем орошения в долинах крупных рек (Lewis, 1966, стр. 490—491).

* Материальная культура охотников, рыболовов и собирателей мезолита и неолита освещена раскопками пещер Красноводского плато (Джебел, Кайлю, Дам-Дам-Чешме), горного Таджикистана (Чильучор-Чашма, Ошхона, Туткаул и др.), кельтеминарских стоянок в низовьях Амударьи (Джанбас 4 и Кават 7) (Окладников, 1953, 1956а, 1956б, 1966); в Южных Кызылкумах (Дарбаза-кыр I, II, Лявлякан 26). Ранов, 1960, 1961 (стоянка Ош-хона датирована по С — 14 (РУЛ-280) — 7580 ± ± 130 лет до н. э.); Толстов, 1941, стр. 156; 1948а, стр. 59—66; 1948б, стр. 65—74; 1957, стр. 37—40; 1962, стр. 27—41; Итина, 1958; Виноградов, 1957 а, б, 1958, 1960, 1963, 1968; Гулямов, Исламов, Аскаров, 1966; ПАСА, стр. 3—37, и др.

** На южной окраине среднеазиатских гор в Афганистане и Белуджистане примитивные формы земледелия зарегистрированы в культурных слоях V тысячелетия до н. э. (см.: Dupree, 1964; Harris, 1967, стр. 94).

А. П. Окладников и В. А. Ранов сравнивают обитателей Куй-Бульена по уровню развития техники с ранними земледельцами Джармо и предполагают зачатки растениеводства (ИТН, т. I, стр. 91).

В VI—V тысячелетиях до н. э. в подгорной полосе Копетдага мезолитических охотников и собирателей сменили носители так называемой джейтунской культуры (Куфтин, 1956; В. Массон, 1957а, 1960а, 1961, 1964, стр. 18—38; Ершов, 1956; Бердыев, 1966). Эта культура соединила в себе мезолитические традиции охотников и собирателей и новые прогрессивные черты, отражающие переход к оседлому земледелию (В. Массон, 1962а, стр. 159).

Памятники джейтунской культуры занимают крайнюю северо-восточную границу обширной территории Ближнего Востока, где происходил переход к земледелию и скотоводству (Массон, 1964, стр. 37—38). Д. Д. Букинич еще в 20-х годах, изучая предгорья Копетдага, обратил внимание на условия, благоприятные для развития орошаемого земледелия. Он наметил последовательные этапы в развитии навыков орошения, которые в то же время связаны с различными природными районами (см. также: Гулямов, 1957, стр. 54—65; Латынин, 1962, стр. 23—26). Это горные изоляторы с очагами дикорастущих злаков (ячменя), окраины затухающих силевых потоков и горных ручьев, вершины дельтовых выносов рек и, наконец, долины и дельты больших рек (Букинич, 1924, стр. 121; см. также: Сарианиди, 1965, стр. 42).

Первые посевы в этих районах осуществлялись в полосе предгорий, на ровных участках, по иловатым затухающим разливам. Д. Д. Букинич писал: «Микрорельеф этих площадок настолько удобен для устройства на них полей, что земледельцу не требуется даже прибегать к какому-нибудь выравниванию или сооружениям для напуска воды. Самое большее, что приходится иногда сделать, это устроить небольшой валик по окраине поля для удержания на некоторое время воды» (Букинич, 1924, стр. 110). Такой крайне примитивный способ орошения, заключающийся в искусственном удержании на обвалованных участках паводковых вод, необходимых для произрастания культурных растений, и положил начало развитой ирригации. Древний земледелец «мог свести вовсе операции по возделыванию полезных для него растений к одному только разбрасыванию семян прямо в жидкий ил, обходясь без всякого их запахивания» (Букинич, 1924, стр. 113). Д. Д. Букинич наблюдал на Устюрте казахов, которые для заделки разбросанных по жидкому илу семян пшеницы просто несколько раз прогоняли по полю стадо баранов.

Наблюдения Д. Д. Букинича в значительной степени подтвердились при археологическом изучении памятников джейтунской культуры — Джейтун, Чопан-Депе, Бами, Чагыллы-Депе и др.*. Многочисленные находки характерных вкладышей жатвенных ножей (на Чопан-Депе была найдена и костяная основа), ступок и зернотерок, а также зерен карликовой и мягкой пшеницы (Чагыллы-Депе), отпечатков стеблей и зерен ячменя, сохранившихся в глиняной обмазке полов (Джейтун, Чопан-Депе),— все это свидетельствует о том, что обитателям этих поселений уже было хорошо известно земледелие. Большинство поселений расположено на равнине в дельтах подгорных ручьев и саев, где неполивное земледелие было невозможно. Каналов и полей на памятниках джейтунской культуры пока не обнаружено.

В 1956 г. В. М. Массон и геолог Л. Г. Добрин обследовали окрестности Джейтуна, где воды ручья Кара-су когда-то пересекали широкую песчаную гряду, обводняя низину недалеко от селения, и где орошение было основано на паводках. В шурфе, заложенном Г. Н. Лисицыной на месте предполагаемого древнего поля, был зафиксирован погребенный почвенный слой, относящийся, по-видимому, ко времени джейтунской культуры (Лисицына, 1965, стр. 25). По мнению А. А. Марущенко, орошение носило не лиманный паводковый характер, как это считали В. М. Массон и Г. Н. Лисицына, а подпрудный — саево-ручьевой (Массон, 1964, стр. 20; Лисицына, 1965, стр. 24). Четко выраженные паводки отсутствуют на ручьях этой зоны, и земледельцы, преграждая течение ручья плотинами, создавали искусственным путем разливы, которые, возможно, и обваловывались.

---

* До открытия джейтунских памятников древнейшей земледельческой культурой в Средней Азии считалась культура «крашеной керамики» Анау, которая по стратиграфической шкале экспедиции Пампелли (Pumpelly, 1908) делилась на четыре этапа (Анау I—IV). Работами А. А. Марущенко, Б. А. Куфтина, В. М. Массона эта хронология была пересмотрена, и были выделены локальные историко-археологические периоды (см.: Марущенко, 1939, 1956; Куфтин, 1954, 1956; Массон, 1956в, 1956б; Хлопин, 1963; Сарианиди, 1965; Лисицына, Массон, Сарианиди, Хлопин, 1965; Бердыев, 1966). Исследования О. Бердыева позволили выявить несколько этапов развития джейтунской культуры, предшествующих Анау Ia. Ранний — характеризующийся материалом Джейтуна, нижний — слоями Чопан-Депе 1; средний — верхними слоями Чопан-Депе 2, Бами I и др.; поздний — верхними слоями Бами 2 и Чагыллы-Депе 2 (Бердыев, 1966, стр. 24). Последний этап был датирован анализами на С-14 — 5036 ± 110 лет до н. э.

Развивая идеи Д. Д. Букинича, В. М. Массон пишет, что «при примитивном орошении лиманного типа достаточно было огородить валиками определенные участки и, отрегулировав сток воды, разбросать по не просохшей еще глине семена злаков» (Массон, 1964, стр. 20; Lewis, 1966, стр. 472). Судя по палеогеографическим исследованиям Г. Н. Лисицыной, в подгорной зоне Копетдага существовали благоприятные условия для перехода к оседлому образу жизни и орошаемому земледелию на подгорных ручьях и водотоках; на склонах гор росли арчевые леса и зеленели пастбища (Лисицына, 1965, стр. 89—90).

Другое поселение джейтунской культуры, Чопан-Депе, расположено в низовьях ручья Алтыяб, где у подножия памятника заметны следы небольшого русла когда-то протекавшей здесь речки (Ершов, 1956, стр. 13). Вероятно, на русле существовала запруда, чтобы заливать засеваемые участки (Массон, 1964, стр. 21). В последние годы поселения джейтунской неолитической культуры были обнаружены на юго-востоке Туркмении и также в зоне дельтовых отложений горных ручьев (Чагыллы-Депе, Чакмаклы-Депе) (Бердыев, 1966, стр. 3).

Лиманный и горно-ручьевой характер орошаемого земледелия был присущ не только эпохе неолита Южной Туркмении, но и хронологически более поздней земледельческой культуре Анау, которая развивалась в пределах небольших оазисов подгорной зоны (см. табл. 8). Однако в эпоху Намазга I (Анау IБ) поселения располагались уже на средних течениях ручьев и мелких речек, и древним жителям, видимо, были уже хорошо известны приемы регулирования паводков с помощью подпорных дамб и небольших канав (как это было в аналогичных природных условиях Северной Мексики на раннеземледельческих поселениях индейцев-хохокам) (см. выше, стр. 53).

В период Намазга I сложились крупные земледельческо-скотоводческие поселения площадью более 10 *га* (Кара-Депе, Намазга-Депе, Улуг-Депе и др.) (Хлопин, 1964, стр. 97—98). В материальной культуре этого времени сохранились известные еще по джейтунской культуре кремневые вкладыши от жатвенных ножей, зернотерки, ступки, песты, куранты; были найдены каменные кольца (северный холм Анау), служившие грузилами палок-копалок. Основными зерновыми культурами этого периода были двухрядный ячмень и мягкая пшеница (Pumpelly, 1908, vol. II, стр. 471—473); Хлопин, 1964, стр. 93; Сарианиди, 1965, стр. 41).

В конце V — начале IV тысячелетия до н. э. произошло продвижение зоны производящего хозяйства на северо-восток (Адыков, Массон, 1962, стр. 61; ПАСА, стр. 34). Ограниченные природные ресурсы подгорной зоны Туркмении заставили земледельцев, развивавших свое хозяйство на горных ручьях и саях и уже овладевших принципами самотечной ирригации (см. табл. 8), искать более значительные и постоянные источники орошения (Сарианиди, 1965, стр. 47). К этому времени в хозяйстве анауских племен появились металлические орудия, в том числе топоры-тесла, которые могли быть использованы и древними ирригаторами на поздних этапах Намазга I. В начале IV тысячелетия до н. э. земледельцы продвинулись на берега дельтовых протоков р. Теджен, в область ее древней дельты, где группа поселений получила условное название — Геоксюрский энеолитический оазис. Его изучение проводилось в 1956—1963 гг. объединенными силами XIV отряда ЮТАКЭ и каракумского отряда ИА АН СССР. В результате исследований и раскопок В. М. Массона, В. И. Сарианиди и И. Н. Хлопина выявлены культурно-исторические особенности энеолитических поселений и разработана их четкая хронология. Г. Н. Лисицына провела палеогеографическое изучение оазиса и с помощью аэрофотосъемки * открыла уникальные памятники древней ирригации — оросительные сооружения второй половины IV — первой трети III тысячелетия до н. э.

В настоящее время весь «оазис» представляет собой такырную равнину, усеянную барханами и грядами песка, пересеченную следами блуждания многочисленных дельтовых протоков, основные из которых шли с юго-востока на северо-запад, что совпадает с общим уклоном местности. Археологам удалось выявить три группы погребенных русел, соответствующих основным этапам жизни оазиса (ялангачская фаза, I геоксюрская и II геоксюрская фазы) (Лисицына, 1965, стр. 52). В IV—III тысячелетиях до н. э. этот дельтовый район был зеленеющим оазисом с тугайными лесами, камышовыми зарослями вдоль русел и разливов. Камыш широко использовался древними земледельцами для самых разнообразных хозяйственных нужд, в частности для изготовления корзин. Последние были обнаружены при археологических раскопках (Сарианиди, 1961). По мнению Г. Н. Лисицыной, корзины могли служить

* Аэрофотосъемка была проведена в 1961 г. сотрудником Хорезмской археолого-этнографической экспедиции инженером-геодезистом Н. И. Игошиным.

Таблица 8

Развитие ирригации в Туркмении

Хронология *				Орудия труда	Ирригация		
	Предгорная зона	Юго-восток. Дельты			Подгорная зона	Юго-восток. Дельты,	
		Теджена	Мургаба			Теджена	Мургаба
н. э.			Яз III	Железные орудия	Небольшие оросительные системы		Большая подпорная плотина
	IVa		Яз II				
			Яз I				Крупные оросительные системы (до 50 *км*)
1000			Тахирбай				
	Намазга VI		Аучин				
	Намазга V	Алтын					
2000		Хапуз					
	Намазга IV						Ирригация на дельтовых протоках (?)
	Кара Ia $\frac{2750+220}{(РУЛ2)}$ —3000	Геоксюр				Геоксюрские каналы (до 3 *км*), водоемы	
						Каналы яланг. пер.	
3000	Намазга II	Ялангаe			Подпорные плотины	Каналы Илганлы (до 1 *км*)	
4000	Намазга I	Дашлыджи					
		Монджуклы			Запруды		
	Анау Ia				Первые попытки регулирования паводков		
5000	Чопан III	Чагыллы $\frac{5036+110}{}$		Деревянные землекопалки с утяжелителями мотыги (?)	Лиманное орошение		
	Чопан II						
	Чопан I				Зарождение земледелия (?)		
(?) 6000	Джейтун						

* По Б. А. Куфтину, А. А. Марущенко, В. М. Массону; см. также САЭКБ, стр. 261.

тарой для выноса земли при строительстве каналов (Лисицына, 1965, стр. 101—106).

Небольшая оросительная система, демаскируемая теперь лишь незначительными всхолмлениями, была открыта Г. Н. Лисицыной у поселения Геоксюр I. Она состояла из двух каналов, отходящих от русла I геоксюрской фазы почти под прямым углом. Эта система прослеживалась на местности на протяжении свыше 2,5 *км*. Наиболее древний арык, связанный, по мнению Г. Н. Лисицыной, с ялангачской фазой обводнения русел (вторая половина IV тысячелетия до н. э.), перекрыт более поздними каналами. Заложенные через каналы траншеи выявили четкие линзы из эоловых песчаных отложений. Канал № 1 имел ширину между отвалами — 3,47 *м*, глубину — до 1,2 *м*. Канал № 2 — ширину 5,05 *м*, а глубину от уровня древней почвы — 1,24 *м* (Лисицына, 1965, стр. 116—118).

В 1964 г. на одном из каналов недалеко от его истоков была найдена женская статуэтка — символ богини плодородия (Лисицына, 1966, стр. 99—100). Нивелирование системы выявило падение дна каналов в среднем 20—50 *см* на 1 *км*. Г. Н. Лисицына удачно сопоставила результаты своих археологических исследований каналов с данными шумерских и вавилонских письменных источников. Оказалось, что по всем своим размерам каналы у Геоксюр I очень близки к оросительному каналу, описанному А. А. Вайманом (Вайман, 1961) на основании клинописных текстов Ура середины XVIII в. до н. э. Этот канал питался на р. Евфрат и имел ширину в 4—6 *м* (два узких и два широких участка) и глубину — 1 *м*.

По подсчетам Г. Н. Лисицыной, на сооружение канала в Геоксюрском оазисе с сечением в 2,5 *кв. м* потребовалось 2500 человекодней, т. е. 100 человек могли провести его за 25 дней (Лисицына, 1965, стр. 128—129). В 1964 г. почвовед Н. Г. Минашина, обследовав каналы Геоксюрского оазиса, пришла к выводу о недолговременности их функционирования. Каналы были построены после того, как дельта стала обсыхать благодаря миграции русла Теджена. По ее мнению, процессы засоления почв были, вероятно, усугублены общей ксерофитизацией юга Средней Азии и прилегающих стран Востока (Whyte, 1961). В ялангачское время (конец IV тысячелетия до н. э.) обводненность территории была еще значительной, но к началу III тысячелетия до н. э. многие протоки восточной части дельты Теджена оказались занесенными аллювиальными наносами. Ряд поселений был заброшен. Воды стало не хватать, и земледельцы начали сооружать наряду с оросительными каналами искусственные водоемы. Один из водоемов, изученный Г. Н. Лисицыной у западной окраины Муллали-Депе, имел округлую форму с диаметром в 35 *м* и соединялся «рукавом» с руслом II геоксюрской фазы. По мнению Г. Н. Лисицыной (Лисицына, 1965, стр. 111), этот водоем возник еще в ялангачский период.

Большой интерес в работе Г. Н. Лисицыной (1965, стр. 41—74) представляют помимо описаний каналов и водоемов материалы, характеризующие небольшие погребенные русла (от 8 до 20 *м* ширины), перекрытые более поздними осадками и пересеченные траншеями. Русло у поселения Геоксюр I имело ширину более 19 *м* и глубину в центральной части — 2,65 *м*. В разрезе четко прослеживается и более древнее (ялангачское), больших размеров русло (Лисицына, 1965, стр. 61—62). Опубликованные профили свидетельствуют о частых гидрографических изменениях протоков, которые постепенно заилялись и затухали. Археологические раскопки не выявили, однако, явных следов их искусственной обваловки.

Из материалов, опубликованных Г. Н. Лисицыной, можно сделать вывод, что геоксюрцы довольно успешно применили опыт горноручьевой ирригации предгорной зоны в дельтовой равнинной области, но не смогли реализовать дальнейших возможностей по регулированию вод в обвалованных протоках. Не сдерживаемая валами река переместилась на северо-запад, протоки заилились и высохли, и Геоксюрский оазис в середине III тысячелетия до н. э. запустел (Лисицына, 1963; Сариниди, 1965, стр. 44) *.

На рубеже III—II тысячелетий началось проникновение навыков металлургии бронзы в степные области Средней Азии и Казахстана и возникают самостоятельные центры (Киселев, 1965, стр. 102; Кузьмина, 1966, стр. 88—90). В этот период на равнинах Средней Азии завершился процесс внутреннего развития хозяйства неолитических племен, воспринявших навыки скотоводства (разведение крупного рогатого скота, лошадей) и земледелия, а также навыки металлообработки, благодаря культурным контактам с земледельческими цивилизациями Прикаспия, Иранского нагорья и Северной Индии (Толстов, Итина, 1960, стр. 17—23; Киселев, 1965,

---

* Более позднее поселение эпохи бронзы (Хапуз-Депе) было основано выходцами из Геоксюрского оазиса значительно выше по течению р. Теджен, где еще функционировали боковые русла шириной до 60 *м*, обеспечивающие ведение земледельческого хозяйства (Сариниди, 1965, стр. 49).

стр. 53—57; Кузьмина, 1966, стр. 89—90; Итина, 1967, стр. 79, и др.). Эти процессы сопровождались передвижениями степных племен; они способствовали появлению навыков орошения на Мургабе, Зеравшане, в Фергане и в долине Амударьи, где в особо благоприятных условиях влажных дельт создались предпосылки для развития каирвого и лиманного однократного земледелия с последующим переходом к искусственному регулярному орошению, основанному на затухающих регулируемых руслах и выведенных из них небольших каналах.

Примитивное неполивное земледелие (сопутствующее пастушескому скотоводству — основному направлению хозяйственной деятельности) появляется в это время и в сопредельных степных областях — в Северном Казахстане и Приуралье. В 1951 г. А. А. Формозов, а позднее В. М. Массон высказали предположение о том, что пшеница и домашние животные появились в этих северных районах под влиянием древнеземледельческих племен — носителей культуры крашеной керамики (Формозов, 1951, стр. 5; В. Массон, 1959, стр. 114).

По мнению С. В. Киселева (Киселев, 1951, стр. 99—102), земледелие играло важную роль в хозяйстве андроновских скотоводческих племен, а их происхождение он связывал с переходом к земледелию *. В своей посмертно изданной статье о культурах бронзы С. В. Киселев (Киселев, 1965, стр. 34) отмечал земледельческий характер и ранней срубной культуры (конца III — начала II тысячелетия до н. э.), хозяйственная деятельность которой была связана с поймой, богатой плодородными, хорошо увлажненными землями, пышными лугами и лесами, изобиловавшими всяким зверьем и птицей. По словам К. В. Сальникова, андроновские племена Южного Урала середины II тысячелетия до н. э. уже представляли вполне сложившееся скотоводческо-земледельческое население (Сальников, 1951а, 1951б, стр. 124—126; 1965, стр. 23). Их селища, как правило, располагались или на краю надпойменной террасы, или в современной пойме, а хозяйство было основано на скотоводстве и пойменном мотыжном земледелии.

Между культурами Евразийских степей и древними очагами оседло-земледельческих культур юга существовали разнообразные связи. Еще С. П. Толстов при публикации материалов неолитической стоянки Джанбас 4 отмечал сильное влияние южных культур раннего Анау на кельтеминарскую культуру (Толстов, 1948а, стр. 66; А. Виноградов, 1968, стр. 170—171). Это подтвердили дальнейшие исследования кельтеминарской культуры А. В. Виноградовым (А. Виноградов, 1957а, стр. 44; 1968, стр. 135—152; Марущенко, 1957, стр. 7; В. Массон, 1964, стр. 178).

Связи степных культур с племенами оседлых земледельцев юга более позднего времени (II — начало I тысячелетия до н. э.) были прослежены в Туркмении *, где керамика степного типа эпохи бронзы встречена не только на обширных пространствах Каракумов и на Узбое (Толстов, 1952б, стр. 4—6; 1958, стр. 52—57; Итина, 1959в, стр. 259), но и в слоях II тысячелетия до н. э., в оседло-земледельческих памятниках подгорной зоны (в Анау, Теккем-Депе, Намазга-Депе, в дельте Мургаба) (Pumpelly, 1908, I, стр. 49, 149; Ганялин, 1956, стр. 86; В. Массон, 1959, стр. 117).

Восточнее, в долине Зеравшана, где в 1950 г. был открыт Я. Г. Гулямовым могильник Заман-Баба, также прослеживаются контакты южных и северных культур (Гулямов, 1956; В. Массон, 1956, стр. 305; 1957; Кузьмина, 1958; Аскаров, 1962, 1963). В. И. Сарианиди удалось проследить соответствия в кремневых изделиях, медных и каменных украшениях, а также в конструкции керамической печи Заман-Бабы и Хапуз-Депе. Он считает даже возможным проникновение какой-то группы населения из подгорной полосы на северо-восток (Сарианиди, 1964, стр. 65). Каков бы ни был характер культурных контактов между населением юго-западных земледельческих оазисов Туркмении и населением крупных речных долин и дельт Средней Азии, эти контакты способствовали формированию своеобразных земледельческих культур.

Судя по раскопкам поселения Заман-Баба, расположенного в 0,5 *км* восточнее могильника Заман-Баба на высохшем русле Бужайли, основу хозяйства составляло каирное земледелие и скотоводство (Аскаров 1962б; 1963). На поселении Заман-Баба были встречены отпечатки соломы пшеницы и ячменя. По определению ботаника Ф. Х. Бахтеева, в одном из глиняных кусочков удалось обнаружить хорошо сохранившийся отпечаток плен-

---

* В. С. Сорокин, напротив, склонен рассматривать земледелие у андроновских племен как малозначительную отрасль хозяйства (Сорокин, 1962, стр. 59).

* Из публикуемой Е. Е. Кузьминой (Кузьмина, 1964, стр. 151) сравнительной схемы стратиграфии культурных слоев памятников Южной Туркмении, содержащих находки лепной керамики степного типа, хорошо видно, что эта керамика появляется там уже на рубеже III — II тысячелетий до н. э. (Анау III de, Намазга V).

чатого ячменя (Бахтеев, 1962). Находки на поселении и в могильнике обломков зернотерок, пестиков, кремневых вкладышей также подтверждают ту важную роль, которую играло земледелие в хозяйстве заманбабинцев.

Недавно были опубликованы материалы исследований древнейших ирригаций низовьев Зеравшана, проводимых под руководством Я. Г. Гулямова (Гулямов, Исламов, Аскаров, 1966). Авторы намечают основные этапы развития орошаемого земледелия, освещают различные стороны культуры и хозяйства и предполагают, что отсутствие крупных отводящих систем и сохранение следов лишь мелкой сети говорит об использовании замирающих русел, создании искусственных разливов и регулировании их по естественным и искусственным лиманам (Гулямов, Исламов, Аскаров, стр. 16—17). По мнению Я. Г. Гулямова, начало ирригации на Зеравшане связано с дамбированием русла древнего дельтового протока Гурдуша и проведением небольших арыков. Судя по сообщению А. Мухамеджанова, в окрестностях Заман-Бабы прослеживался небольшой канал, протяженностью до 3 *км* при ширине в 2—2,5 *м*, от которого в хвостовой части ответвлялись узкие оросители шириной до 0,5 *м*. Керамики на нем не было обнаружено, но возможно, что он относится к эпохе бронзы. Следует заметить, что в окрестностях Заман-Бабы известны также стоянки и поселения середины II тысячелетия до н. э., которые большинством исследователей рассматриваются как памятники, очень близкие к тазабагъябской культуре Хорезма (см.: Гулямов, 1956, стр. 149; Аскаров, 1962а, стр. 17). Как и в Хорезме, эти обитатели дельтовых областей наряду со скотоводством хорошо знали и поливное земледелие.

Некоторый материал по орошаемому земледелию поздней бронзы дали раскопки поселения на Верхней Сырдарье в Кайраккумах, проведенные Б. А. Литвинским в 1955—1956 гг. (Литвинский, 1959, стр. 191—196). Основным занятием кайраккумцев было, однако, скотоводство.

Памятники оседло-земледельческой культуры поздней бронзы были выявлены в ряде мест Ферганской долины близ Эйлатана, Кугая, Тюячи, Чакана и особенно около Чуста (Воронец, 1951; Спришевский, 1957, и др.) и Дальверзина (Заднепровский, 1962, стр. 11—37). Открытая здесь так называемая чустская культура крашеной керамики имеет некоторые сходные черты с культурой Анау III, Намазга VI и Мургаба (Тахирбай, Аучин-Депе) (см. САЭКБ, стр. 193—207).

Земледельческие поселения в Фергане эпохи бронзы приурочены главным образом ко второй надпойменной террасе Сырдарьи и ее основных протоков (Заднепровский, Кислякова, 1965, стр. 237). Природные условия конца II—начала I тысячелетия до н. э. мало отличались от современных, и земледелие в тот период было орошаемым. Ю. А. Заднепровский предполагает, что земледельческое освоение Ферганы началось под влиянием более развитых юго-западных областей Средней Азии (Заднепровский, 1962, стр. 200). На чустском поселении сделаны находки серпов, зернотерок, пестов, а также зерен мягкой пшеницы, ячменя и просовидного неизвестного растения (Худайбердыев, 1962). Ю. А. Заднепровский приводит данные геоморфологического изучения саев в Восточной Фергане — Андижан-Сай и Шаарихан-Сай, являвшихся, по мнению геологов, вначале выведенными из Карадарьи каналами (Рыжков, 1957, стр. 72).

Схема развития искусственного орошения в Фергане и предполагаемые этапы его истории намечены в работах Б. А. Латынина. Он выделяет три основных этапа («ступени») в развитии техники орошения Средней Азии (см. рис. 26). Первый этап, охватывающий значительный отрезок времени (от неолита до поздней бронзы и раннего железа), это время зарождения ирригационных навыков и развития естественно орошаемого лиманного земледелия, использование разливов затухавших при выходе на плоскость ручьев и временных потоков, а также пониженных участков речных пойм в предгорьях Ферганской долины. От простого обвалования участков земледельцы постепенно переходили к отводу излишков воды в соседние низины и очистке заилившихся дельтовых протоков. Древнейшие системы с боковыми каналами, видимо, возникли как следствие мелиоративных в своей основе работ по регулированию разливов и русел *.

Второй этап характеризуется переходом к приемам искусственного орошения, сооружению небольших ирригационных систем с водосборной сетью на склонах предгорий, устройству запруд и водоемов в устьях саевых оврагов **. В это время были изобретены методы простого регулирования воды в виде водоразделительных барражей (из деревянных треног-сипаев, каменных насыпей и т. п.), голов-

---

* Как видно из очерка развития ирригации в различных странах мира этот путь зарождения техники орошения был характерен для Месопотамии и Китая (см. выше, стр. 73—83).

** Ср. описание оросительных сооружений у индейцев Аризоны (см. выше, стр. 53, рис. 16).

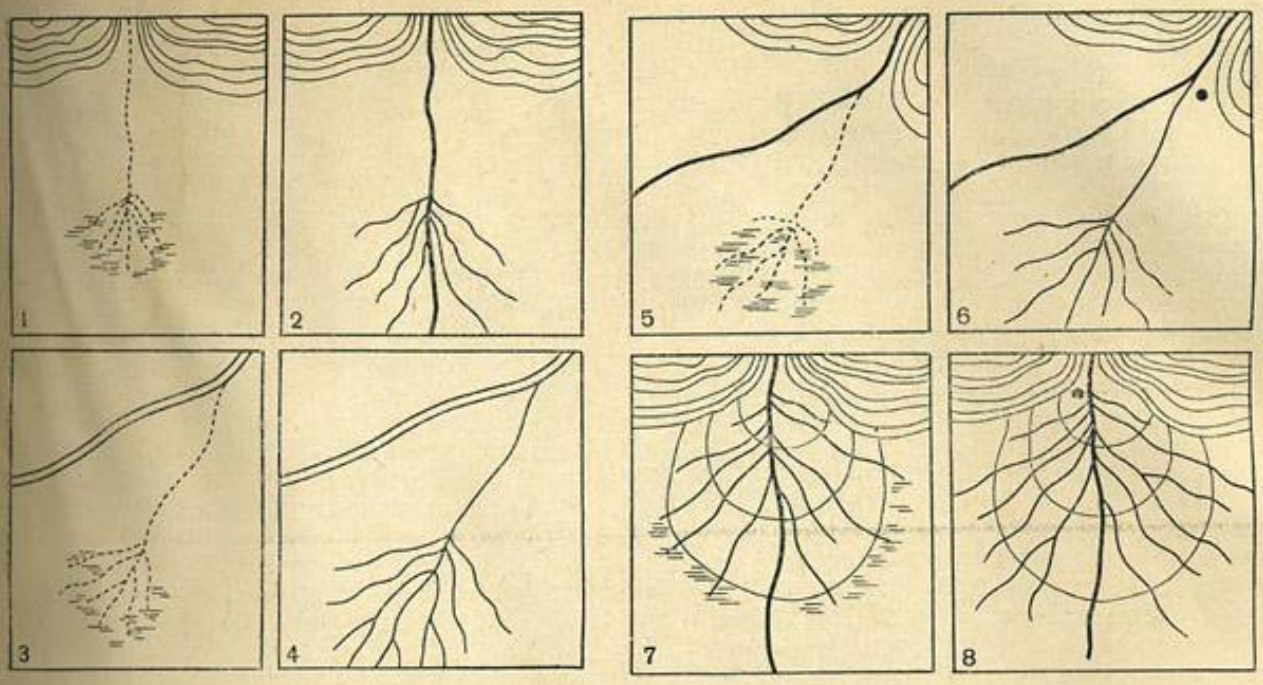


Рис. 26. Схема развития ирригации Ферганы (по Латынину):

1 — лиманный разлив в низовьях затухающего при выходе на плоскость горного ручья или саевого потока; *2* — постепенное превращение лиманного разлива в небольшую древнейшую искусственную оросительную систему путем очистки русла и выведения боковых каналов; *3* — лиманный разлив в низовьях затухающего рукава дельты равнинной реки; *4* — превращение лиманного разлива в искусственную оросительную систему очисткой его русла и выведением сети боковых каналов; *5* — лиманный разлив паводкового сбросового потока горной реки при выходе на плоскость; *6* — последующее превращение лиманного разлива путем очистки и устройства головного заборного сооружения в магистральный канал с веерной оросительной сетью (черной точкой на схемах 6 и 8 обозначено укрепление, блокировавшее оросительную систему); *7* — дельта паводковых сбросовых потоков, расходящихся по конусу выноса при выходе горной реки в долине; *8* — превращение дельты в типичную для Ферганы большую веерную оросительную систему в результате очистки протоков и выведения боковых каналов

ных сооружений. К заболачиваемым низинам и заливаемым во время паводка землям были присоединены территории более высоких террас. В Фергане этот второй период длится с III в. до н. э. по IV в. н. э., что совпадает со временем интенсивного развития классовых отношений и сложения древней государственности — Давaньского царства (Латынин, 1962, стр. 28).

Третий этап начался в предгорных районах с возникновением более сложных — веерных систем, обладавших специальными головными сооружениями и значительными магистральными каналами, требовавших осуществления значительных земляных работ и постоянной очистки оросительных каналов от наносов. Над верхним распределительным узлом оросительных систем размещались укрепленные поселения — тепе (Сар-курган на Сохе, Шоштепе и Шарихан-сае, Кала-и-боло в Исфаринской долине и др.) *. В это время, совпавшее в Фергане с началом феодализма (V—VII вв. н. э.), совершенствуются железные орудия (появляется тяжелый железный кетмень), резко увеличивается площадь орошенных земель, повышается эффективность действия ирригации, распространяются водоподъемные сооружения (Латынин, 1962; Гайдукевич, 1947, 1948).

Значительные работы по изучению орошения в периоды поздней бронзы и раннего железа проводились Южно-Туркменистанской комплексной экспедицией в связи с изучением древнеземледельческих поселений на Меш-

* Факт размещения крупных укреплений близ голов каналов, в местах, командующих над оросительной сетью, отмечен также в целом ряде других районов Средней Азии (см.: Букинич, 1945, стр. 194; Гайдукевич, 1947, стр. 108, 109; Толстов, 1948б, стр 122; Латынин, 1962, стр. 22).

хед-Мисрианской равнине и в дельте Мургаба (М. Массон, 1955; В. Массон 1954а, стр. 5—7; 1954б, 1956).

В. М. Массон провел в 1951—1953 гг. сплошное археологическое обследование Мисрианской равнины и древних оросительных сооружений. Он проследил русло одного из магистральных каналов от селения Чат (у впадения Сумбара в Атрек) до его выхода на равнину, произвел также археологические раскопки «загадочных» валов, которые, по мнению некоторых авторов (С. А. Ершов, С. А. Шувалов), представляли водосборные сооружения для лиманного орошения на местных водах. Валы оказались древними каналами, рассчитанными на регулярный ток воды. Создание развитой системы каналов В. М. Массон склонен относить к концу II — началу I тысячелетия до н. э. (культура архаического Дахистана).

С. П. Толстов и М. А. Итина связывали начало земледелия в низовьях Амударьи с раннесуярганской камышлинской культурой, когда, «может быть, здесь имелись зачатки земледелия, но охота, рыбная ловля и, вероятно, скотоводство играли более крупную роль» (Толстов, Итина, 1960, стр. 28; Толстов, 1948а, стр. 348; 1948б, стр. 77—78; МХЭ, вып. 3, стр. 82—89).

А. В. Виноградов, опираясь на материалы раскопок позднекельтеминарской стоянки Кават 7, пришел к выводу о прямой генетической связи позднего кельтеминара и раннего суяргана (ср. также: Гулямов, 1957, стр. 51—54; Массон, 1964, стр. 184, прим. 103). Весьма справедливо замечание А. В. Виноградова по поводу камышлинцев, которые «знаменуют собой качественно новый этап в истории населения Хорезма, этап, с которым мы связываем появление первых металлических орудий, земледелия и скотоводства. По археологической периодизации это уже эпоха энеолита; отсюда — многие нехарактерные для Кельтеминара черты в материальной культуре, в частности плоскодонная посуда, обеднение орнамента и др.» (А. Виноградов, 1968, стр. 176).

Еще в 1948 г. С. П. Толстов отмечал тесные связи суярганской культуры с земледельческой культурой крашеной керамики Анау, Закавказья и более древними памятниками Северной Месопотамии и Северо-Западного Ирана (Толстов, 1948б, стр. 78). В. М. Массон правильно замечает, что в болотистых низинах Амударьинской дельты дикорастущие злаки отсутствовали, и первое зерно для хорезмских полей могло быть получено только с юга (В. Массон, 1964, стр. 184). Это, вероятно, находит свое подтверждение и в том, что современный традиционный хлебный злак Хорезма — эндемичная карликовая пшеница — типично горная по своему происхождению (Вавилов, 1967, т. I, стр. 105; Жуковский, 1950, стр. 87) *. Она была распространена в Южной Туркмении еще в IV—III тысячелетиях до н. э. (Анау I, Намазга I, Намазга IV—V) (Якубцинер, 1956, стр. 108). По мнению В. М. Массона, именно оттуда пшеница и ячмень попали в низовье Зеравшана к заманбабинцам, а позднее — в низовье Амударьи «вместе с сосудами определенных форм» (Массон, 1964, стр. 184).

Наряду с суярганскими племенами земледельцев и скотоводов в низовьях Амударьи в середине II тысячелетия до н. э. (а может быть, и несколько раньше) ** расселились племена другой культуры, названной С. П. Толстовым тазабагъябской (Толстов, 1939, стр. 174—176; 1948а, стр. 66—67; 1948б, стр. 76—77; 1957, стр. 36—42; Итина, 1959а, 1959б, 1961; 1965; 1967). Эта культура близка к срубной культуре (в ее западноказахском варианте). По мнению М. А. Итиной, (Итина, 1962), тазабагъябская культура сформировалась в Хорезме в результате смешения пришельцев из зоны контакта срубной и андроновской культур в Приуралье с аборигенами — носителями суярганской культуры.

Тазабагъябские племена, обладавшие навыками примитивного пойменного земледелия срубно-андроновских племен, в Хорезме создали своеобразный тип комплексного хозяйства полуоседлых земледельцев (на дельтовых высыхающих протоках) и скотоводов (Итина, 1967, стр. 75). Видимо, права М. А. Итина (Итина, 1967, стр. 73), которая рассматривает ирригационное земледелие тазабагъябцев как основной довод в пользу выделения тазабагъябской культуры в качестве особой культуры степной бронзы (ср. Массон, 1957, стр. 53). Как мы увидим дальше, своеобразная ирригация эпохи бронзы и

---

* Современные полевые ботанические исследования на границе СССР, в горных районах Пакистана, Афганистана и Ирана выявили обширный ареал распространения диких пшениц и злака эгилопса, естественный гибрид которых и дал начало гексаплоидным мягким пшеницам (Bauden, 1959; Kihara, Jamashita, Tanaka, 1965, стр. 2, 101; см. также выше, стр. 46).

** С. В. Киселев считал, что появление тазабагъябских племен в Хорезме следует относить ко второй четверти II тысячелетия до н. э., поскольку формирование срубной и андроновской культур закончилось к XVII в. до н. э. (Киселев, 1966, стр. 57; Тереножкин, 1965, стр. 64—65; Итина, 1967, стр. 70—71).

служила главной исходной базой в процессе дальнейшего совершенствования оросительных сооружений Приаралья.

* * *

Обзор возникновения и развития орошаемого земледелия различных областей Старого и Нового Света позволяет выделить ряд наиболее древних географически обособленных и хронологически разновременных ареалов орошаемого земледелия: переднеазиатский и восточносредиземноморский (VIII—VI тысячелетия до н. э.); ирано-среднеазиатский (VI—V тысячелетия до н. э.); нильский (V—IV тысячелетия до н. э.); индийский (IV—II тысячелетия до н. э.); индо-малайский (III—I тысячелетия до н. э.); китайский (III—I тысячелетия до н. э.); мезоамериканский и перуанский (III тысячелетие до н. э.—I тысячелетие н. э.) (см. рис. 14). Природные ресурсы, послужившие основой для развития орошаемого земледелия, были распределены среди континентов неравномерно. Еще Ф. Энгельс отметил, что Старый Свет «обладал почти всеми поддающимися приручению животными и всеми пригодными для разведения видами злаков, кроме одного; западный же материк, Америка, из всех поддающихся приручению млекопитающих — только ламой, да и то лишь в одной части юга, а из всех культурных злаков только одним, но зато наилучшим — маисом. Вследствие этого различия в природных условиях население каждого полушария развивается с этих пор своим особым путем, и межевые знаки на границах отдельных ступеней развития становятся разными для каждого из полушарий» (К. Маркс и Ф. Энгельс, т. 21, стр. 30).

В Старом Свете характер распространения самых ранних оседлых земледельческих поселений, таких, как Иерихон в Палестине, Джармо, Сараб и Тепе-Гуран в Иракском Курдистане, Али-Кош и Тепе-Сабз в Юго-Западном Иране, Чатал-Гуюк и Хаджилар в Анатолии, свидетельствует о том, что в наиболее древнем, юго-западноазиатском, ареале или центре происхождения орошаемого земледелия переход от стадии «собирателей урожая» к регулярному земледелию и возделыванию злаков в отдельных районах этой области происходил почти одновременно и независимо друг от друга *. Существовал ряд первоначальных очагов, которые до 6500—6000 гг. до н. э., по-видимому, развивались изолированно (В. Массон, 1964, стр. 39—40). Обитатели их использовали местные природные ресурсы, те или иные виды дикорастущих полезных растений, приноравливаясь к местным особенностям почв, рельефа и климата (осадкам или паводкам на ручьях и речках, озерным разливам и т. п.). Уже на этой самой ранней стадии существовали посевы на естественных разливах и искусственно орошаемых землях.

Навыки орошения находились в большой зависимости от местных условий; их продвижение из древнейших первичных ареалов — сложный историко-культурный процесс, который нельзя рассматривать как процесс прямолинейной диффузии из одного центра. В каждом самостоятельном ареале ирригационного земледелия существовали свои отдельные и разновременные локальные очаги, где последовательно и постепенно развивались сложные процессы приспособления местных растительных и водных ресурсов для нужд земледельцев. Но было бы ошибкой считать, что в любом локальном очаге древней ирригационной культуры (в частности, в изучаемом нами Приаралье) проблемы доместикации растений и изобретения методов орошения были решены в полной изоляции. Так, например, в Месопотамии существовала известная культурная преемственность между земледелием на горных ручьях в Хассуне в VII—VI тысячелетиях до н. э., лиманным земледелием Эс-Севвана на берегах среднего Тигра VI тысячелетия до н. э. и убейдскими земледельцами V тысячелетия до н. э. на дельтовых протоках Южной Месопотамии. Существовала эта культурная преемственность и между более отдаленными и хронологически более отстоящими друг от друга земледельческими культурами. Так, можно проследить ряд связей между поливным лиманным земледелием VI—V тысячелетий до н. э. предгорьев Копетдага (джейтунская культура), геоксюрским дельтовым земледелием и каналами IV — начала III тысячелетия до н. э. (с характерными культурами ячменя, мягкой и карликовой пшеницы), земледелием и ирригацией эпохи бронзы на Махандарье во II тысячелетии до н. э. (с культурами ячменя и пшеницы) и своеобразной дельтовой ирригацией тазабагъябских племен Хорезма третьей четверти II тысячелетия до н. э.

* В. М. Массон довольно подробно разбирает четыре самостоятельных очага или центра раннеземледельческих культур: 1) Иордания и Палестина (Иерихон и пр.); 2) Сиро-Киликия и Юго-Западная Турция (Амуқ-Мерсин, Чатал-Гуюк и др.); 3) Северный Ирак (Джармо, Хассуна); 4) Центральный Иран (Сиалк) (В. Массон, 1964, стр. 39—81; см. также: Андрианов, 1967, стр. 27—28; 1968, стр. 25).

ЧАСТЬ II

ЗЕМЛИ ДРЕВНЕГО ОРОШЕНИЯ ПРИАРАЛЬЯ

ГЛАВА III

ЮЖНАЯ АКЧАДАРЬИНСКАЯ ДЕЛЬТА

Территория Хорезма была заселена с древности. Великий ученый — хорезмиец Абурейхан Бируни (973—1048) в своей книге «Памятники минувших поколений» сообщает о начале хорезмийской земледельческой культуры и заселении страны еще за 980 лет до Александра (в 1292 г. до н. э.) и о прибытии «Сиявуша*, сына Кайкауса, и воцарении там Кейхусрау и его потомков, который переселился в Хорезм» (Бируни, т. I, стр. 47). Если В. В. Бартольд считал, что сведения этой книги просто легендарны, то С. П. Толстов склонен видеть в них отголоски реальных передвижений ираноязычных земледельцев и скотоводов эпохи бронзы в низовье Амударьи (Бартольд, т. III, стр. 26, 545; Толстов, 1957б, стр. XVIII—XIX; см. также: Sachau, 1873, I, стр. 9—19). Мифы, сказания и религиозные правила иранских племен II — начала I тысячелетия до н. э. нашли свое отражение в древнейших частях зороастрийского канона (Авесте)**— в Гатах и Яште (Соколов, 1961, стр. 13, 21; Лившиц, 1963, стр. 137). В Яште мифы о царях-змееборцах сменяются сказаниями о князьях «кави»— кайанидах, начало правления которых, вероятно, относится к X—VIII вв. до н. э. (Кляшторный, 1964, стр. 169).

По мнению большинства исследователей, бассейн Амударьи вместе с сопредельными областями на юге (от Герата и гор Паропамиса до оазиса Мерва), охватывающий берега Средней и Нижней Амударьи вплоть до Аральского моря и областей по Сырдарье,— основная территория ираноязычных племен, район распространения учения Заратуштры. В десятом Яште, посвященном Митре (Михр Яшт), где описывается эта территория, впервые упоминается и Хорезм. Главная река арийской земли — Да̄тья отождествляется с Амударьей. Около нее размещается область первоначальной деятельности проповедника Заратуштры — Арьянэм Вайчах (позднее — Эра̄н-еж). Эта область рисуется в Бундахишне как страна бесчисленных рек, потоков, берущих начало из р. Дарага*, на берегах которой и родился Заратуштра (Bundahis, ch. XX, 32; ch. XXIV, 15; SBE, vol. V). Смежная с Арьянэм Вайчах неарийская страна Гопата также была расположена на главной р. Да̄тья, только к северу от нее. Здесь жил сакский (туранский) владетель Гопатшах (брат или племянник злого царя Турана — Афрасиаба). Гопатшах — «повелитель стад», «владетель быков и коров» (Иностранцев,

---

* О Сиявуше, или Сиавахше (авест. Syavaršan), см.: Птицын, 1947, стр. 309—310; Толстов, 1948а, стр. 68, 202—205, 223; М. Дьяконов, 1961, стр. 34—44; Кляшторный, 1964, стр. 165—169; «Кой-Крылган-кала», стр. 244.

** В свое время К. Гельднер, ф. Юсти, Дж. Дармстетер считали родиной Авесты (Арьянэм Вайчах) страну Арран (между реками Араксом и Курой); В. Гейгер — верховья Зеравшана; И. Маркварт, В. В. Бартольд, Ф. Андреас, Э. Бенвенист, А. Кристенсен и С. П. Толстов — Хорезмский оазис; М. М. Дьяконов — Бактрию; К. В. Тревер — Согд; В. Б. Хеннинг — область, подчиненную древнехорезмийскому доахеменидскому государству («Большой Хорезм»), в долинах Теджена или Мургаба; Б. А. Лившиц связывает Арьянэм Вайчах с «Большим Хорезмом» (см.: Marquart, 1901, стр. 118, 155; Иностранцев, 1911, стр. 299—300, 307—316; Бартольд, т. III, стр. 544; Benveniste, 1934, стр. 265—274; М. Дьяконов, 1961, стр. 58—65, 361, прим. 95, 96; Струве, 1948, стр. 5—34; Толстов, 1948а, стр. 20, 286—287, 341; 1948б, стр. 103 и сл.; Henning, 1951, стр. 43; Лившиц, 1963, стр. 151—153, и др.).

* В Бундахишне сохранился список древнеиранских рек, из которых, однако, многие еще не получили четкого географического отождествления (Bundahis, Ch. 20, 7, SBE, vol. V; Птицын, 1911, стр. 315—316). Возможно, что название «Дарага» сохранилось в видоизмененной форме в названии города у переправы через Амударью, Дарган, Даруган, Даруган-Ата, который в X—XI вв. был самым южным пунктом на территории Хорезма.

1911, стр. 315, прим. 1; Dādistân-î dînîk, Ch. 90, 4, SBE, vol. XVIII; Bundahis, Ch. 29, 13, SBE, vol. V).

Археологические исследования, как уже отмечалось выше (см. стр. 92), выявили поселения первой половины II тысячелетия до н. э. скотоводческих племен камышлинской культуры Хорезма на Северной Акчадарье, которая продолжала течение Амударьи (р. Дāтья) прямо на север. Очень возможно, что именно из этих мест (очень удобных для круглогодичного выпаса скота) в раннюю эпоху Авесты и начиналась страна сакских, или туранских, «владетелей быков и коров». Для этого времени отсутствуют бесспорные свидетельства о существовании в Хорезме орошаемого земледелия и каких бы то ни было навыков орошения. По-видимому, начало производящего хозяйства в низовье Амударьи связано преимущественно с племенами скотоводов-земледельцев эпохи бронзы. Орошаемое земледелие, бывшее на рубеже III и II тысячелетий до н. э. основой хозяйства на юге Средней Азии, на Теджене, Мургабе и Зеравшане (заман-бабинская культура), здесь, на Нижней Амударье, первоначально, видимо, лишь сопутствовало разведению крупного рогатого скота, рыболовству и охоте*.

М. А. Итина справедливо отмечает сложность вопроса об истоках земледельческой культуры Хорезма. Она пишет: «Даже если считать, что зерна пшеницы и ячменя древние хорезмийцы получили извне, то все же развитие форм орошаемого земледелия в Хорезме шло по линии накопления опыта в данных конкретных условиях и этот процесс не может быть объяснен только южными заимствованиями» (Итина, 1968, стр. 83).

Как можно было убедиться выше на примерах описаний зарождения и развития ирригации в различных странах Старого и Нового Света, каждый крупный историко-культурный район обладал своеобразными методами орошения, соответствующими местным геологическим, гидрологическим и климатическим условиям, и, наконец, особенностями историко-социального развития населения.

Из обзора истории растениеводства, развития и распространения навыков производства (орудий труда ирригаторов) и навыков орошения видно, что последние находились в наибольшей зависимости от местных условий. Поэтому есть основания считать, что В. В. Бартольд ошибался, когда по поводу хорезмийской ирригации писал, что, «несмотря на совершенство этой системы, трудно было бы ожидать, чтобы в изолированной стране, притом крайне бедной строительным материалом, могли быть придуманы сложные технические приемы, необходимые для борьбы с такой рекой, как Амударья» (Бартольд, т. III, стр. 163).

Самостоятельность хорезмийской ирригационной традиции, совершенствуемой на протяжении нескольких тысячелетий, подтверждается не только остатками древних оросительных сооружений, к описанию которых мы и переходим, но и блестящими трудами по астрономии, математике, геологии и гидрографии представителя хорезмийской школы ученых средневекового энциклопедиста хорезмийца Бируни*.

ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ НИЗОВЬЯ АМУДАРЬИ

Исследованные Хорезмийской археолого-этнографической экспедицией земли древнего орошения находятся как на правом берегу Амударьи — на территории южной Акчадарьинской дельты (в пределах Каракалпакской АССР), так и на левом берегу — в пределах Присарыкамышской дельты (на территории Ташаузской области Туркменской ССР). Общая площадь всей древнеаллювиальной равнины низовьев Амударьи, включая и современную дельту, определяется в 4,5 млн. *га* (Акулов, 1957). На территории почти в 2 млн. *га* археологи встретили остатки древней земледельческой культуры в виде развалин поселений, заброшенных каналов и полей. Эти земли древнего орошения правого и левого берега реки вместе с разделяющим их современным культурным оазисом входят в единую историко-культурную область, за которой со времен Авесты утвердилось название «Хорезм» (см. также выше, стр. 42). Им обозначаются оазисы низовьев Амударьи от Дарган-ата до Аральского моря, включая земли древнего орошения от сухих русел Акчадарьи на востоке до Сарыкамышской низменности и Верхнего Узбоя на западе. Составляя единую историко-культурную и географическую область, Правобережный и Левобережный Хорезм различают-

* Орошаемое земледелие было известно составителям Авесты, но все упоминания оросительных каналов находятся в Видевдате, и поэтому, вероятно, должны быть отнесены к более позднему времени (М. Дьяконов, 1961, стр. 362, прим. 99).

* См., например, о течении воды по каналам, режиме Джейхуна и измерительных инструментах, употребляемых при строительстве каналов (Бируни, т. I, стр. 286—290; Толстов, 1957б, стр. X, прим. 17; «Кой-Крылган-кала», стр. 252).

ся, как мы увидим далее, и в археологическом и в природном отношениях. На правом берегу хорошо сохранились памятники начиная от эпохи неолита (IV—III тысячелетия до н. э.) до хорезмшахских поселений начала XIII в; на левом берегу стоянки эпохи первобытности, возможно, перекрыты более поздними наслоениями (Толстов, 1955в, стр. 192) и сохранились лишь античные, средневековые памятники и памятники нового времени, вплоть до покинутых поселений XIX в.

Низовья Амударьи окружены пустынями и обладают резко континентальным засушливым климатом с ничтожным количеством осадков (не более 80 *мм* в год), сухостью воздуха, сильными ветрами и очень высокой испаряемостью с поверхности земли, что исключает возможность земледелия без орошения. Аридный климат в Приаралье установился с конца третичного периода. Еще И. П. Герасимов намечал для Турана последовательную смену климатических фаз: ледникового плювиала, послеледниковой ксеротермической и современной аридной (Герасимов, 1937, стр. 26). Это подтверждается и схемой К. В. Бутцера для низких широт (см. выше, табл. 2). Циклические изменения климата не вносили, однако, радикальных изменений в облик аридных и полуаридных ландшафтов.

Древнедельтовые равнины Амударьи возникли на месте обширной Арало-Сарыкамышской впадины, образовавшейся в конце третичного времени (Ямпов и Кунин, 1953; Эберзин, 1952; Кесь, 1957). В нижнем и среднем плейстоцене река блуждала по Низменным Каракумам и впадала в Каспий (Герасимов, 1937, стр. 63; Федорович, 1946, стр. 152—173, 182—184; 1950а, стр. 204—213; МХЭ; вып. 3, стр. 16—17, рис. 2). С раннехвалынского времени Амударья повернула на север и начала заполнять аллювием понижения, в результате чего были сформированы три разновременные дельты: Акчадарьинская (Южная и Северная); Присарыкамышская и современная Приаральская (Толстов и Кесь, 1956, стр. 327—336; МХЭ, вып. 3, стр. 17—21).

Современные геологические, геоморфологические и археологические исследования подтвердили высказанную еще в X в. хорезмийским ученым Бируни гипотезу о последовательной миграции реки сначала на запад — в Каспийское (Хазарское) море, затем на север, к «окраинам земли гузов», через теснину Фам ал-Асад («Пасть льва») *; потом «вправо, в сторону Фараба, по руслу, именуемому сейчас ал-Фахми» (сухие русла Акчадарьи и Жаныдарьи) (см. МХЭ, вып. 3, стр. 9, 35, 66; Толстов, 1962а, стр. 21—26, 274), затем «влево, к земле печенегов, по руслу, известному под названием Вади Мазубаст» *, в Сарыкамышскую низину («Хиз танкизи») (см. Гулямов, 1957, стр. 25; Толстов, 1962а, стр. 21; МХЭ, вып. 3, стр. 8) и, наконец, на север — в Аральское море (Бируни, т. III, стр. 95—96; Гулямов, 1950, стр. 85—92; МХЭ, вып. 3, стр. 8—25).

Русла Амударьи в нижнем течении, блуждая по равнине, неоднократно меняли свое направление и, откладывая аллювий, создали несколько ярусов дельтовых отложений (Скворцов, 1959; Богданович, 1955). В позднехвалынское время Акчадарьинские протоки начали затухать. Но позже, на рубеже III и II тысячелетий до н. э., когда наметился новый поворот Амударьи в восточном направлении, протоки Акчадарьинской дельты вновь обводнились, на что указывают суглинистые отложения (до 1,5 *м*), перекрывшие неолитические стоянки (Итина, 1968, стр. 76—78; Виноградов, 1968, стр. 32). О продолжительности нового обводнения русел свидетельствует широкое распространение на их берегах стоянок эпохи бронзы II тысячелетия до н. э. (Толстов и Кесь, 1956; МХЭ, вып. 3, стр. 24, 35—133).

С появлением первых скотоводов и земледельцев «неолитический» ландшафт Хорезма — края озер, болот и тугайных лесов — стал постепенно изменяться. Человеческий труд превратил болотистые «каирные» земли в плодородные поля, камышовые заросли — в пастбища. Леса вырубались, начали появляться искусственные насаждения. В свою очередь и некоторые физико-географические процессы, в частности сначала процессы дренирования (в начале II тысячелетия до н. э.), а затем и постепенного затухания протоков Южной дельты, отразились на ходе исторического развития хозяйственной деятельности населения этого района. Затухание и заиле-

---

* Выше теснины Тюя-Муюн река входит в теснину Дульдульатлаган, называемую также среди местного населения «Данышер», т. е. «Дахан-и Шер» (иран. «Пасть льва»), в арабском переводе «Фам ал-Асад» (см.: Гулямов, 1957, стр. 19; Бируни, т. III, стр. 284, прим. 172). Бируни приводит также хорезмийское название теснины «Сикр али-Шайтан» — «Запруда Шайтана» (Гулямов, 1957, стр. 19).

* Около VIII в. часть печенегов кочевала в Северных Каракумах и в Сарыкамыше (см.: Якубовский, 1947, стр. 50—51; Толстов, 1950б; Кляшторный, 1964, стр. 176—179). Русло Маздубаст — система сухих русел Присарыкамышской дельты (Даудана, Кангадарьи, Дарьялыка) и, вероятно, Узбоя (см.: Гулямов, 1957, стр. 26—27; МХЭ, вып. 3, стр. 9—17; Толстов, 1962а, стр. 25).

ние дельтовых протоков облегчило регулирование паводковых разливов и способствовало прогрессу навыков орошения (см. также МХЭ, вып. 3, стр. 132; Андрианов и Кесь, 1967, стр. 29).

Во II и I тысячелетиях до н. э. Амударья имела огромную двойную дельту, состоящую из бесчисленных протоков (р. Дарига Арьянэм Вайчах?), впадавших то в Сарыкамышскую низину, то в Аральское море. Естественная тенденция вела к отмиранию рукавов верхней части дельт и перемещению главной массы вод и наносов в сторону Арала *. Эти процессы благоприятствовали сначала регулированию боковых русел, а затем и созданию искусственных многокилометровых каналов на Акчадарье и в Присарыкамышской дельте, питавшихся за счет паводковых вод. Под влиянием активной деятельности человека, особенно с образованием в VI—V вв. до н. э. крупного Хорезмского государства, изменения в географической среде происходят особенно интенсивно (Саушкин, 1947, стр. 276; Толстов, 1948а, стр. 45; Андрианов, 1951, стр. 323). Из многочисленных, тесно связанных друг с другом факторов, определяющих последующие вековые перемещения «основного направления» нижнего течения реки, главное значение имели гидролого-климатические, обусловливающие неравномерность аллювиальных отложений (результативный фактор) и хозяйственно-преобразующая деятельность населения (см.: Андрианов, 1951, стр. 326—327; 1966, стр. 148—149; Андрианов и Кесь, 1967, стр. 38).

Почти вся Амударьинская аллювиальная равнина является древней надпойменной террасой реки, возвышающейся на 1—1,5 *м* выше пойменной террасы (каирных земель). Она имеет ровную поверхность с очень незначительными уклонами от реки и крупных протоков преимущественно на северо-запад (в среднем 18 *см* на 1 *км*); на юге равнина упирается в каракумские пески, у подножия которых собираются сбросные воды оросительных каналов, образующие цепочку озер, окаймляющих оазис. Преобладающие уклоны местности благоприятствовали развитию самотечного орошения и подаче воды на далекое расстояние от реки. В зоне, непосредственно прилегающей к реке, равнина занята преимущественно современными поливными культурными землями, между которыми расположены значительные массивы солончаков, заболоченные понижения и мелкие озера, служащие для сброса поливных вод. По берегам Амударьи сооружена система защитных дамб, которые в несколько рядов простираются на многие сотни километров. На огражденных дамбами участках культурно-ирригационные наносы нарастали значительно медленнее, чем на пойменных землях, расположенных между рекой и оазисом. Это привело к образованию разностей высот, представляющих собой серьезную угрозу для культурных территорий, а при прорыве дамб неоднократно являвшихся причиной опустошительных наводнений.

Гидрографический режим Амударьи в значительной степени определяется ее снежно-ледниковым питанием (см. табл. 5). Расход воды в реке отличается большим постоянством от года к году, именно этим Амударья выгодно отличается от Тигра и Евфрата (с зимним и весенним паводками), Нила (где паводковый максимум падает на август — сентябрь), Инда и Хуанхэ с их резкими и нередко катастрофическими колебаниями горизонта воды. Еще ал-Бируни подметил, что «Джейхун поднимается, когда убывает вода в Тигре и Евфрате» (Бируни, т. I, стр. 286). Он же раскрыл физические причины паводковых разливов рек и отметил давность наблюдений хорезмийцев за «стоянками луны», создавших задолго до арабов особую хорезмийскую школу астрономических и календарных наблюдений для целей орошаемого земледелия (см.: Бируни, т. I, стр. 259; Толстов, 1957б, стр. X; «Кой-Крылган-кала», стр. 251—264):

Режим реки исключительно благоприятен для поливного земледелия, так как период максимального подъема полностью совпадает с периодом вегетации. Начало вегетационного периода относится к марту, в двадцатых числах которого начинается первый паводок, называемый в народе «паводок зеленого камыша» (Гулямов, 1957, стр. 237). Второй паводок («паводок белорыбицы») приходится на середину апреля, третий — проходит в середине мая. Этот паводок связывают с появлением созвездия Плеяды. Самый продолжительный — четвертый паводок; он начинается во второй половине июня и кончается в начале августа. Оросительный сезон заканчивается в октябре. Расход воды осенью достигает мини-

* Как мы увидим ниже, естественная история трех амударьинских дельт (осушение сначала Акчадарьинских и значительно позднее Присарыкамышских протоков) отразилась на характере господствующих физико-географических процессов исторического периода: процессов дефляции, преобладавших на землях древнего орошения правого берега Амударьи, и процессов аккумуляции на левом берегу. Это в свою очередь сказалось на сохранности материальных памятников (поселений и каналов) двух главных областей Хорезма — правого и левого берега.

мума. Средний годовой расход воды при выходе на равнину достигает примерно 2000 *м³/сек*; в начале дельты у г. Нукуса он равен 1500 *м³/сек*.

Исследования В. Л. Шульца показали, что в среднем дельта получает 48 124 млн. *куб. м* воды в год (от 37 тыс. до 65 тыс. *куб. м*) (Шульц, 1948, стр. 64). Из них на испарение тратится ежегодно в среднем около 11 млн. *куб. м* — примерно 22,5% вод, поступающих по руслу реки. Остальные 77,5% (37 732 млн. *куб. м* в год) вливались в Аральское море. Через главное русло, по данным В. Л. Шульца, выносилось в море только 37,1% годового стока. Во время летнего паводка, когда значительная часть вод шла в ирригационную сеть, этот процент снижался до 25. В меженное время зимой он был свыше 50.

По вычислениям С. Г. Алтунина, река переносит в год до 1200 млн. *куб. м* песка, и воды ее очень мутны (Алтунин, 1951; Алтунин и Бузуков, 1950, стр. 184—185). Из этого количества меньше половины (43%) откладывается на пойме, в русле и в оросительных системах Хорезма. Из остальных 57% наносов 28—30% откладывается в пределах «живой» дельты.

В свое время В. В. Цинзерлинг обратил внимание на большое сходство дельтовых областей Амударьи с долиной и дельтой Нила (Цинзерлинг, 1927, стр. 193). Почвы дельты Амударьи не менее плодородны, чем почвы в дельте Нила, а условия использования земель также не менее благоприятны (см. выше, стр. 74, табл. 5). Развитие почвенного покрова в дельтах Амударьи, как это отмечалось многими авторами (Н. А. Димо, С. С. Неуструевым, И. П. Герасимовым, В. А. Ковда и др.), на первой стадии отложения аллювия шло под главенством луговой, лугово-болотной и тугайной растительности.

Для того чтобы лучше понять последующее изложение, необходимо остановиться на почвах. Почвы в современной и древних дельтах имеют тенденцию к сложной эволюции, в зависимости от водно-солевого режима: от аллювия к лугово-дерновым почвам при высоком уровне грунтовых вод; затем к засоленным и солонцеватым почвам различной степени засоленности до солончаков и далее — при понижении зеркала грунтовых вод — к почвам пустынно-такырного типа (Богданович, 1955). Подъем грунтовых вод и увеличение расходов на испарение на обширных поливных площадях способствовали более интенсивному поступлению солей в грунты и вызывали постепенное засоление культурных почв. В прошлом низкий уровень водопользования и агротехники (забрасывание орошаемых земель под перелог и т. д.), примитивный характер оросительных систем усугубляли процессы соленакопления и тем самым сокращали площадь почвенных массивов, пригодных для земледелия. По вычислению П. А. Летунова, за 2500 лет хорезмийского земледелия каждый гектар орошавшихся земель должен был получить до 250 *т* воднорастворимых солей (Летунов, 1958, стр. 50).

При изменении гидрологического режима в сторону осушения, когда зеркало грунтовых вод достаточно понижалось, начинался обратный процесс рассоления с образованием пустынных, такырных почв, такыров и рыхлопесчаных пустынных почв (Ковда, 1947, стр. 23—24; Летунов, 1958, стр. 115). Так как строение почв и грунтов было крайне пестрое, а их эксплуатация в прошлом отличалась разнообразием, то для всей территории как современного, так и древних оазисов чрезвычайно характерна сложность и мозаичность почвенного покрова (см.: Фаворин, Островная и Тимошкина, 1956).

Большое разнообразие водно-солевого режима определяло и пестроту растительности земель древнего орошения — от почти голых такырных и солончаковых поверхностей с редкими кустиками биюргуна до густых зарослей янтака, солодки и даже камыша по берегам разливов, на границе с современной культурной зоной. Современное географическое распространение почвенно-растительного покрова в значительной мере отражает историю земледелия в низовьях Амударьи, неоднократные изменения районов орошения, направлений и величины оросительных систем и т. п. (Шувалов, 1950, стр. 37—38).

ЮЖНАЯ АКЧАДАРЬИНСКАЯ ДЕЛЬТА

Общая площадь земель древнего орошения Южной Акчадарьинской дельты равна 160 тыс. *га*, а территория имеет конфигурацию треугольника с вершиной у г. Турткуля. На западе река протяжением в 150 *км*; на севере — скалистые горы Султануиздаг; на востоке — мощные красновато-желтые песчаные гряды Кызылкумов. Эти земли благодаря исключительному обилию и разнообразию археологических памятников (руин городов, укрепленных и неукрепленных сельских поселений, окруженных древними каналами) не случайно были названы грандиозным «музеем» памятников древнехорезмийской культуры и техники ирригации (Толстов, 1958, стр. 100). На западе земли древнего орошения примыкают к современному оазису, внед-

ряющемуся в них тремя узкими зеленеющими клиньями полей, усадеб и каналов, которые соответствуют трем современным оросительным системам — Кельтеминару, Кырк-Кызу (старое название — Тазабагъяб) и Амирабаду (Толстов, 1948а, стр. 46).

Речной «фронт» современного оазиса превышает 150 *км* с уклоном вниз по течению реки (20 *см* на 1 *км*); в сторону сухих русел Акчадарьи уклоны 4—25 *см* на 1 *км*. Издавна существовала система дамб для предупреждения затопления оазиса паводковыми водами. Эти дамбы представляли собой насыпи высотой свыше 2 *м* при ширине в 5—10 *м*, расположенные местами в 2—3 ряда. Их общая кубатура исчислялась специалистами в начале XX в. в 450 тыс. *куб. м* (ЕОЗУ, 1914, стр. 331).

Современные каналы, так же как и древние системы орошения, следуют по направлению трех крупных дельтовых русел Акчадарьи *, их береговые линии прослеживаются на землях древнего орошения с большим трудом; ложа развеяны и заполнены оголенными подвижными песками с очень редкими полосками сохранившихся глинисто-такырных участков (см. схему на врезке карты Приаралья). Вся плоская аллювиальная равнина расчленена системой разнообразных по величине и сохранности сухих русел с отдельными массивами преимущественно барханных подвижных песков и узкими (до 2—3 *км*) полосами такыров вдоль древних протоков, тянущихся на север и северо-восток (см. МХЭ, вып. 3, стр. 35—45). На этой равнине преобладают комплексы такырных почв, такыров и солончаков (последние преимущественно на западной окраине в окрестностях Топрак-кала), а также территории, полузасыпанные серыми и желтовато-серыми барханными и закрепленными песками с многочисленными котловинами, рытвинами и останцами дефляции. На многих участках поверхностные слои почвы развеяны и обнажены древние горизонты, так как здесь преобладали процессы дефляции. Северные и северо-западные части равнины сложены слоистым аллювием тяжелого механического состава (пылеватые глины и суглинки), на юго-востоке преобладают суглинки и супеси с перемежающимися прослойками песка («Каракалпакия», т. I, стр. 75—100; т. II, стр. 7—34, 77—88).

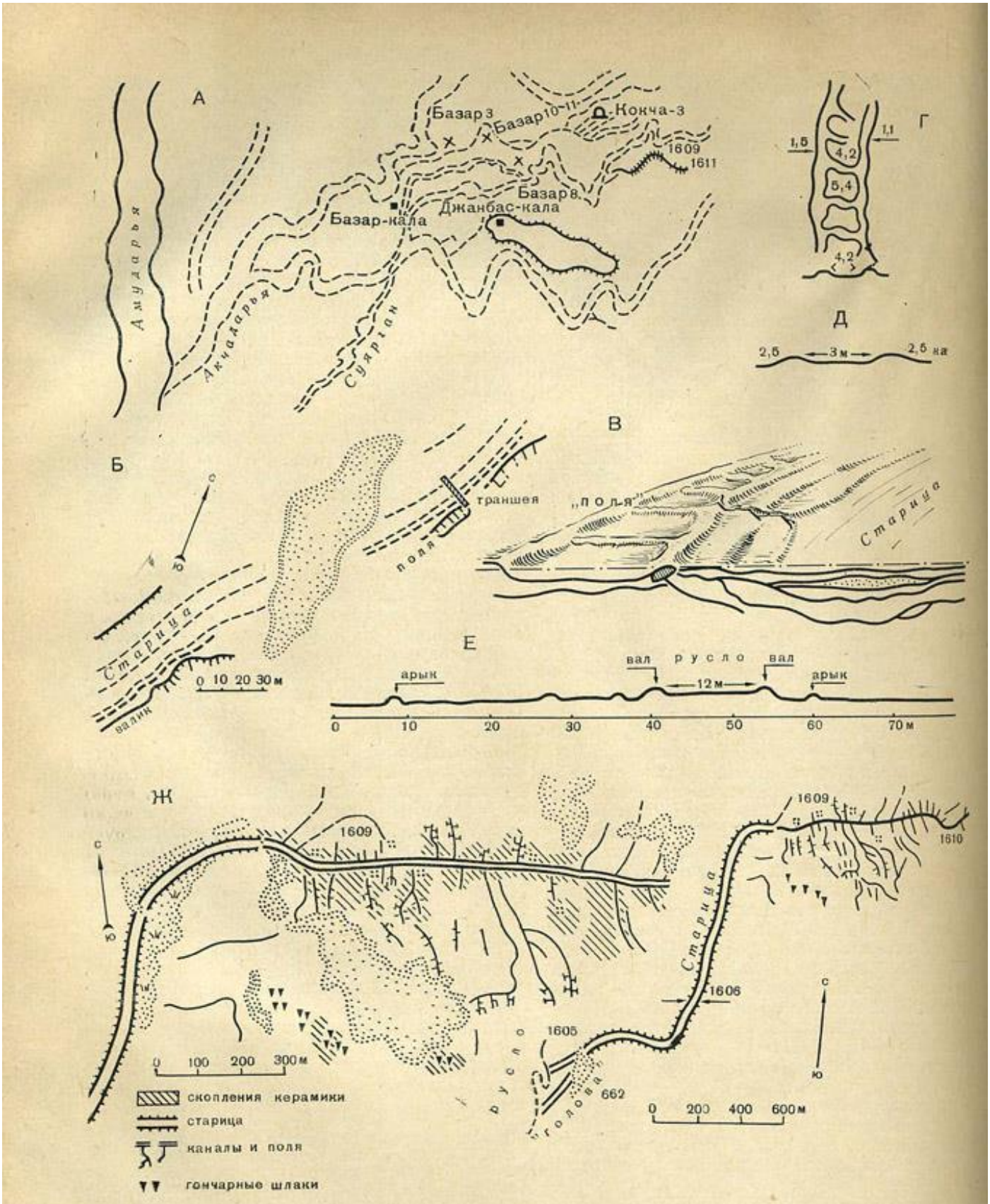
Система русел, расчленяющих Южную дельту, начинается выше г. Турткуля и простирается на север, северо-восток до широты Султануиздага, где большинство протоков круто поворачивают вдоль коренных кызылкумских возвышенностей на восток, а затем на север, образуя единую долину Акчадарьи (см. рис. 27*А*). Самое западное русло, как бы продолжая направление амирабадской системы, делает у развалин Кават-калы крутой поворот на северо-запад и продолжается до окрестностей Топрак-калы, затем теряется в современной культурной зоне. Этот участок мощного древнего русла до сих пор хорошо выражен в рельефе; он заполнен водой.

Следующее к востоку крупное Акчадарьинское русло (Кокчинское) выражено широкой (до 4—5 *км*), занесенной песками ложбиной, разделяющей современный Кырккызский и древний Кельтеминарский оазисы (МХЭ, вып. 3, стр. 39—40). Северней Кой-Крылган-калы ложбина приобретает четкий характер русла. От него отходят более мелкие ответвления. У развалин Большой Кырк-Кыз основное русло круто поворачивает на восток (его ширина здесь — 200—300 *м*, глубина местами до 10 *м*) и, обходя с запада и севера гору Кокча, уходит затем в Акчадарьинский коридор, где сливается с двумя руслами, подходящими с юга. Эти русла, выраженные скоплением песка, такырными полосами и растительностью, также имеют общее северо-восточное направление. Их начало прослеживается в современной культурной зоне у древних развалин Эрес-кала. В окрестностях Базар-калы русло раздваивается: правое — огибает Джанбас-калинский гыр с юга и востока, левое — с северо-запада.

К Джанбас-калинскому гыру с юга от современной Амударьи среди тяжелых кызылкумских песков тянется по понижению меридиональная цепочка небольших озер и часто обводняемый сбросовыми водами меандрирующий молодой проток Суярган (МХЭ, вып. 3, стр. 41, 138). Меридиональная ложбина, видимо, очень древнего происхождения. Вблизи Амударьи она имеет широкое глинистое днище, по которому проходит руслице шириной в 10 *м*, служащее для сброса высоких паводковых вод в Суярганские озера, соединяющиеся между собой извилистыми протоками. Самый северный из них выводит воды Суяргана в широкую долину русла Акчадарьи, к юго-западу от Джанбас-калы. По этому руслу иногда протекают далеко на север, в сторону Акчадарьинского коридора, современные амударьинские воды (МХЭ, вып. 3, стр. 138)*.

* См. историю изучения акчадарьинских дельт и их географическое описание в МХЭ, вып. 3, стр. 35—66.

* Это обстоятельство, видимо, и заставило Я. Г. Гулямова (при отсутствии хороших топографических материалов и аэрофотосхем) рассматривать Суярган в качестве самого древнего источника орошения Правобережного Хорезма. Он называл Суярганом все сухие русла Южной дельты (Гулямов, 1957, стр. 47, 62, и др.).


А
Амударья
Ахчадарья
Суярган
Базар-кала
Джанбас-кала
Базар 3
Базар 10-11
Кокча-3
Базар 8
1609
1611
Г
1,5
4,2
5,4
4,2
1,1
Д
2,5
3 м
2,5 на
В
„поля"
траншея
поля
Старица
Б
Старица
0 10 20 30 м
валик
Е
арык
вал
русло
вал
арык
12 м
0 10 20 30 40 50 60 70 м
Ж
1609
1610
1606
1605
русло „головы"
662
0 100 200 300 м
0 200 400 600 м
скопления керамики
старица
каналы и поля
гончарные шлаки

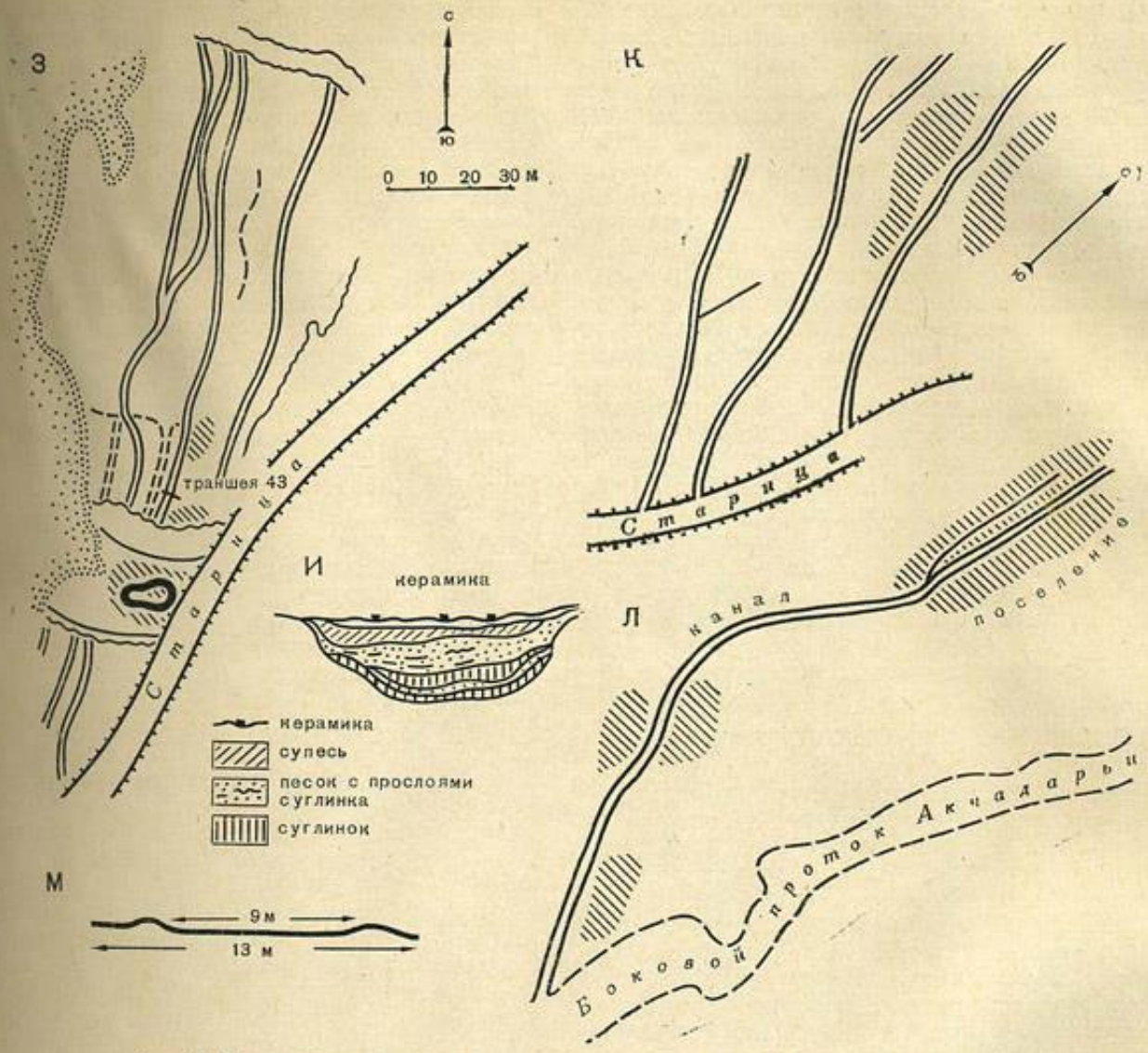


Рис. 27. Историческое развитие систем орошения Приаралья. Низовья Амударьи

А — Южная Акчадарьинская дельта (середина II тысячелетия — VIII в. до н. э.); *Б* — «поля» в окрестностях могильника Кокча 3; *В* — реконструкция кокчинской системы (траншея 35); *Г* — «поля» у стоянки Кокча 1; *Д* — поперечный профиль канала на поиске 1609; *Е* — поперечный профиль старицы, приспособленной для целей ирригации у Кокча 16 (поиск 1611); *Ж* — ирригация и поселения тазабагъябской культуры к северу от Джанбас-калы (поиски 1605—1610); *З* — поля и арыки у стоянки суярганской культуры Базар 3; *И* — траншея через арык у Базар 3; *К* — амирабадская ирригация IX—VIII вв. до н. э. у стоянки Базар 8; *Л* — канал у поселений Базар 10—11; *М* — профиль старицы

В процессе археолого-топографических исследований и картографирования (на основе плановой аэрофотосъемки) помимо крупных русел в Южной Акчадарьинской дельте было отмечено много остатков сухих русел шириной от 10 до 150 *м* и глубиной до 1,5—2 *м*. Разветвления этих русел местами образуют как бы небольшие внутренние «дельты» (см.: Андрианов и Кесь, 1967, рис. 3). В настоящее время лишь более крупные из русел (свыше 50 *м* ширины) выражены отрицательными формами рельефа; мелкие русла заилены и засыпаны барханными песками; нередко такие полностью занесенные речными наносами русла сохраняются в виде приподнятых над местностью такырных извилистых полос, оконтуренных по краям растительностью. Как правило, они в среднем не превышают по ширине 10—30 *м* и выделяются на ровной такырной поверхности характерными структурными уступчиками высотой в 5—10, реже в 30 *см* (МХЭ, вып. 3, стр. 42—44, рис. 14, 15). С этими «такырными» руслами и связано большинство первобытных стоянок и оросительных сооружений эпохи бронзы, открытых в процессе экспедиционных исследований.

ОРОСИТЕЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ЭПОХИ БРОНЗЫ

Новые геоморфологические материалы и остатки древних оросительных систем третьей четверти II тысячелетия до н. э. (о которых пойдет речь ниже) характеризуют Южную дельту Акчадарьи эпохи бронзы как территорию с непрерывно изменяющимися протоками, озерами, внутренними небольшими «дельтами». Все это заставляет внести коррективы в те представления о навыках орошаемого земледелия и природных условиях первобытной ирригации эпохи бронзы, которые в свое время сложились у Я. Г. Гулямова, хотя основной тезис (который он развивает вслед за Д. Д. Букиничем) о начальном лиманном способе орошения и земледелия на каирах следует оставить в силе (Гулямов, 1949, стр. 11; 1956, стр. 157; 1957, стр. 49—65; Гулямов, Исламов, Аскаров, 1966, стр. 16; Итина, 1968, стр. 83—84). Этот древнейший для аллювиальных равнин этап ирригации, когда земледельцы использовали под посевы площади, увлажняемые паводковыми разливами, в Приаралье археологически пока не установлен. Вероятно, следует в будущих исследованиях сосредоточить внимание не на выявлении агроирригационных планировок (которые могли не сохраниться), а на поисках в культурных слоях поселений первой половины II тысячелетия до н. э. остатков злаков. Во всяком случае, можно разделить уверенность М. А. Итиной в том, что хорезмийские аборигены эпохи бронзы были знакомы с орошаемым земледелием (Итина, 1968, стр. 84). Известным подтверждением этому могут служить этнографические материалы.

Еще недавно обитатели низовий и заболоченных участков долин крупных среднеазиатских рек, сочетавшие примитивное земледелие с разведением скота и рыболовством,— каракалпаки, узбеки-аральцы, некоторые группы казахов и туркмен — широко практиковали посевы (дыни, тыквы, проса) на паводковых разливах и на окаймлявших речные протоки каирных землях (см.: Каульбарс, 1881, стр. 552, 562; Левшин, 1832, стр. 200; Георгиевский, 1937, стр. 99; Брегель, 1961, стр. 50—55; Андрианов, 1958а, стр. 58; 1961, стр. 139; 1963, карта). Как показали исследования С. П. Толстова и Т. А. Жданко, обитатели приморских и приозерных районов пустыни и побережий степных рек, малонаселенных обширных дельтовых областей Средней Азии унаследовали архаические традиции комплексного земледельческо-скотоводческо-рыболовного хозяйства, уходящие в глубь веков (Толстов, 1947б, стр. 71—90; 1948б, стр. 99; 1962а, стр. 308—309; Жданко, 1952, стр. 163; 1958, стр. 633—634; 1961; 1964, стр. 17—19). Существо этого примитивного комплексного хозяйства очень образно передается народной поговоркой: «Три месяца — дыня, три месяца — молоко, три месяца — тыква, три месяца — рыба» (Гулямов, 1957, стр. 64). Каирное земледелие относится к наиболее примитивным формам. По словам Я. Г. Гулямова, хорезмийцы в начале лета сажают семена дыни на подсыхающих каирных землях, возвращаясь на эти участки лишь к концу лета. Здесь они устраивают себе небольшой шалаш, ловят рыбу в протоках и собирают зреющие дыни до глубокой осени (Гулямов, 1957, стр. 64—68).

Весьма интересны соображения Я. Г. Гулямова по поводу современного хорезмийского названия единицы посевного участка «кульча» — ровного обвалованного участка, заливаемого при орошении водой. Он сопоставляет это название с «куль» (озеро, лиман)* и справедливо видит в термине «кульча» древние традиции лиманного орошения (Гулямов, 1957, стр. 63). Я. Г. Гулямов привлекает для реконструкции быта первобытных земледель-

* В узбекском языке куль — лиман, озеро, а также зола, пепел; кулча — лепешка. В иранских языках — озеро, море — дарья, дарйаче (персидский) или дарйача (афганский); отсюда Амударья или Дарья-и Амус (от города Амуль или Аму) (см.: Бартольд, т. III, стр. 319).

цев эпохи бронзы историко-этнографический материал и сообщает, что каракалпаки и узбеки в XIX в. небольшими группами семей откочевывали в начале лета с места зимовки и поселялись около разливающихся во время летнего паводка протоков или на концах крупных каналов, где в низинах высевали просо, рис, дыни, а в камышах пасли скот. Осенью после сбора урожая те же группы откочевывали в глубь камышовых зарослей, которые глубокой осенью и зимой ограждали скот от холодных ветров, а людей обеспечивали топливом. Для скотоводов-земледельцев был характерен подвижной характер хозяйства и поселений (Гулямов, 1957, стр. 63).

Подобных примеров из самых различных районов аридной зоны можно привести много (см.: Wittfogel, 1957, стр. 24—25; Gray, 1963; Owen, 1937, и др.). Еще Г. Чайлд ссылался на образ жизни беджа-хадендоа и других приильских племен *, занимающих промежуточное положение между охотниками-собирателями и оседлыми земледельцами Египта (Чайлд, 1956, стр. 68).

Процесс постепенного превращения каирного земледелия в орошаемое лиманное был раскрыт Л. С. Толстовой на материалах освоения ферганскими каракалпаками сильно заболоченных территорий вдоль Сырдарьи. Она приводит свидетельства стариков: «Раньше арыков и каналов не было, когда бывало половодье, то затопляло берега на 2—3 километра, после того как вода схлынет, на этих землях сеяли» (Толстова, 1959, стр. 32). Осушение ряда болот позволило использовать освободившиеся участки для земледелия. Первоначально стали отводить арыки из озер и разливов, близ которых жили. Затем были построены и более крупные каналы (Толстова, 1959, стр. 31—35). Аналогичный процесс распространения каирного и лиманного орошения вдоль рек и освоения каракалпаками заболоченных территорий дельты Амударьи был прослежен нами в Северном Хорезме, куда жанидарьинские каракалпаки перекочевали из низовьев Сырдарьи в XVI—XVIII вв. (Андрианов, 1952, 1958, 1966). Каракалпаки обладали навыком использования для посевов каирных увлажненных земель островов и пойм в дельтах рек, дна осушенных или высохших озер, стариц, временных разливов рек; они умели осушать болотистые местности и приспосабливаться к изменяемым водным и почвенным условиям (Андрианов, 1958, стр. 117; Жданко, 1964, стр. 17).

А. Я. Гулямов сообщает об использовании под лиманные посевы озерных разливов в периферийных районах дельты Амударьи. По его словам, жители Арала с XVI в. стали искусственно затоплять впадины «Куйгун» (Бартольд, т. III, стр. 91, 177) под чинком Устюрта. Они представляли собой до сентября мелководные озера, где накоплялось большое количество плодородного ила и земля насыщалась влагой. «Оседлые и кочевые жители Арала начинали постепенно съезжаться, чтобы по мере высыхания озера, засевать зерно прямо в жидкий ил на отведенных каждому участках; урожай собирался следующим летом» (Гулямов, 1957, стр. 60).

В Южной Туркмении на склонах Копетдага и в бассейне Атрека (в частности, на р. Сумбар) еще недавно среди туркмен существовал лиманный способ орошения (Васильева, 1954, стр. 107). При этом способе («лоя-сепма») засевались площадки, занесенные илом во время половодья. Семена сажались после спада воды прямо в трещины, образовавшиеся при растрескивании поверхностной корки (Григорьев, 1932, стр. 6). При более усовершенствованном способе («суоми») сооружались поперечные валики для задержания влаги. Способ «дарава» заключался в том, что целой системой водосборных канавок дождевая вода направлялась в лиман, где высевалась пшеница или другие культуры (чаще всего дыни). Такие посевы были приурочены к окраинам такыровидных депрессий, куда в период дождей сбрасывались воды поверхностного стока (Джумаев, 1951). Аналогичные приемы орошения на паводковых разливах реки («суолна») были распространены среди сырдарьинских казахов (Гулямов, 1957, стр. 61).

Остатки сохранившихся наиболее древних оросительных сооружений Приаралья были встречены в Южной Акчадарьинской дельте как на тазабагъябских поселениях (датируемых третьей четвертью II тысячелетия до н. э.), так и на синхронных им по времени суярганских памятниках (так называемого базар-калинского или тазабагъябо-суярганского этапа развития этой культуры) (Толстов и Андрианов, 1957, стр. 5—6)*. Значительное количество памятников эпохи бронзы в виде скоплений керамики, развеянных поселений, отдельных следов жилищ и небольшие

* Система сложных сезонных передвижений была характерна, например, для скотоводов — нуэр, которые собирали до двух урожаев зерновых (Evans — Pritcard, 1940, стр. 76—81).

* См. о поселениях эпохи бронзы: Толстов, 1939, стр. 174—176; 1948а, стр. 66—68, 1948б, стр. 76—78; 1958, стр. 90—91; Итина, 1959а, 1960, 1961, 1962, 1967, 1968; Толстов, Итина, 1960; МХЭ, вып. 3, стр. 82—135, и др.

примитивные оросительные сооружения были выявлены на берегах древних русел к северу от развалин Базар-калы *. Здесь от крупного Акчадарьинского протока отделяется боковой — шириной в 60—70 *м*, с долиной, четко выделяемой на местности понижением в 1,5—2 *м*. Местами долина выражена слабо, местами совсем занесена песками. Однако она прослежена как на местности, так и по аэрофотоснимкам на 20 *км* от истоков (к западу от Базар-калы) до низовых, сильно разветвляющихся древних русел юго-западнее возвышенности Кокча. Большинство выявленных здесь древних оросительных сооружений эпохи бронзы расположены по берегам этого крупного русла и небольшим по своим размерам (от 10 до 30 *м*) «такырным», чуть приподнятым над местностью руслам, которые местами образуют причудливые переплетения (см.: Андрианов и Кесь, 1967, рис. 3). Как показали траншеи, «такырные» русла сложены толщей последовательно перемежающихся серых амударьинских песков, тяжелых и легких суглинков и глин. Подобные русла в древности представляли собой тихие протоки с медленно текущими водами, изобиловавшие рыбой, с берегами, покрытыми камышами и тугаями; но постепенно они были занесены речными осадками (МХЭ, вып. 3, стр. 42—45).

Примитивные агроирригационные планировки и оросительные сооружения периода бронзы — крохотные «поля» — были обнаружены С. П. Толстовым в 1954 г., во время акчадарьинского маршрута к юго-востоку от могильника и поселения Кокча 3 (датируемых третьей четвертью II тысячелетия до н. э.), а также на более поздней стоянке Кокча 1 (Толстов, 1955а, стр. 102—104; Толстов и Андрианов, 1957, стр. 5—6). Археолого-топографический отряд провел в 1954 г. топографическую съемку этих участков и обследовал сооружения. Могильник Кокча 3 (Толстов, 1955, 1957, 1958; Итина, 1961) находится на берегу небольшого Акчадарьинского русла на верхней террасе, за подковообразной, почти замкнутой песчаной грядой. «Поля», а точнее, крохотные огородные участки ** располагаются в 150 *км* к юго-востоку от такыра с могилами и южнее поселения на краю узкой извилистой такырной полосы, напоминающей русло, но в рельефе не выраженного (см. рис. 27, *Б*).

Несколько южнее, параллельно этой такырной полосе были выявлены остатки валика — обваловки русла *. Он сохранил высоту в 5—10 *см* и ширину около 1 *м* и выражен в виде темно-коричневой полосы (МХЭ, вып. 3, стр. 95 и рис. 50). Обваловка прослежена на несколько десятков метров на западном, а также на восточном берегу руслица, где она сохранилась лучше. Здесь и были открыты «поля» — неправильные четырехугольные обвалованные площадки, с размером меньшей стороны в 2,6—3 *м* и большей — в 3,5—4,8 *м* (см. рис. 27, *В*). «Поля» расположены несколькими группами в ряд. Аналогичный характер носят планировки в окрестностях более позднего по времени суярганского поселения Кокча 1, расположенного юго-западнее Кокча 3. Планировки имеют правильную ромбовидную форму с размерами меньшей стороны в 2,2 — 2,9 *м* и большей — в 3,4—4,7 *м* (см. рис. 28, *Г*). Слегка пониженные площадки размещаются в один ряд между двумя плоскими валами, приподнимающимися над такырами на 3—5 *см*. Это, по-видимому, остатки оросительных канав шириной в 50—70 *см* (см. Толстов и Андрианов, 1957, стр. 6, рис. 1).

На руслице и «полях» у Кокча 3 были заложены траншеи (см. МХЭ, вып. 3, рис. 16 и 50). Траншея № 35 захватила часть поля и часть обвалованного русла, ее длина — свыше 10 *м*, ширина русловой линзы — около 9 *м*, глубина — 1,2 *м* (см. ниже, рис. 28, *А*). Приводим описание траншеи.

Слои: 1) такыровидная корочка, серая, суглинистая, мелкопористая, рыхлая — в 1—3 *см*; 2) суглинок желтовато-серый, пылеватый, легкий, местами переходящий в супесь, с заметной горизонтальной слоистостью, неоднородный, перекопанный, с неровной нижней границей — в 20—25 *см*; 3) суглинок серовато-коричневатый, средней плотности, местами переслаивающийся с более плотными прослоями глины, местами сильно опесчаненный — до 25 *см*; 4) суглинок светлый серовато-желтый, тонкий, пылеватый, местами супесчаный, со слабо заметной горизонтальной слоистостью — в 25 *см*; 5) суглинок коричневатый, тяжелый, плотный, с выцветами солей — в 10—60 *см*; 6) супесь светлая желтовато-серая, тонкая, пылеватая, с ржавыми пятнами и полосками, внизу уплотнена — в

* Поселения и стоянки эпохи бронзы в окрестностях Базар-калы с остатками оросительных сооружений: Кокча 1—10; Базар 1—11; поиски: 446, 447, 464, 469, 477, 479, 481, 499, 504—511, 515, 548, 549, 551, 552, 560, 565, 567, 570—576, 583, 665, 671—674, 676, 678—683, 688, 690—693, 702, 705, 713 (см. рис. 29).

** Что возделывали на этих «полях», пока неизвестно. Анализы содержимого сосудов на могильнике не дали результатов (Итина, 1961, стр. 54).

* Геоморфологические исследования на р. Теджен у поселения эпохи бронзы III тысячелетия до н. э. Хапуз-депе также выявили остатки древней искусственной обваловки на берегу русла (АО, 1966, стр. 334).

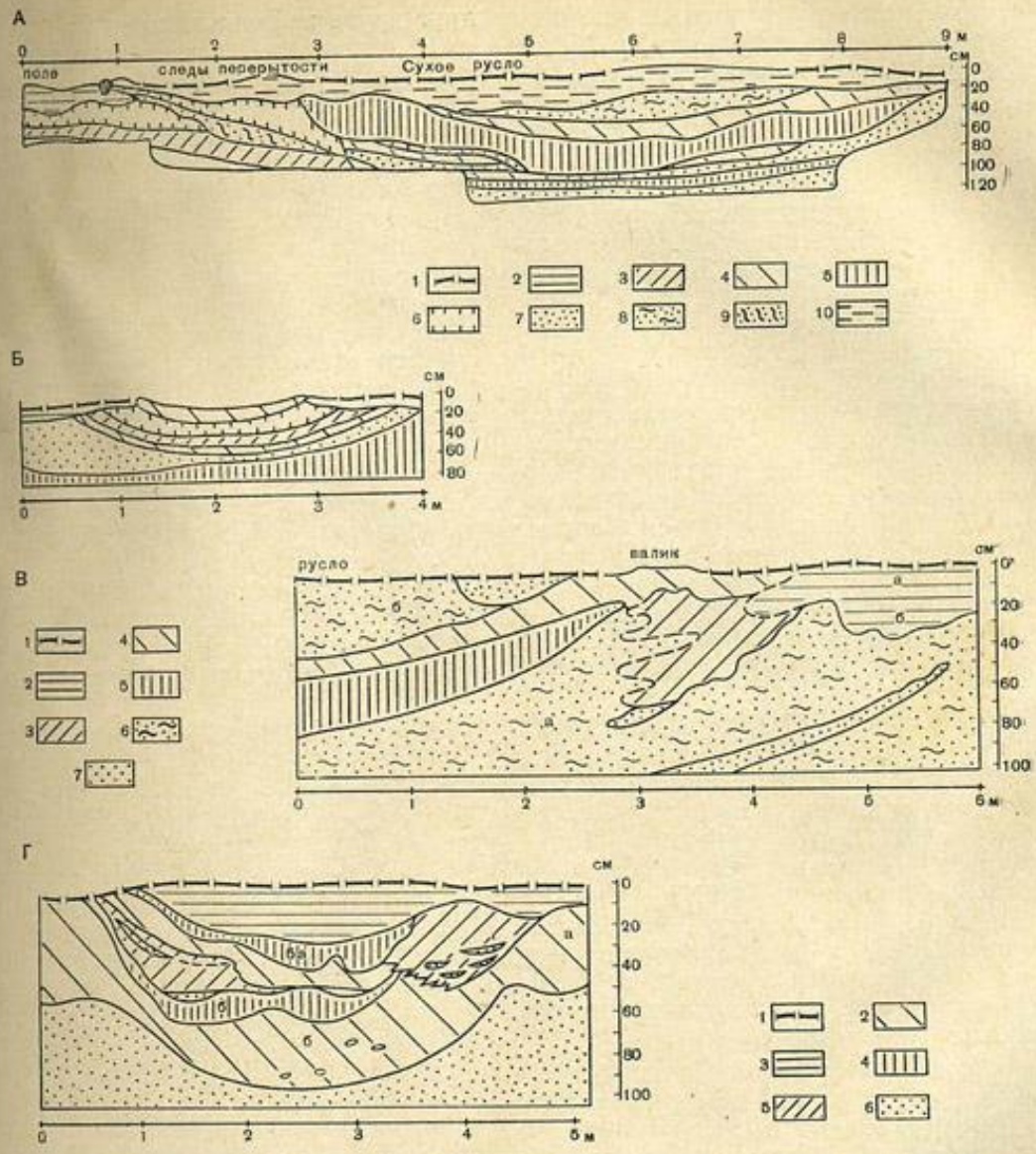


Рис. 28. *А* — Кокча 3. Траншея 35; *Б* — траншея через арык у Базар 2; *В* — траншея на русле (поиск 1611); *Г* — траншея на канале (поиск 1609)

20 *см*; 7) песок серый, слюдистый, тонкослоистый, с вкраплениями суглинков и железистыми пятнами — до 20 *см*; 8) песок серый, с включением неровных прослоев суглинков и мелких комочков глины, постепенно переходит в слой 10—25 *см*; 9) песок желтовато-серый, тонкозернистый, залегает в виде наклонной линзы, книзу переходит в супесь — до 15 *см*; 10) песчано-суглинистые неоднородные отложения.

По мнению А. С. Кесь, разрез этой траншеи, а также и других соседних траншей свидетельствует о том, что здесь проходил узкий дельтэвый проток, который превратился в старицу с озером, затем вновь обводнился текущими водами, когда отложились неоднородные пролювиально-делювиальные наносы. С этим периодом и связано функционирование оросительных сооружений (МХЭ, вып. 3, стр. 95). К этому можно добавить, что возрождение потока, вероятно, следует связать с деятельностью земледельцев, которые стали регулировать искусственным путем поступление паводковых вод в старицу (как мы увидим ниже, подобный примитивный прием регулирования паводковых вод стал основой

древней и средневековой ирригации на Нижней Сырдарье и в дельте Амударьи *). Иначе трудно объяснить незначительность защитного валика (до 1 *м*), отделявшего руслице от полей. Поэтому следует признать неточным сделанное в свое время С. П. Толстовым и Б. В. Андриановым сопоставление кокчинских «полей» с древнеегипетскими бассейнами (Толстов и Андрианов, 1957, стр. 6). Там паводковые воды регулировались по схеме река — дамба — поле (позднее — река — дамба — оросительь — поле); здесь же по схеме река — старица — поле (см. рис. 27, *В*).

На других поселениях эпохи бронзы зафиксированы оросительные канавы, подводящие воду к более значительным по размерам поливным участкам. Подобные системы напоминают геоксюрские энеолитические каналы, описанные Г. Н. Лисицыной (см. выше, стр. 88; Лисицына, 1965, стр. 114, рис. 30). Их принцип сходен: река — оросительь — поле.

Небольшие арыки были изучены нами, в частности, на суярганской стоянке Базар 2 (см. также: Толстов и Итина, 1960, стр. 22; МХЭ, вып. 3, стр. 119—123). Стоянка располагается у старицы на правом берегу бокового протока Акчадарьи, имеющего здесь ширину в 150 *м*. Из старицы выведен небольшой арык, рядом с которым обнаружено скопление керамики и следы сгоревшего жилища. Через арык была заложена небольшая четырехметровая траншея (МХЭ, вып. 3, стр. 120—121, рис. 63) (см. также рис. 28, *Б*). Существование древнего арыка хорошо подтверждается своеобразным залеганием слоев супесей и суглинков с характерными переслоиваниями их на дне арыка.

Более сложные оросительные сооружения, связанные с поселениями тазабагъябской культуры, были открыты и обследованы нами в 1964 г. юго-восточнее могильника Кокча 3 на правом берегу Акчадарьинского протока. Этот участок земель древнего орошения не перекрыт более поздними агроирригационными культурными наслоениями. Он расположен к северу от гыра Джанбас между двумя крупными сухими руслами Акчадарьинской дельты и простирается с юга на север на 20 *км* и с запада на восток на 15 *км*. Все это пространство между Джанбас-калинским гыром, горой Кокча и руслами заполнено подвижными барханными песками, такырными поверхностями различных уровней и многочисленными извивающимися, пересекающими друг друга небольшими (от 5 до 25 *м* ширины) дельтовыми сухими «такырными» руслами (см. также МХЭ, вып. 3, стр. 42—44). Местами они развеяны и перекрыты подвижными барханными песками, местами сохранились лишь в виде характерных полос растительности (см. рис. 29).

По мере удаления от развалин городища Джанбас-кала (IV в. до н. э.— III в. н. э.) находки ремесленной керамики этого времени на такырах редеют и в зоне узких такырных полос, перемежающихся с низкими песчаными грядами, появляются отдельные то мелкие, то более крупные (до 50 × 100 *м*) скопления темной керамики периода бронзы, орнаментированной нарезным и штампованным узором. Местами видны неясные следы планировки жилищ и узких коротких арыков, выраженных цветом почвы и микрорельефом (Итина, 1967, рис. 4 и 5; 1968, рис. 1, 2).

На этой территории в 1954 г. и 1964 г. было открыто свыше десятка значительных поселений — деревень *, состоящих из разбросанных вдоль русел древних заплывших полуземлянок, часть которых, однако, четко выделяется на светлых такырных поверхностях более темным цветом почвы. Судя по внешним контурам, преобладают жилища размером в 6—8 × 8—10 *м* (Итина, 1968, стр. 78). Они усеяны фрагментами посуды с характерным геометрическим орнаментом, присущим тазабагъябской керамике. Со многих поселений был собран обильный подъемный археологический материал, который по своему характеру полностью идентичен керамическим комплексам, хорошо известным по раскопкам и публикациям памятников тазабагъябской культуры Хорезма (Толстов, 1939; Итина, 1959, 1960, 1961, 1963, 1967, 1968).

Археолого-топографическим отрядом на одном из самых крупных поселений (поиск 1611 или Кокча 16) сделаны находки кремневой ножевидной пластины, бронзового однолезвийного ножа и крупной кварцитовой зернотерки. Шурфовка жилища этого поселения, осуществленная в 1964 г. М. А. Итиной, а также археологические работы отряда под ее руководством, изучавшего памятники эпохи бронзы в 1965—1966 гг., определили время существования данного поселения и других соседних поселков третьей четвертью II тысячелетия до н. э. В 1964 г. здесь были открыты

---

* Яркий пример использования для ирригации старых русел в XIX в.— образование системы Куваныш — Джармы (Андрианов, 1958, стр. 88—90).

* Поселения и стоянки эпохи бронзы к северо-востоку от развалин Джанбас-калы с остатками оросительных сооружений Кокча 15 и 16, поиски 1954, 1964 гг.: 641, 643, 647—653, 655, 656, 662, 663, 1599—1601, 1604—1607, 1609—1611, 1613—1616, 1620—1626, 1628, 1632, 1634.

и обследованы уникальные памятники в виде приспособленных для целей ирригации стариц, головных искусственных сооружений и мелких арыков; позже (в 1965—1966 гг.), во время археологических работ отряда по изучению памятников эпохи бронзы были обнаружены многочисленные планировки полей *.

С точки зрения истории ирригационной техники наибольший интерес представляют сохранившиеся остатки древних оросительных систем — следы приспособленных для целей ирригации стариц, остатки выведенных из них распределительных каналов и оросителей (см. рис. 27, *Е, Ж*).

Как и в окрестностях Кокча 3, здесь через некоторые русла были заложены траншеи. На поселении Кокча 16 через «такырное» русло была проведена траншея длиной в 5 и глубиной в 1 *м* (см. рис. 28, *В*). Приводим ее описание: 1) такырная корочка; 2а) суглинок светло-серый, пылеватый, расслаивается на плиточки, нижняя граница неясная — 10—15 *см*; 2б) тот же суглинок светло-серый, иного механического состава, с явными следами перекопанности, нижняя граница резкая и неровная — 20 *см*; 3) суглинок пепельно-желтый, сильно уплотненный, характерны вертикальные столбчатые отдельности, многочисленные мелкие поры от корневых ходов и пятна скопления солей, следы перекопанности, ослабевающие в направлении к руслу,— 20—50 *см*; 4) суглинок темно-серый, плотный, расслаивающийся на отдельности, залегает наклонно в сторону русла, заметен погребенный наилок; 5) суглинок коричневатый, тяжелый, плотный, с горизонтальной слоистостью и вертикальной трещиноватостью, с охристыми пятнами и сизоватыми трубочками, залегает наклонно и линзообразно — 10—30 *см*; 6а) песок пепельно-желтоватый, мелкопылеватый, со следами аллювиальной слоистости, слои имеют падение в сторону русла, характерны редкие прослои суглинка — до 60 *см*; 6б) тот же песок с более четко выраженными прослоями различного механического состава, залегает линзообразно в центре русла; 7) песок серый, неслоистый, местами ожелезненный, залегает линзообразно, эолового происхождения — 15 *см*.

Из описания разреза ** (см. также рис. 28, *В*) видно, что в основании его лежат аллювиальные русловые отложения (6а); под полем эти отложения перекрыты суглинком со следами агроирригационной деятельности (слой 2б); на краю русла в пески внедряется слой плотного суглинка (слой 3) со следами перекопанности. Верхняя граница этого слоя имеет характерную валообразную форму, а неровная клинообразная граница с русловым песком свидетельствует о том, что по мере накопления русловых отложений вал неоднократно восстанавливался заново на том же самом месте. Со стороны русла на аллювиальном песке лежат тяжелые и плотные суглинки (слой 5), сформировавшиеся в медленно текущих водах, когда проток начал затухать, на его берегах, по-видимому, появились земледельцы. Погребенный наилок (слой 4) и песок эолового происхождения свидетельствуют о том, что течение воды прекратилось; а затем, когда русло вновь обводнилось на некоторое время, и был отложен аллювиальный слой песка 6б.

Итак, судя по археолого-геоморфологическим исследованиям, строительство оросительных систем началось на боковых регрессирующих руслах и старицах небольших внутренних «дельт» Акчадарьи. По своему характеру эти русла весьма сходны и с дельтовыми руслами древнего Двуречья и с описанными Г. Н. Лисицыной дельтовыми руслами Теджена (1965, стр. 42—74, рис. 4—11) с той лишь разницей, что тазабагъябские русла сохранились на поверхности лучше (они «моложе» геоксюрских на полторы тысячи лет); на их берегах в нескольких местах были обнаружены небольшие, по-видимому, искусственные валики (см. рис. 27, *Е*). Так был снят инструментальный план части русла у поселения Кокча 16 (см. рис. 30). На местности выявлены как отдельные участки небольших валиков (шириной от 30—50 *см* до 1 *м*), слабо выраженных в микрорельефе и располагающихся вдоль меридионального русла, так и скопления керамики, планировки жилищ и многочисленные отводные арыки — от 0,5 до 1,5 *м* шириной и протяженностью в несколько десятков метров. Многие оросители отходят от русла под прямым углом, некоторые — под острым.

На поселении Кокча 15 М. А. Итина проследила за изменениями топографии мелкой оросительной сети: первоначально системы небольших канав отходили под острым углом от распределителей, забиравших воду из обводненного русла: позднее, когда старица высохла, каналы были выведены выше по течению и прошли параллельно руслу, повторяя его изгибы (АО, 1966, стр. 304; Итина, 1968,

* На поселениях Кокча 15 и 16 Н. И. Игонин снял инструментальные планы поселений и полей, обвалованные участки которых имели площади 16 × 10, 10 × 10, 12 × 10, 7 × 7 *м* и т. д. (Итина, 1967, стр. 74 и рис. 5; 1968, стр. 81, рис. 1, 2).

** Описание траншеи произведено при участии почвоведа Ф. И. Козловского — участника Аральской экспедиции Института географии АН СССР, 1964 г.

стр. 81). Многочисленные пересечения каналов на этом участке и в других местах тазабагъябского «оазиса» свидетельствуют об очень быстром заилении и недолговременности функционирования систем орошения. Каналы и поля, а за ними и жилища часто переносились с места на место вслед за перемещением обводняемых участков дельтового района, что, кстати, получило хорошее археологическое подтверждение (Итина, 1968, стр. 78—82).

Частое перемещение орошаемых участков говорит о неустойчивости дельтовых форм примитивной ирригации тазабагъябцев, которая по своей принципиальной схеме (река — старица — ороситель — поле) может быть сопоставлена и с ирригацией Южной Месопотамии VI—V тысячелетий до н. э. (где первоначально роль оросительных магистралей играли естественные протоки, откуда вода подавалась на поля небольшими арыками; см. выше, стр. 76), и с ирригацией сакских и средневековых племен низовий Сырдарьи, и даже с дельтовой ирригацией каракалпаков XVIII—XIX вв.

Непрерывные гидрографические изменения дельтовых протоков, колебания их уровня заставляли древних ирригаторов искать пути для искусственного контроля над уровнем паводковых вод в приспособленных для орошения руслах-старицах. Тазабагъябцами был сделан следующий чрезвычайно важный шаг в развитии ирригационной техники — изобретение головных сооружений.

В обследованном нами тазабагъябском «оазисе» было изучено несколько оросительных систем с головными сооружениями, состоящими из подводящих каналов. Истоки одной из наиболее крупных систем сохранились в виде двух плоских валов шириной в 8 и 13 *м*, поднимающихся на 30—50 *см* над уровнем такыра, усеянных характерной тазабагъябской керамикой (рис. 27, *Ж*). Эти сооружения были впервые открыты археолого-топографическим отрядом в 1954 г. (поиск 662). Они начинаются в русле, теперь развеянном. Истоки системы прикрыты небольшой песчаной грядой, за которой обнаружили развеянное поселение в виде скопления керамики на пространстве в 30 × 50 *м*. На такырах вокруг канала, пересекающего это скопление, много следов мелких арыков шириной до 0,5 *м*.

При повторном обследовании в 1964 г. нами была прослежена система орошения далее на северо-восток, где два канала «вливаются» в старицу (поиск 1605). Она извилиста и четко выражена как микрорельефом такырной поверхности, так и растительностью; ширина ее — 11—13 *м* между берегами. Это русло прослеживалось далее на 2,5 *км*. В низовье небольшие прирусловые естественные или искусственные (?) валики исчезают и общее направление русла продолжает небольшой по размерам (шириной в 2—3 *м*) искусственный канал протяженностью в 2,5 *км*. Общая площадь, занятая этой системой в пределах поселения,— 70—90 *га*. Почти на всем протяжении канала, под прямым углом от него, круто отходят небольшие арычки (шириной в 0,5—0,7 *м*), около них разбросаны остатки сильно развеянных жилищ, а все вокруг усеяно керамикой и другими культурными остатками. Поселение вытянуто вдоль канала на 1200 *м* (см. рис. 27, *Ж*), а сам канал прослеживается далее на 1300 *м*. Его уклоны подобны уклонам старицы (0,2—0,3 *м* на 1 *км*) и вполне достаточны для самотечного тока вод из старицы по продолжающему ее направление каналу. Эта система орошения третьей четверти II тысячелетия до н. э. хорошо иллюстрирует тезис о том, что наблюдение естественного движения паводковых вод по руслу усыхающих протоков определило развитие техники нивелировки трасс каналов (Толстов, 1948а, стр. 45).

Траншея, которая была заложена на канале, выявила не менее двух периодов жизни этой системы орошения. Приводим ее описание (см. также рис. 28, *Г*): 1) такырная корочка — 5 см; 2) суглинок пепельно-желтоватый, рыхлый, зернистый, местами крупнокомковатый, в центре слоистый, много ржавых охристых пятен и следов перекопки — до 20 *см*; 3) суглинок темно-серый, пылеватый, плотный и слоистый, со слабыми охристыми пятнами и следами оглеения, со следами корневищ и прослоями песка внизу — 30 *см*; 4а) суглинок темно-серый, слегка опесчаненный, слоистый, с кусочками угля и другими культурными остатками — 30 *см*; 4б) тот же суглинок, но без заметной слоистости, со следами перекопки — 50 *см*; 5а) мощный коричневатый слоистый наилок тяжелосуглинистого состава с ржавыми пятнами и следами от корней; 5б) суглинок серо-желтый, с бледно-охристыми разводами; 6) песок желтовато-серый.

Как видно из описания и чертежа (см. рис. 28, *Г*), четко выделяются два основных этапа функционирования системы орошения, между которыми был некоторый перерыв. После первого канал был очищен, но не доведен до прежней глубины; это заметно по прерывистой границе между слоями 3 и 4б. Возможно, что вторичное оживление системы связано с сооружением нового головного со-

оружения, обнаруженного в 1 *км* юго-западнее старого. Функционирование канала вряд ли могло быть продолжительным, но, судя по тому, что вся система нигде не пересекается другими каналами, а, напротив, сама сечет более старые (например, старицу и арыки у поселения Кокча 16), ее следует рассматривать как самую позднюю для данного участка.

Из общей площади 70—90 *га*, занятой поселением и мелкой арычной сетью, поля составляли не более 20—30 *га*. Они были примерно тех же размеров, что и поля, зафиксированные отрядом М. А. Итиной на поселениях Кокча 15 (7×7, 10×10, 10×12 *м* и т. п.) (Итина, 1967, стр. 74; 1968, стр. 81). Нам ничего не известно о культурах, которые возделывали тазабагъябцы на этих полях; это могло быть просо (характерное для евразийских степей периода бронзы), а также ячмень, пшеница и рожь (зафиксированные на памятниках периода бронзы Южной Туркмении и бассейна Зеравшана; см. выше, стр. 89). Весьма затруднительно определить и общее число жилищ, а следовательно, и численность населения в зоне командования данной системы, образующей рустак (среднеперс. «ротастак»), — «обработанную землю, ниву» (авест. «шойтра») (ИТН, т. I, стр. 144, 507, прим. 49). Если исходить из зороастрийской традиции родового древнеиранского селения — висьгм, то число семей в ней было не менее 15, а в племени — не менее 30 (ИТН, т. I, стр. 143, 507, прим. 60). С последней чисто гипотетической цифрой можно, вероятно, сопоставить данные, извлеченные А. Г. Периханян из сасанидского судебника (VI—VII вв. н. э.), согласно которым традиционная (и восходящая к более древним временам) средняя цифра ответчиков (родственников) — 100 человек (мужского пола) (Периханян, 1968, стр. 37). Вероятно, на рассматриваемом нами тазабагъябском поселении жило также не менее 100 человек мужского пола, этого было достаточно (как показывают расчеты объема необходимых земляных работ) для проведения и эксплуатации общинной оросительной системы.

Сходные, но не идентичные системы орошения, состоящие из приспособленных стариц и небольших оросителей, были выявлены отрядом в окрестностях Базар-калы, в частности на позднесуярганских стоянках Базар 1 и Базар 3, датированных М. А. Итиной XI—X вв. до н. э. (МХЭ, вып. 3, стр. 123—124, 132—133).

Стоянка Базар 3 расположена в 9 *км* к северо-северо-западу от Базар-калы на останце развеянного такыра, с неровной рыхлой поверхностью. Такыр окружен барханными песками, которые занесли русло, расположенное в 50 *м* к западу (см. рис. 27, *3*). Плохо сохранившееся, по-видимому, овальное в планировке жилище (размером 12 × 9 *м*) обнаружено на берегу небольшого «такырного» русла, выраженного на местности серией характерных структурных уступчиков. Общая ширина русла 13 *м*. У стоянки на русле была

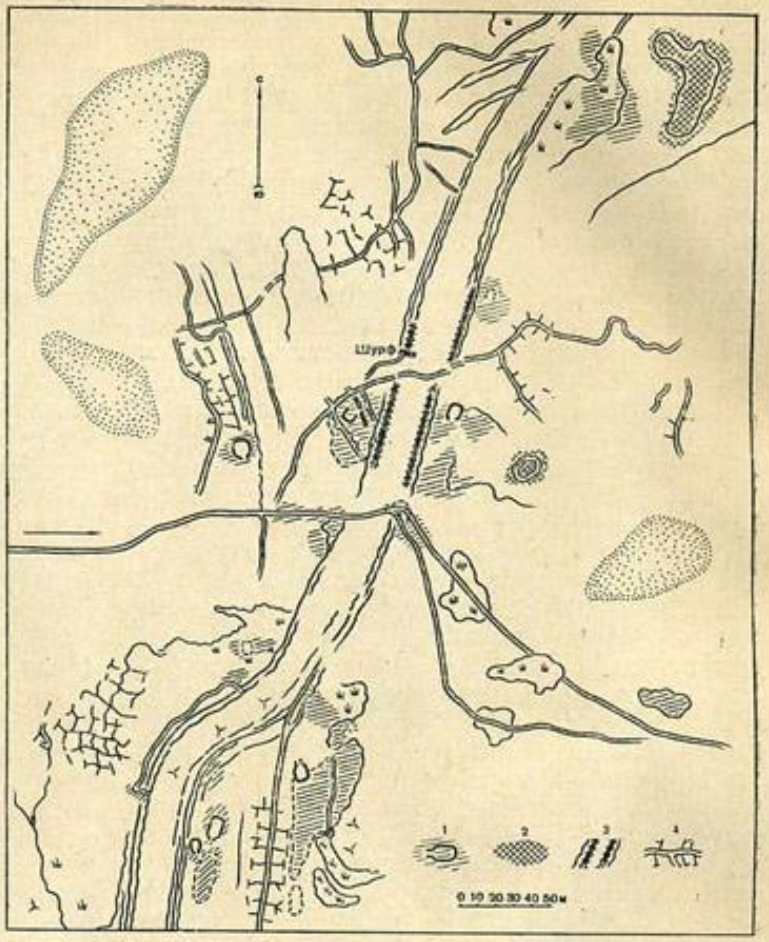


Рис. 30. План поселения на поиске 1611:
1 — скопление керамики и планирования жилищ; *2* — керамическое производство; *3* — старица, приспособленная для целей ирригации, местами с обваловкой; *4* — арыки и поля (по съемкам Б. В. Андрианова и Н. И. Игонина)

заложена траншея (№ 44; см. МХЭ, вып. 3, стр. 132—133). Оросительные сооружения состоят из нескольких почти параллельных извилистых арыков, сохранившихся в виде ложбин. Они были зафиксированы при топографической съемке как с южной, так и с северной стороны от стоянки. К северу арыки прослеживаются на 116—120 *м*; они упираются в поперечный арык, по которому воды сбрасывались в русло. Общая площадь системы орошения не превышает одного гектара. Видимая ширина арыка, где также была заложена траншея (№ 45), достигает 1,7 *м* (см. рис. 27, *З*, а также МХЭ, вып. 3, стр. 133, рис. 71). Поверхность арыка неровна, приподнята на 1—2 *см* и имеет четко выраженные крутые уступы до 3—5 *см* высоты. Местами на поверхности отмечены находки позднесуярганской керамики.

Траншея (№ 45) захватила как погребенный арык, так и часть поля (см. МХЭ, вып. 3, стр. 133, рис. 71). Заметно линзообразное залегание арычных отложений в плотном сероватo-желтом суглинке и в сером мелкозернистом, тонко-горизонтальнослоистом песке с прослоями суглинка и глиняными комочками-катунами в нижней части. Залегающие под песками два тонких супесчаных прослоя повторяют очертание песчаной линзы (см. рис. 27,*И*). В боковой части линзы арыка заметны следы перекопанности. Несколько иной характер имеет траншея (№ 44), заложенная через «такырное» русло, достигающее, как упоминалось выше, 13 *м* ширины возле стоянки Базар 3.

Плоская линза песка (слой 4) залегает в темно-коричневых суглинках, болотно-культучного происхождения, на что указывают прослои погребенной почвы с черными гумусированными пятнами и обуглившимися корешками растений. Над суглинками лежат слои тонкослоистой супеси, которые свидетельствуют о постепенном изменении водного режима и появлении проточных вод. Супеси прикрыты мощной линзой серого мелкозернистого и слоистого песка с включениями суглинков и глиняных катунов в нижней части, весьма характерных для быстротекущих русловых вод. Подобные пески были зафиксированы и в траншее, прокопанной через арык, что говорит об одновременности их функционирования. Весьма важно отметить, что боковые части русла, особенно со стороны стоянки Базар 3 и полей, сохранили следы перекопанности, это можно рассматривать как результат подчистки и углубления русла, а может быть, и укрепления берегов протока валиком, ограждавшим жилища и поля от паводковых подъемов вод.

Дальнейшее совершенствование систем орошения, базировавшихся на дельтовых руслах и старицах, было прослежено отрядом при изучении окрестностей амирабадских поселений (см.: Толстов, 1946в, стр. 66—67; 1948а, стр. 68—70; 1948б, стр. 89—90; 1962а, стр. 68—74; МХЭ, вып. 3, стр. 133—136; Итина, 1963; Ягодин, 1963) Базар 8, 10 и Якке-Парсан 2, датируемых IX—VIII вв. до н. э. (см. рис. 27, *К*, *Л*). Они расположены в зоне, где сохранившиеся памятники ирригации эпохи бронзы смыкаются и перекрываются более поздними мощными архаическими системами VI—V вв. до н. э. Поверхность местности сильно размыта в прошлом сбросовыми водами ирригации, а затем развеяна; отдельные участки превратились в нагромождение причудливых останцев, возвышающихся среди обширных песчаных котловин, переметенных сыпучими песками и усеянных барханами.

Стоянка Базар 8 расположена в 11 *км* к северо-востоку от Базар-калы (см. также поиски 571—576, 1954 г.). Русло выражено здесь 20-метровым валом с четкими уступчиками разрушенной такырной поверхности по обочинам. В низовье, где вал подходит к стоянке, ширина уменьшается до 10—12 *м*, а превышение над уровнем такыров сокращается с 1,5 *м* до 30 *см*. От русла под прямым углом отходят длинные (до 1 *км*) и узкие (от 0,5 до 1,0 *м*) распределительные арыки, четко выраженные на местности маленькими ложбинами с кустиками биюргуна и саксаула (см. рис. 27, *К*). В отличие от очень коротких оросителей на стоянке Базар 3 эти длинные (до 1 *км*) арыки имеют в нижней части разветвления, что может рассматриваться как дальнейшее увеличение и усложнение оросительной системы и появление нового звена — распределителей. Оросительная система в окрестностях Базар 8 имеет и более обширную площадь командования — 200 *га*, что в 5 раз больше тазабагъябской системы на поиске 1609—1610 и почти в 200 раз больше системы Базар 3, занимающей один гектар.

Большинство амирабадских стоянок и памятников ирригации было открыто на западе Южной Акчадарьинской дельты по берегам меридионального русла, которое на всем своем протяжении, начиная от окрестностей Малой Кават-калы, от Якке-Парсана, сопровождается памятниками бронзы и раннего железа (Толстов, 1962, рис. 29) *. От этого русла в 3,8 *км* к юго-западу от Якке-Парсана ответвляется почти под прямым углом не-

* Поселения и стоянки поздней бронзы и раннего железа между Малой Кават-калой и Якке-Парсаном: Якке 1, 2; Кават 1, 2; поиски: 1363—1367, 1390—1392, 1449, 1453, 1454, 1498—1508 (1957 г.).

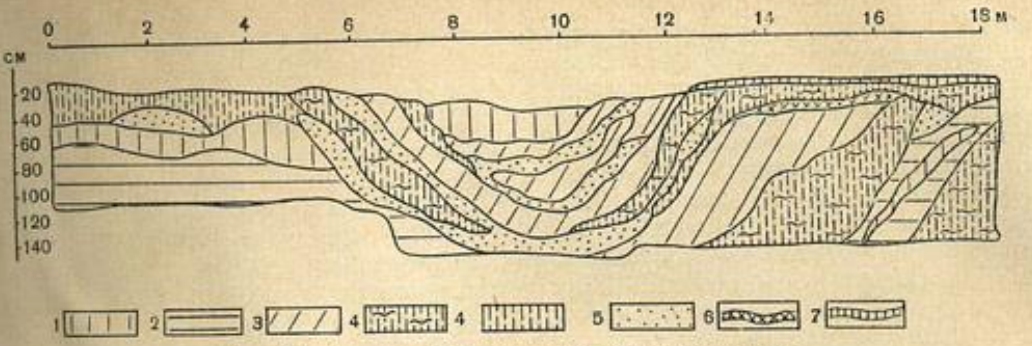


Рис. 31. Траншея 5 у поселения Якке-Парсан 2

большое, довольно извилистое, сухое «такырное» русло, возвышающееся над окрестными такырами. Оно сохранилось в виде плоского вала шириной в 15 *м*. Длина русла — 1,8 *км*. Оно заканчивается разветвлением дельтовых протоков с явными следами арыков (шириной до 2—3 *м*). Именно здесь нами была обнаружена целая амирабадская деревня, состоящая из двух десятков полуземлянок; она получила название «Якке-Парсан 2» (см.: Толстов, 1962а, стр. 68—74; Итина, 1963, рис. 1).

Значительный интерес представляет изучение траншеи, заложенной во время археологических работ отряда М. А. Итиной на русле к югу от этого поселения (шурф № 5). Приводим ее описание (см. также рис. 31): длина траншеи — 18 *м*, глубина — 1,4 *м*. Слои: 1) такырная корочка сохранилась лишь на левом берегу русла; 2) суглинок светло-серый, охристый, плотный — до 40 *см*; 3) суглинок светло-коричневый, тонкопылеватый, плотный, образует в русле три вложенных друг в друга слоя, разделенных песками (слой 4); 4(1) суглинок темно-коричневый, плотный, с выцветами солей, верхняя граница неровная, слой выклинивается на левом берегу русла, в центре залегает линзообразно (длина — около 4 *м*) — до 40 *см*; 4а) супесь светлая, серовато-желтая, пылеватая, уплотненная, с редкими прослоями суглинка и следами перекопанности у русла — до 30 *см*; 4б) та же супесь с прослоями суглинка и следами перекопанности, залегает наклонно и выклинивается ко дну русла — до 80 *см*; 4в) супесь темно-серая, рыхлая, комковатая, залегает наклонно, выклиниваясь на дне русла; 4г) супесь светло-охристая, опесчаненная — до 100 *см*; 5) песок серый, с большим содержанием слюды, со следами аллювиальной слоистости, образует слои, перемежающиеся с суглинками и выполняющие русло; 6) болотный слой.

В этой траншее можно проследить последовательные стадии постепенного заиления и превращения широкого (от 15 до 20 *м*) зарающего естественного русла в искусственно углубляемое, как бы регулируемое русло меньших размеров (шириной 8—10 *м*). Перемежающиеся слои светло-коричневых суглинков с вложенными линзами серого аллювиального песка хорошо иллюстрируют стадии занесения русла осадками и резкую смену водных режимов: быстротекущих вод, откладывающих пески, и вод замедленных, в которых оседали илистые частицы. Следы перекопанности в суглинистых и супесчаных отложениях по берегам показывают, что эти смены режимов были вызваны деятельностью обитателей амирабадской деревни, которые регулярно проводили расчистку истоков и дна русла (см. также: Итина, 1963, стр. 128). В результате этого русло постепенно приобрело характер искусственного магистрального канала, а его размеры уменьшились с 8—10 до 3,5—4 и 2,5 *м* между береговыми отвалами. Заключительный этап жизни связан с толщей темно-коричневых тяжелых суглинков, образовавшихся в условиях заиления и затухания системы. Судя по остаткам погребенных болотных отложений (слой 7 на глубине 35—40 *см*), высокие паводки иногда прорывали береговые валы и затопляли окрестные земли; подтопление жилищ (после того как они оказались заброшенными) было зафиксировано М. А. Итиной при археологических раскопках Якке 2 (см.: Итина, 1963, рис. 3).

В пределах деревни также было заложено несколько траншей, в частности траншея (шурф № 1) через узкий 2-метровый канал, который являлся продолжением вышеуказанного магистрального канала. На поверхности хорошо сохранились остатки и следы параллельных береговых отвалов узкого канала, который был вырыт в отложениях более широкого 10-метрового канала. В отложениях этого более древнего канала М. А. Итина (Итина, 1965, стр. 110) обнаружила амирабадскую керамику. Общая ширина траншеи на позднем канале — около 4 *м*, между отвалами —

1,8 *м*. Слои: 1) такырная светло-серая корочка — 5 *см;* 2) суглинок отакыренный, серый, с вкраплениями песка и следами перекопанности — до 20 *см*; 3) суглинок рыхлый — 40 *см*; 4) суглинок светло-коричневый, плотный, с ржавыми пятнами; 5) супесь серо-желтая, залегает наклонно — 10—15 *см;* 6) песок серый, мелкозернистый, тонкослоистый, залегает линзообразно, на дне был обнаружен фрагмент керамики, мощность — 40 *см*; 7) песок светло-серый, тонкослоистый, с большим содержанием слюды, залегает наклонно по дну канала — 10—20 *см*; 8) слой погребенной болотной почвы на глубине 35—40 *см*.

Для оросительной системы Якке-Парсан 2 чрезвычайно характерен активный процесс занесения речными осадками, поэтому весьма интересно попытаться определить объем трудовых затрат при очистке оросительных сооружений. Судя по уменьшению поперечных сечений (от 8—10 до 3,5—4 и 2,5 *м* в шурфе № 5), очистка была лишь частичной, и определить общий объем ее довольно затруднительно. На последней стадии, когда сечение составляло не более 3 *кв. м*, для одной очистки системы нужно было выбросить 3—4 тыс. *куб. м*.

Сколько же людей жило в деревне Якке-Парсан 2? Если принять, что поселение имело около 20 жилищ (см.: Толстов, 1962, стр. 69), а в каждом жилище обитало предположительно в среднем не более 20—25 душ *, то общая численность населения, вероятно, составляла 400—500 человек, в числе которых было 100—150 трудоспособных мужчин. Они затрачивали на очистку системы орошения от 10 до 15 дней (при средней ежедневной норме не более 2 *куб. м*) **.

Характерное для амирабадской ирригации сочетание стариц или регулируемых русел, превращенных со временем в магистральные каналы, и мелких коротких распределительных и оросительных арыков было выявлено также и на многих других древних поселениях этого времени, в частности на стоянке Кават 2 (IX — начало VII вв. до н. э.) (см.: Ягодин, 1963). Стоянка Кават 2, расположенная на берегу небольшого сухого русла, представлена скоплениями керамики, очажных камней и костей, прослеживаемых вдоль канала. От последнего сохранилась темная извилистая полоса шириной в 2—2,5 *м*. В процессе заиления и последующей искусственной очистки руслице постепенно приобрело характер магистрального канала.

Магистральный канал амирабадского времени протяженностью свыше 3 *км*, представляющий собой уже полностью искусственное ирригационное сооружение, был открыт и обследован археолого-топографическим отрядом в 1954 г. к северу от Базар-калы в зоне хвостовых частей архаических систем орошения. На одном из таких участков, в непосредственной близости с мощным архаическим каналом, от которого сохранилась широкая 40—50-метровая такырная полоса и редкие бугры останцев, обнаружили следы более древнего, сильно разрушенного канала общей шириной в 11—18 *м*, который начинался в русле к северо-востоку от Базар-калы (поиски 504 и др.). В окрестностях его истоков отсутствует античная керамика, но встречаются скопления позднесуярганской и амирабадской керамики (поиски 503—510). В средней части канал смыкается с более поздним архаическим, который перекрывает его. Здесь на поверхности такыра перемешана керамика амирабадская и архаическая. В 3 *км* от истоков канал пересекает обширные (длиной до 500 *м* и шириной до 100 *м*) амирабадские поселения Базар 10 и 11 (рис. 27, *Л*; 29).

Развитие техники ирригации в низовьях Амударьи в эпоху бронзы и раннего железа — сложный процесс поисков и постепенного накопления опыта древних ирригаторов, ощупью познававших законы природы, управлявших движением воды в замирающих дельтовых протоках и старицах, начавших использовать их для регулируемой подачи воды на поля. Таков был путь в различных дельтовых областях древнего мира — от весьма примитивных однократных, временно действующих лиманных форм орошения к созданию систем орошения на небольших полях, располагаемых по берегам стариц и затухающих русел, приспосабливаемых для орошения (см. выше, стр. 74, 90, 91).

---

* По своим размерам амирабадские полуземлянки близки к тазабагъябским (ср.: Толстов, 1962а, стр. 50, 69, рис. 19, 31; Итина 1959, стр. 56; 1963, стр. 112). Это заставляет предполагать, что в землянках, так же как и на поселениях, могло проживать примерно столько же обитателей (см. выше, стр. 109). По мнению Е. Е. Кузьминой, в позднеалакульское время (XIII—XII вв. до н. э.) в андроновской полуземлянке размером 11 × 7 *м* могло жить от 10 до 30 человек (Кузьмина, 1964б, стр. 106). К. В. Сальников называет для крупной андроновской полуземлянки (свыше 100 *кв. м*.) цифру в несколько десятков человек (Сальников, 1965, стр. 28). М. А. Итина приводит для амирабадских жилищ на Якке-Парсан 2 несколько более высокую цифру — в 30—40 человек (Итина, 1963, стр. 129).

** Г. Н. Лисицына в своих аналогичных расчетах трудовых затрат при строительстве геоксюрских каналов использовала известную из шумерских документов норму земляных работ — 3 *куб. м* в день на человека (Лисицына, 1965, стр. 128—129), хотя это норма землекопов с хорошими металлическими лопатами (см.: Смирнов, 1933, стр. 10—12). Мы условно сокращаем ее (за счет несовершенства орудий труда) на одну треть.

На тазабагъябских поселениях третьей четверти II тысячелетия до н. э. были зафиксированы различные по своей сложности оросительные системы: огородики-поля, небольшие оросители на старицах, а также и более развитые системы, состоящие уже из головных каналов, старицили регулируемых (переуглубленных и обвалованных) русел и выведенных из них небольших оросителей.

Приспосабливая для самотечного орошения замирающие (заиляющиеся) дельтовые протоки, человек учился у природы. Однако прогресс ирригационной техники в первобытную эпоху был очень медленным. Лишь в начале I тысячелетия до н. э. наметилось дальнейшее постепенное развитие навыков орошения. Короткие оросители эпохи ранней бронзы — боковые арыки (не превышающие нескольких десятков и сотен метров) — в амирабадское время (в IX—VIII вв. до н. э.) сменяются более длинными (до 1 *км*) и разветвляющимися распределителями. Так в системах орошения при подаче от русла к полю появилось новое звено. Регулируемые русла-старицы были превращены постепенно в небольшие магистральные каналы *.

Наряду с изменением характера оросительных сооружений в амирабадское время можно отметить и заметное увеличение орошаемых площадей. Таким образом, в первобытной ирригации Хорезма мы имеем как качественные (усложнение системы подачи воды на поля), так и некоторые количественные изменения, характеризующие развитие производительных сил и зарождение уже в недрах первобытнообщинного периода главных особенностей ирригации следующего исторического периода — древнехорезмийского государства (Толстов и Андрианов, 1957, стр. 6).

Археологические раскопки памятников Хорезма эпохи бронзы и раннего железа рисуют нам жизнь земледельцев в небольших поселках, состоящих из нескольких десятков полуземлянок. Эти поселки располагаются на берегах небольших оросительных систем, и сфера производственной земледельческой деятельности ограничена их бассейном. Так, в Гатах не случайно один и тот же термин обозначает и «племя» («шойтра») и «обработанную землю», «ниву» или «округу» (Лившиц, 1963, стр. 147). Масштабы оросительных систем не превышали физической возможности семейных общин, имевших не более сотни мужских рабочих рук.

Материалы, характеризующие оросительные сооружения Южной Акчадарьинской дельты в эпоху первобытности, помогают понять общий процесс постепенного превращения стариц, заиляемых и переуглубляемых естественных русел в искусственные каналы, а также возникновение оросительных систем с многоголовыми гидротехническими сооружениями для обеспечения более устойчивого и постоянного забора воды из боковых дельтовых протоков. Но в эпоху первобытности, когда Амударья, выражаясь словами В. В. Бартольда, «подчиняла себе хорезмийцев», сами протоки еще не были взяты под контроль земледельцев, почему головы каналов очень часто размывались, а каналы и поля переносились с одного места на другое (на участки с более благоприятным режимом паводковых вод). Непрерывные изменения дельтовых протоков держали земледельца в большой от них зависимости, преодолеть которую он мог лишь при условии регулирования паводковых вод крупных речных протоков Амударьи с помощью дамб и создания обширных долговременных систем орошения. Это требовало организации крупного ирригационного хозяйства.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ДРЕВНЕХОРЕЗМИЙСКОГО ГОСУДАРСТВА И РАЗВИТИЕ ИРРИГАЦИИ

Еще в амирабадское время дельтовые равнины Амударьи были густо заселены земледельческим населением (Толстов, 1948а, стр. 45). Характер ирригации вполне соответствовал обществу, которое еще не знало государственности, сохраняло родо-племенную организацию и уже стояло на пороге новой социально-экономической формации (см.: Толстов, 1939). В это время в Хорезме, как и в ряде других земледельческих областей Средней Азии, расположенных по соседству со степным скотоводческим миром и поддерживающих с ним тесные экономические связи, обострились взаимоотношения между отдельными группами населения, наметился антагонизм хозяйственных укладов, начался рост

* Именно этим обстоятельством, вероятно, и можно объяснить в истории ирригационной терминологии Передней и Средней Азии совпадение в одном термине понятий естественного протока и искусственного магистрального канала: джуй, джуйбар, нахр (мн. ч. анхар) в значении «река» или «проток», как естественный, так и искусственный (см.: Бартольд, т. III, стр. 117). Генетическую связь магистральных каналов и речных русел подтверждает также хорезмийский термин «арна» — «канал, образованный рекой», противопоставляемый вырытой канаве — яп или яб (Радлов, т. I, стр. 303; т. III, стр. 259; Бартольд, т. III, стр. 118; Гулямов, 1957, стр. 243). С. П. Толстов отмечает близость хорезмийского «арна» с протохетским «источник», «ключ» (Толстов, 1948б, стр. 80—81).

имущественной межплеменной и внутриплеменной дифференциации.

В первой четверти I тысячелетия до н. э. восточноиранские племена переживали период разложения первобытнообщинного строя, социальной и имущественной дифференциации и образования классового общества (Толстов, 1940б, 1948б, стр. 95; М. Дьяконов, 1954; В. Массон, 1959, стр. 122—135; Лившиц, 1963, стр. 149). Эти переходные черты общества, стоящего на грани классового, но обладающего особенностями строя военной демократии, получили известное отражение в древних разделах авестийских текстов (см.: Толстов, 1935а, 1940б: Артамонов, 1947, стр. 83; Косвен, 1960; М. Дьяконов, 1961, стр. 58—65; Лившиц, 1963; В. Массон, 1968).

С. П. Толстов, связывающий родину учения Заратуштры с Хорезмом, пишет, что Авеста рисует нам общество «оседлых скотоводов и земледельцев, разводящих крупный скот, коней и верблюдов. Вокруг скота вращаются все имущественные интересы» (Толстов, 1948б, стр. 96). Разведение крупного рогатого скота свидетельствует о традициях полуоседлого комплексного дельтового хозяйства скотоводов-земледельцев, где важную роль в качестве кормовой базы играли естественно орошаемые пастбища и камышовые заросли, столь характерные для ландшафтов низовьев крупных среднеазиатских рек. Наряду с разведением скота население занималось и земледелием. Одна из частей Авесты, Видевдат, поучает: «Корень веры почитания Мазды... хлебопашество; кто возделывает хлеб, тот возделывает Правду». В Авесте сообщается «об обширной земле, производящей блестящее изобилие», на которой «воды текут по каналам, растут насаждения для прокормления стад и людей, для прокормления стран арийских» (Яшт, XIII, § 9—10). В текстах упоминаются протоки или каналы, например:

Счастье твоим источникам и полям,
Счастье тебе и землям (твоим),
Протоки (каналы?) твои обводняются,
Пусть хлынет на поля полновесный урожай зерна,
А на пастбища — (урожай) трав.
(Яшт, 8, 29, 3 — см.: Herzfeld, 1947, vol. II, стр. 539).

Интересно отметить, что земледелец-общинник назывался в Авесте «доставляющий траву скоту (vastrya-fšuat), что, по мнению Э. Бенвениста, отражает сравнительно недавний переход населения к занятию земледелием (см. также: М. Дьяконов, 1961, стр. 363) *.

Обильные пастбища дельтовых областей великих среднеазиатских рек, служащие базой для развития скотоводства вплоть до наших дней, в ту отдаленную эпоху не могли не стать объектом острых племенных распрей и войн. В своей очень интересной статье, посвященной хозяйственным и общественно-историческим характеристикам восточноиранских племен VIII—VI вв. до н. э. по материалам Авесты, В. И. Абаев отмечает, что идеология раннего зороастризма сформировалась в основном из антагонизма и борьбы оседлых скотоводов — «арья» — с кочевыми скотоводами — «тура» (несомненно, иранцами по языку), находящимися с арья в родстве. Эта борьба со «скифским бытом», по определению В. И. Абаева, ставшая социальной программой проповедника Зороастра (Заратуштры), не была борьбой только с соседними сакскими (скифскими) кочевниками, а была борьбой с теми группами внутри своего народа, которые стремились придерживаться «скифского быта».

Борьба за объединение, отпор разорительным набегам («Айшме»), установление сильной власти («Хштра») и общего мира («Арамати») на всей «арийской» земле, простирающейся от Герата и гор Паропамиса до оазиса Мерва, берегов Амударьи и Аральского моря,— все это соответствовало идеологии господствующих социальных групп, стремящихся создать прочное ирригационно-земледельческое хозяйство и сильную власть.

Историко-социальная интерпретация авестийских текстов, проделанная С. П. Толстовым (1940б, 1948), В. В. Струве (1948, 1949), М. М. Дьяконовым (1954, 1961), И. М. Дьяконовым (1956) и В. И. Абаевым (1956), раскрывает картину борьбы между оседлыми земледельцами Хорезма, Маргианы, Согдианы, Бактрии и скотоводческими племенами в долинах великих среднеазиатских рек. Это — картина нарастающего кризиса первобытнообщинных отношений и утверждение объединяющей разрозненные племена сильной власти, без которой немыслима организация ирригационного хозяйства в крупных масштабах; это — процесс оформления первых государственных образований на территории Средней Азии, протекающий в острых политических и социальных конфликтах. Идеологически этот процесс получил отражение в религиозном мировоззрении, в страстных проповедях Зороастра, объявляющего занятие

* Ср. также гипотезу Д. Д. Букинича, который связывал начало земледелия в Средней Азии с посевами кормовых трав (Букинич, 1924). Нельзя не вспомнить, что низовья Амударьи входят в ареал доместикации люцерны — традиционной кормовой культуры Хорезма, дающей при поливах до 4—6 укосов в год.

земледелием первой добродетелью истинного сторонника Ахура-Мазды (см.: Струве, 1949, стр. 149; Bartholomae, 1905, стр. 127, 133).

Судя по археологическим материалам из Мургабского оазиса, процесс организации крупного ирригационного хозяйства (на основе каналов Гати-Акар и Гуни-яб) * и местной государственности начался там раньше, чем в Хорезме (В. Массон, 1956а, стр. 22—23; 1958, стр. 59—61; 1959, стр. 90—91; ИТН, т. 1, стр. 149). Так, в Мургабском оазисе в IX—VII вв. до н. э. возникают центры небольших владений (поселения с цитаделями — культура Яз 1) и крупные магистральные каналы длиной в несколько десятков километров.

Чем объясняется более раннее развитие Мургабского оазиса? Как и во многих странах древнего мира, на территории Средней Азии границы многих первоначальных государственных объединений совпадали «с границами ирригационных систем и орошаемых ими земель» (М. Дьяконов, 1954, стр. 178). На низовых затухающих протоках северной части дельты Мургаба регулирование протоков было делом менее сложным и менее трудоемким, чем регулирование полноводных протоков могучей Амударьи, поэтому-то здесь раньше (в благоприятных историко-культурных условиях) и складывается местная маргианская государственность; именно здесь (на Мургабе или Теджене) многие исследователи и локализуют описанные Геродотом сложные регулирующие гидротехнические сооружения на р. Ак (Акес), протекающей на стыке «земель хорезмийцев, гирканиев, парфян, дрангианцев и таманеев» (см.: Геродот, III, 117; Markwart, 1938, стр. 9ff; Henning, 1951, стр. 42; Гулямов, 1957, стр. 96; И. Дьяконов, 1956, стр. 357—358; В. Массон, 1959, стр. 125).

Однако в доахеменидский период в Хорезмском оазисе с его обширнейшими естественными и людскими ресурсами также побеждают центростремительные силы и создается могущественная сакомассагетская военно-демократическая конфедерация племен, постепенно перерастающая в государственное объединение с родом сиявушидов во главе (Толстов, 1948а, стр. 341—342). Создание такого объединения являлось исторической предпосылкой для дальнейшего прогрессивного развития экономики Хорезмского оазиса. Вначале, когда еще господствовали традиции военной демократии, а войны являлись, по выражению Ф. Энгельса, «постоянным промыслом», мощное объединение племен саков-тура, или саков-хорасмиев, направило все силы на завоевание соседних, более развитых южных стран (см.: Пьянков, 1963).

По сообщению Геродота (III, 117), хорезмийцам до утверждения персидского владычества принадлежала долина р. Ак (Бартольд, т. III, стр. 544) *. На основе этого сообщения И. Маркварт и С. П. Толстов сделали вывод, что существовало мощное доахеменидское государственное объединение во главе с Хорезмом — «Большой Хорезм» (см.: Markwart, 1938; Толстов, 1948а). Сам Хорезм они отождествляли с легендарной родиной и первой областью распространения учения Зороастра — Арьянэм Вайчах (Benveniste, 1934; Marquart, 1901, стр. 118, 155; 1938, стр. 10—11; Толстов, 1948а, стр. 19 и сл.; 286 и сл., 341; 1948б, стр. 103 и сл.; Henning, 1951, стр. 42—43; Gershevitsh, 1959, стр. 14—21, 269—299; Лившиц, 1963, стр. 151).

В греческих источниках Хорезм («город хорасмия» и страна «хорасмиев») впервые упоминается у предшественника Геродота Гекатея Милетского как заселенная, частично равнинная, частично гористая страна восточнее Парфии (Бартольд, т. III, стр. 23—24, 544). Речь шла, вероятно, об области, где политически господствовали хорезмийцы (ИТН, т. 1, стр. 152; М. Дьяконов, 1961, стр. 64). Именно на традициях «Большого Хорезма» доахеменидского политического объединения и базировалось, по мнению С. П. Толстова, включение хорезмийцев при Ахеменидах в одну податную провинцию (XVI сатрапию) вместе с согдами, ареями и парфянами (Толстов, 1948а, стр. 341). И. М. Дьяконов отрицает правомочность этого сопоставления (И. Дьяконов, 1956, стр. 348). Однако, как справедливо отмечает В. А. Лившиц, «можно с большой дозой вероятности предполагать, что хорезмийцы в течение длительного периода контролировали обширные территории в Средней Азии» (Лившиц, 1963, стр. 153).

Как бы ни решались эти весьма сложные проблемы политической истории Хорезма и сопредельных с ним стран VIII—VII вв. до н. э., совершенно ясно одно: что знакомство хорезмийцев с южными более древними земледельческими оазисами Маргианы и Бактрии способствовало быстрому прогрессу ирригационных навыков в Хорезме. Вероятно, известную роль в этом сыграл и приток с юга

---

* По данным В. М. Массона во времена Яз 1 длина канала Гуняб составляла около 36 *км*, а Гати-Акара — 55 *км*. Они имели ширину до 5—8 *м* при глубине в 2—3 *м* (В. Массон, 1959, стр. 87—91).

* В. В. Бартольд, а вслед за ним и С. П. Толстов связывают рассказ Геродота о реке Ак с низовьями Амударьи (Толстов, 1948а, стр. 43).

опытных земледельцев-ирригаторов. Для архаической культуры Хорезма VI—V вв. до н. э., сменившей амирабадскую культуру, чрезвычайно характерны тесные связи с культурами юга Средней Азии, особенно с Маргианой (Толстов, 1962, стр. 108). Они ярко проявились в сходстве керамических комплексов (Воробьева, 1958, стр. 344).

ОРОСИТЕЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ЭПОХИ АНТИЧНОСТИ

Архаический период (VI—V вв. до н. э.) — время сооружения как на правом, так и на левом берегу Амударьи мощных оросительных систем, становления классового древнехорезмийского государства, широкого земледельческого освоения обширных дельтовых равнин, развития ремесленных производств, особенно керамического (Толстов, 1948б, стр. 101—103; Воробьева, 1959, стр. 66—84).

Во второй половине этого периода Хорезм входил в систему империи Ахеменидов (см.: Струве, 1946; М. Дьяконов, 1961, стр. 77; В. Массон, 1959, стр. 139—145), и, по-видимому, вначале это способствовало общему развитию земледелия и ремесел, а также расширению ассортимента сельскохозяйственных культур (в это время в Хорезме появился виноград). К концу правления Ахеменидов, по мнению В. В. Бартольда и С. П. Толстова, хорезмийцы уже составляли население самостоятельного царства (Бартольд, т. III, стр. 544; Толстов, 1948а, стр. 17; 1948б, стр. 103—109).

В своем исследовании керамики Хорезма античного периода М. Г. Воробьева приводит много аргументов в пользу датировки посуды архаического Хорезма — VI—V вв. до н. э. (Воробьева, 1959а, стр. 65—84; см. также: Толстов, 1941, стр. 178; 1948а, стр. 77). Именно этой керамикой характеризуются многочисленные распаханные и развеянные поселения по берегам очень мощных каналов, резко отличающихся по своим размерам от предшествующих амирабадских систем орошения *. Архаические каналы сооружались параллельно дельтовым протокам, как бы повторяя контуры гидрографии. Особенно ярко эта закономерность заметна в окрестностях Базар-калы, облик которой, пожалуй, наиболее удачно отражает древнеиранское название страны — «Хорезм» — «Страна с хорошими варами» (ДМ, стр. 370).

* Находки скоплений архаической керамики в окрестностях Базар-калы: поиски 352, 359, 421, 422, 440, 448, 453, 454, 470, 472, 484, 497, 500, 545, 546, 561, 562, 564, 583, 587, 589, 701, 709—711, 1223, 1225.

Слабые следы каналов прослежены нами с запада и с востока от Базар-калы, которая сама датируется, однако, более поздним кангюйским или даже кушанским временем (Толстов, 1962а, стр. 104). Береговые отвалы восточного канала полностью уничтожены дефляционными процессами, сохранилась лишь центральная часть днища, окаймленная серией параллельных уступчиков, дешифрируемых на снимке светлыми и темными линиями, проступающими сквозь причудливый узор подвижных песков (см. рис. 5). Грозные стены Базар-калы высятся над этим морем песка и слабозаметными следами древней деятельности земледельцев, относимой здесь, судя по обильным россыпям характерной керамики, к архаическому времени (см. также: Гулямов, 1957, стр. 77). Архаическая керамика сопровождает этот канал на всем его протяжении: от истоков (в 3,5 *км* к югу от Базар-калы, где он был выведен из неширокого — 60—70-метрового бокового протока Акчадарьи) до его нижних частей в окрестностях стоянок Базар 1, 2, где он сохранился несколько лучше и выражен на местности плоским 40-метровым валом, приподнятым над такырами на 1—1,5 *м* (см. рис. 32). Канал как бы является продолжением протока и напоминает схемой питания (река — старица — магистральный канал — ороситель — поле) предшествующие амирабадские системы, но резко отличается от них размерами: его длина — 8—9 *км*, а общая ширина вместе с береговыми отвалами, вероятно, около 40 *м*.

Западный канал также сохранился на отдельных участках в виде 40-метрового вала. Он, как и восточный, извилист и продолжает направление другого небольшого сухого русла, выраженного занесенной песком ложбиной шириной в 60—80 *м*. В его головной части (поиск 359) обнаружены остатки керамического производства архаического времени (см. также: Воробьева, 1961, стр. 167). В зоне этого канала выявлены остатки мелких оросительных арыков, ответвляющихся лишь в одну сторону. На одном из оросителей (поиск 701), имеющем общую видимую ширину 2,7 *м*, была заложена траншея, выявившая арычную линзу. Береговые отвалы не сохранились, и арык на поверхности выражен слабым понижением в 2—3 *см*, занесен местами песком, порос солянкой и мелкими кустиками саксаула. На арыке была собрана архаическая керамика, а в траншее на глубине 10 *см* был обнаружен фрагмент архаического сосуда.

Рядом с арыком заметно обвалованное поле с размерами сторон 88 × 90 × 92 × 112 *м*. По-

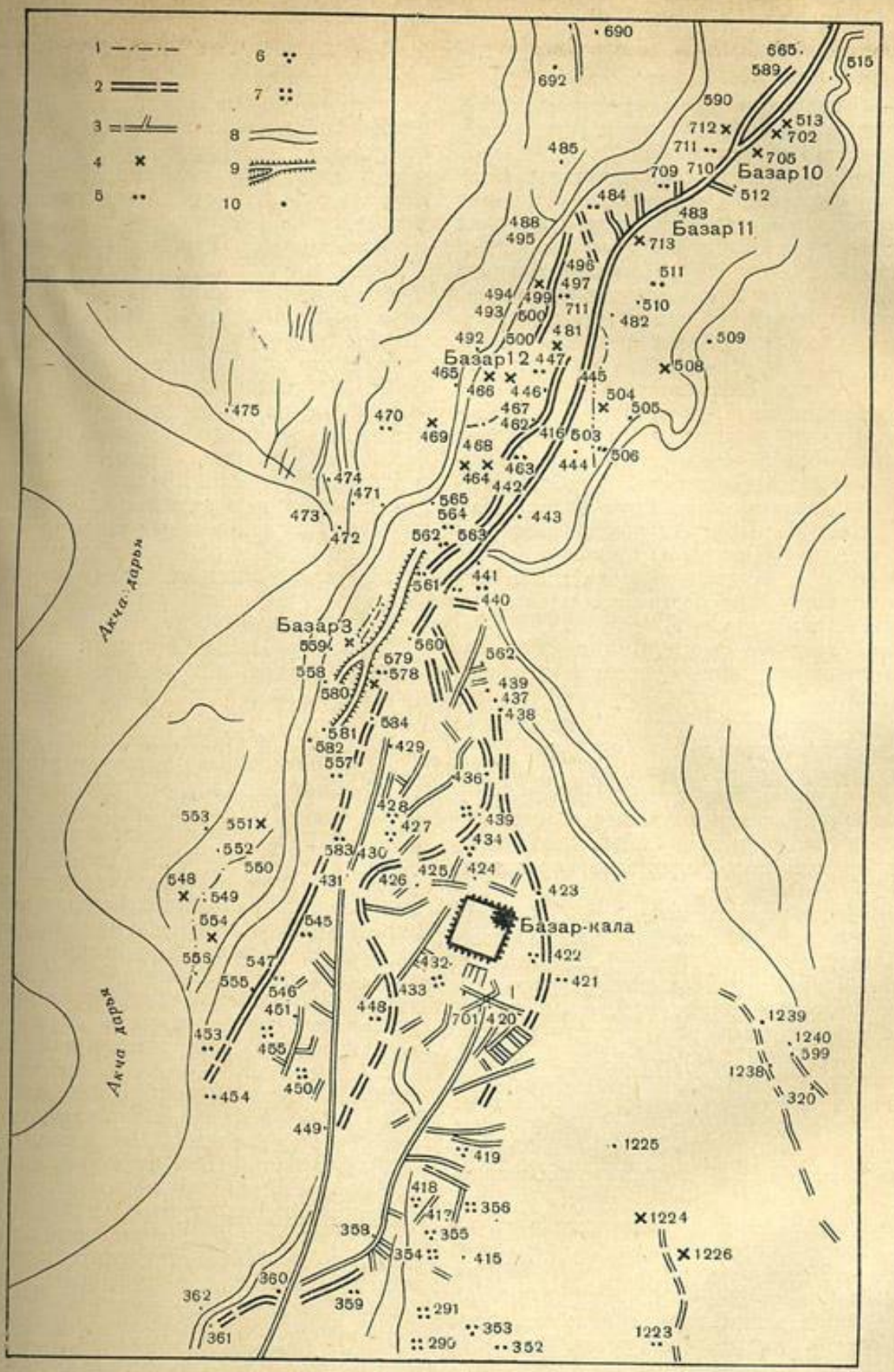


Рис. 32. Каналы в окрестностях Базар-калы:
1 — эпохи бронзы и раннего железа; *2* — архаические; *3* — кангюйские и кушанские. Поселения и крупные скопления керамики: *4* — эпохи бронзы и раннего железа; *5* — архаической; *6* — кангюйской; *7* — кушанской; *8* — сухие русла; *9* — старицы, приспособленные для целей ирригации; *10* — номера поисков

ле усеяно отдельными фрагментами архаической и кангюйской керамики, на основании чего его относят к следующему периоду агроирригационной деятельности обитателей этого района, совпадающей, вероятно, с основным временем жизни Базар-калы, т. е. с поздним кангюйским и даже кушанским временем (Толстов, 1962а, стр. 104). Наиболее поздние памятники этого района — остатки керамических производств (как на самом городище, так и вне его), относимые преимущественно к кушанскому времени (поиски 320, 616 и др.; см. также: Воробьева, 1961, стр. 166—167).

Наиболее интересен для истории оросительных сооружений окрестностей Базар-калы третий архаический канал, сооруженный позднее двух вышеописанных систем и пересекающий их в нижнем течении. Этот более мощный по своим размерам канал (свыше 40 *м* ширины между береговыми отвалами) имеет уже истоки не на боковом протоке или старице, а на главном Акчадарьинском русле. Перенос головы магистрального канала на крупный речной проток — следующий важный шаг в развитии ирригационных навыков в архаическом Хорезме.

Канал был сооружен строго параллельно боковому «Кокчинскому» протоку, уже хорошо нам известному по могильнику Кокча 3, в низовьях и по многочисленным суярганским и амирабадским стоянкам, остаткам небольших оросительных систем, самые поздние из которых, видимо, непосредственно предшествовали архаическим системам. Это в известной мере подтверждается тем, что на берегах древнего протока (имеющего здесь максимальную ширину около 100 *м*), там, где он ответвляется от Акчадарьинского русла, мы обнаружили головные сооружения как амирабадских, так и архаических систем (поиски 454, 463, 555, 556). На одном из участков на левом берегу протока заметны следы неоднократных перестроек каналов. Ложа их сильно развеяны, демаскируются теперь лишь почвенно-растительным покровом и усеяны как амирабадской, так и архаической керамикой.

Мощный архаический канал проложен по правому берегу протока. Он сильно размыт и разрушен. Недалеко от истоков его общая ширина составляет 42—45 *м*. В центральных частях микрорельеф и полосы растительности демаскируют более древнее и узкое (до 15 *м*) амирабадское ложе, отчетливо прослеживаемое ниже по течению (в 2—3 *км* к северу от развалин Базар-калы). Здесь довольно удовлетворительно сохранились и оба береговых отвала (высота до 1 *м*), ширина между которыми до 40 *м* (см. рис. 33,*А*, *1*, *2*). Эти размеры сохраняются и на всем остальном протяжении канала, который очень прямолинеен и имеет редкие ответвления, преимущественно в одну сторону. Канал, видимо, имел незначительную по глубине выемку при большой ширине (ср. Гулямов, 1957, стр. 90). Он прослежен на 11 *км*, начиная от истоков (ср. Гулямов, 1957, стр. 77). Для сооружения подобного канала нужно было, по самым скромным расчетам, вынуть 50—65 тыс. *куб. м* грунта, что могли осуществить 500 землекопов за 35—45 дней (при норме 3 *куб. м* в день).

В архаический период, когда началось интенсивное осушение протоков Южной Акчадарьинской дельты, население сооружает не только искусственные «реки» (примером чего могут служить описанные выше архаические каналы), но и пытается создать небольшие искусственные «дельты». Примером такого своеобразного гидротехнического решения, подсказанного самой природой, служит древний Кельтеминар. Оросительная сеть архаического Кельтеминара как бы воспроизводит в плане небольшую речную дельту (см. рис. 34, *А*; а также: Толстов, 1958, карта на стр. 110—111).

Архаический Кельтеминар. Сложная сеть архаических магистральных каналов вместе с разбросанными вдоль них остатками жилищ в виде скоплений архаической керамики* начиналась в десяти километрах к югу от развалин Кой-Крылган-калы, в окрестностях развалин Эрес-калы. Здесь от мощного меридионального Акчадарьинского протока отходило вправо на северо-восток по направлению к Джанбас-кале другое, меньшее по размерам, русло. На правом берегу этого бокового русла наши исследования выявили сложный узел разновременных головных каналов, питавших древний оазис Дингильдже, а на левом — в тяжелых песках — истоки архаической системы Кельтеминар. Место у развилки русел было выбрано удачно. Оно отвечало необходимым требованиям, о которых писал Я. Г. Гулямов (см.: Гулямов, 1957, стр. 239).

Магистральный канал был проложен вдоль Акчадарьинского русла по краю такырного щита, который имеет здесь ширину в 1—2 *км*, вытянут на 15 *км* и пересечен в разных направлениях сильно разрушенными дефляционными процессами, крупными и мелкими

* Остатки поселений в бассейне древнего Кельтеминара с преобладанием архаической керамики: поиски 1, 2, 4, 6, 7, 10, 12, 31, 39, 46, 47, 50, 53—59, 72, 73, 76, 80, 82, 94, 96—98, 100, 109, 110, 114, 115, 123, 124, 125, 165, 203, 205, 232, 238, 239, 276, 302, 304, 306, 334, 337, 345, 346, 347, 349, 365—367, 370, 371, 373, 374, 416, 501, 1243, 1272, 1273.

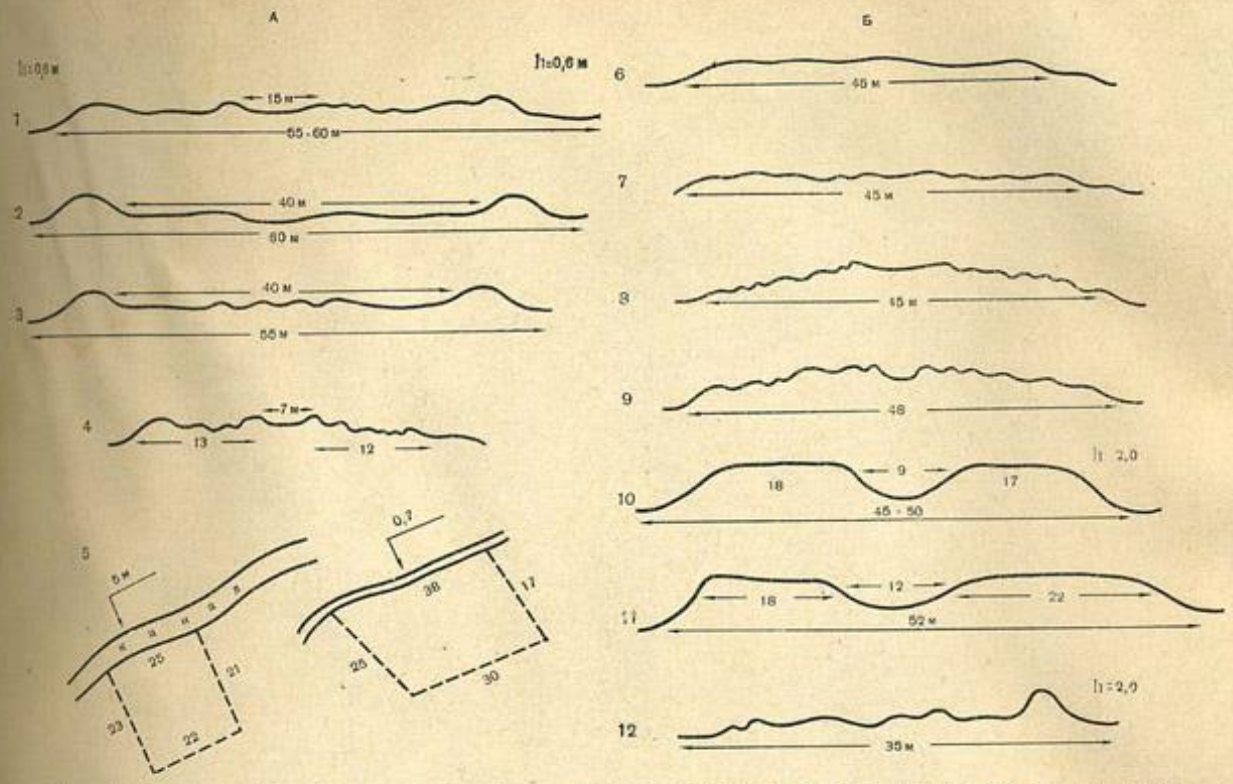


Рис. 33. *А — 1* — профиль архаического канала у Базар-калы (поиск 711); *2* — поиск 443; *3* — поиск 441; *4* — поиск 453; *5* — архаические поля в урочище Дингильдже (на поисках 155 и 1205). *Б — 6* — профиль архаического канала Кельтеминар (поиск 367); *7* — поиск 113; *8* — поиск 38; *9* — поиск 40; *10* — поиск 41; *11* — поиск 142; *12* — профиль архаического канала в урочище Дингильдже

каналами, остатками полей, садов и виноградников. Среди них местами возвышаются оплывшие бугры древних жилищ с остатками материальной культуры древних обитателей. Все это покрыто подвижными песками, то образующими сплошные скопления, то освобождающими обширные с редкими барханами глинистые участки такыров, почти лишенных растительности.

Самый крупный и наиболее древний канал, если судить по многочисленным находкам керамики архаического периода, окаймлял слева территорию такырных суглинков, размещавшихся между двух крупных акчадарьинских сухих русел. Канал оставляет справа развалины Карга-калы, Адамли-калы и Кой-Крылган-калы (см. рис. 34) и, обогнув последнее городище с севера, в виде разветвляющейся серии такырных полос и сильно разрушенных такырных останцев продолжается далее на северо-восток в сторону Базар-калы. Видимо, он неоднократно перестраивался, так как сохранились остатки по крайней мере четырех параллельных русел каналов на расстоянии от 25 до 100 *м* друг от друга. Это свидетельствует о долговременности функционирования всей системы в целом. Она просуществовала с перестройками от VI—V вв. до н. э., по-видимому, до IV в. н. э. (в окрестностях Кой-Крылган-калы) и до VII—VIII вв. (у Адамли-калы). Каналы довольно быстро заиливались, и когда береговые отвалы из выбросов достигали громадных размеров, то было выгодней с точки зрения экономии трудовых затрат выкопать новый магистральный канал, голову которого уже выносили выше по течению.

Наиболее мощный — западный — канал в системе Кельтеминара имел общую ширину вместе с береговыми отвалами свыше 50 *м*. От верхних частей этого канала в тяжелых песках сохранился лишь такырный останец (поиск 142; см. рис. 33, *Б, 11*). Общая ширина вала — 52 *м* при относительной вышине в 2—2,5 *м* и расстоянии между береговыми отвалами в 12 *м*. Головные части смыты. В 1 *км* ниже по течению вал канала сужался до 45 *м* (поиск 42), а ширина между отвалами была 9 *м*. В окрестностях развалин Кой-Крылган-калы канал сильно разрушен (поиск 113), и

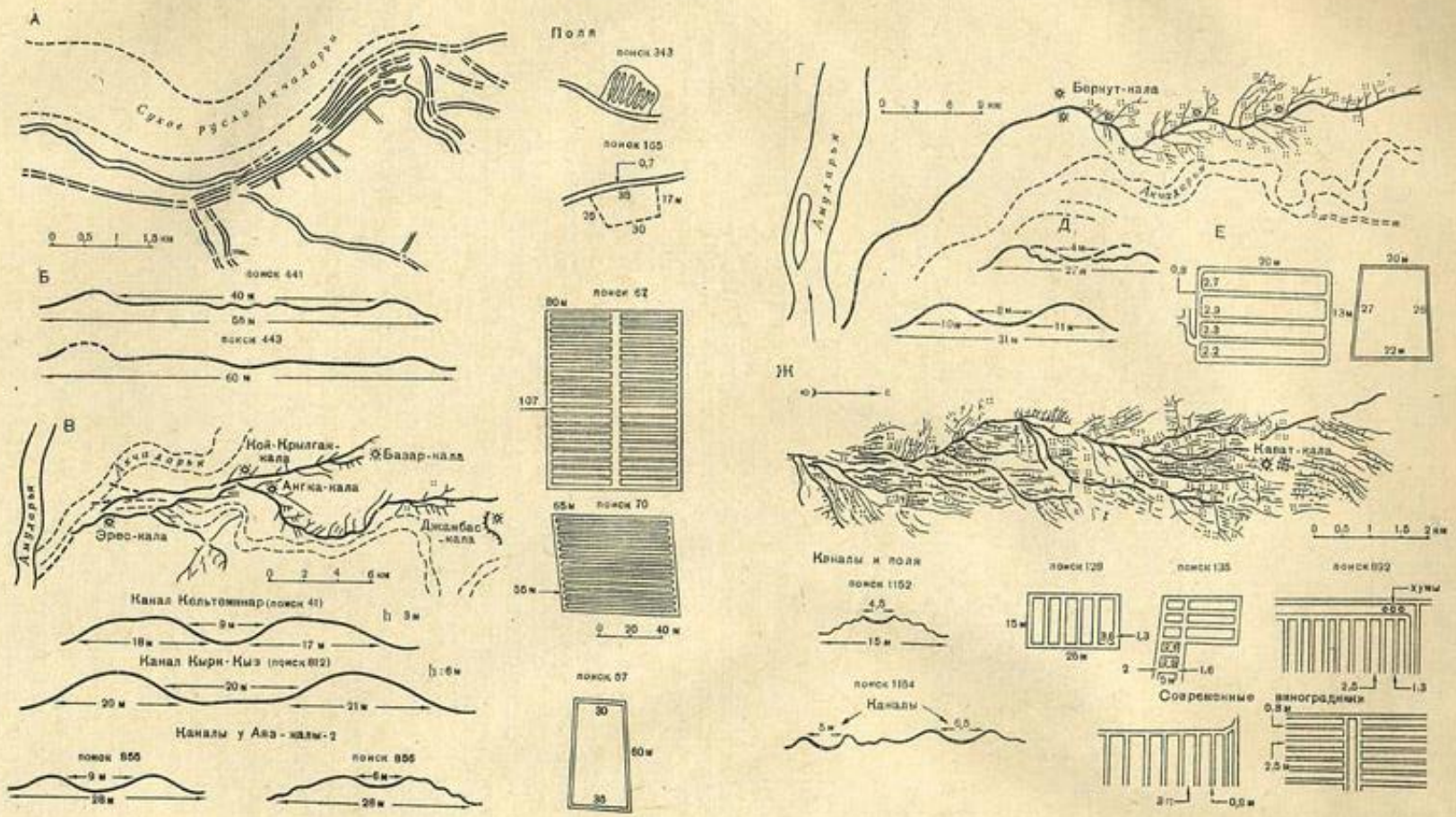


Рис. 34. Историческое развитие систем орошения Приаралья. Низовье Амударьи. Южная Акчадарьинская дельта (VII в. до н. э.— начало XIII в. н. э.). *А* — архаический Кельтеминар (VI—V вв. до н. э.); *Б* — профили каналов архаического времени; *В* — кангюйско-кушанский Кельтеминар (IV в. до н. э.— IV в. н. э.); *Г* — афригидский Кырк-Кыз (VII—VIII вв.); *Д* — афригидские каналы в окрестностях Кой-Крылган-калы и Большого Кырк-Кыза; *Е* — афригидские поля у Кум-калы; *Ж* — хорезмшахский Гавхорэ (XII — начало XIII в.)

установить его ширину трудно, но, по-видимому, она не превышает 45 *м*. К северу от Кой-Крылган-калы канал сохранился без отвалов лишь в виде плоского вала (шириной в 45 *м*), засыпанного барханными песками (поиск 367) (рис. 33, *Б*, *б*). Начиная отсюда и далее на северо-восток, магистральный канал разветвлялся на целый ряд очень извилистых более узких распределителей, между которыми встречаются остатки жилищ в виде сильно оплывших бугров и отдельных скоплений архаической керамики, а также поля («Кой-Крылган-кала», стр. 7—10, рис. 3).

Наиболее значительное ответвление магистрального архаического канала начиналось на участке между афригидскими развалинами Карга-калы и Адамли-калы, откуда канал направлялся вдоль другого большого ответвления Акчадарьи на Джанбас-калу. Канал сохранился здесь без береговых отвалов в виде мощного плоского вала шириной около 40 *м* (поиск 126). Большинство ответвлений системы древнего Кельтеминара, орошавших окрестности Кой-Крылган-калы, отходили от магистрального канала, в тех случаях, когда они не следовали ответвлениям древнего русла, под прямым углом (ср. также: Лисицына, 1965, стр. 127). Под прямым же углом отходила и редкая, очень плохо сохранившаяся мелкая оросительная сеть, часто базировавшаяся прямо на магистральном канале. Так как основной канал шел вдоль древнего русла, по его берегу, ответвления, как правило, располагались только с одной стороны, противоположной ему. Вся оросительная сеть занимала площадь около 2000 *га*, и, зная размеры канала, можно попытаться исчислить трудовые затраты на его сооружение и эксплуатацию. На магистральном канале протяженностью в 15 *км* (и средним сечением в 25 *кв. м*) было вынуто не менее 350 тыс. *куб. м*, а на боковых ответвлениях — 50 тыс. *куб. м*. На этих работах было занято не менее 5 тыс. землекопов на протяжении 30 дней (при норме в 3 *куб. м* в день). После сооружения канала его нужно было ежегодно очищать от илистых наносов (их объем составлял не менее 30—40%) (Смирнов, 1933, стр. 9). Для очистки канала каждый год был необходим труд 2 тыс. человек на такой же срок. Организация подобных работ была лишь под силу государственной власти.

Дингильдже. Во многом сходна с Кельтеминаром по своим размерам и планировке архаическая система орошения в древнем оазисе Дингильдже (см. рис. 35). Эта система также имела гроздьевидные разветвления в своем нижнем течении. Большинство распределительных и оросительных арыков отходило вправо, где среди древних полей были открыты остатки многих архаических поселений, и в частности остатки большого архаического дома *, раскопанного археологами под руководством М. Г. Воробьевой в 1956 г., 1959—1960 гг. и датированного ими серединой V в. до н. э. (Воробьева, 1959б, стр. 78).

Древний земледельческий оазис Дингильдже простирается с юга на север на 5—6 *км* и с запада на восток на 2—2,5 *км* в виде плоской, слегка понижающейся на юг пустынной равнины, внедряющейся острым клином в коренные Кызылкумские пески. С юго-востока к нему подходит проток Южной Акчадарьинской дельты, описывающий дугу. Он ограничивает равнину с севера и уходит на северо-восток в сторону Джанбас-калы. Вдоль старицы этого протока, на правом берегу, был прослежен южный магистральный канал, достигавший 40 *м* ширины вместе с береговыми отвалами, которые не сохранились. Он прослежен и в окрестностях Эрес-калы. Головные части этого канала располагались, вероятно, южнее истоков Кельтеминара, в основном протоке Акчадарьи. Здесь лишь в нескольких местах сохранились останцы береговых отвалов и приподнятая, сильно разрушенная дефляцией центральная часть ложа, усеянная мелкими черепками керамики. В 500—600 *м* западнее развалин афригидского замка Дингильдже канал плавно поворачивает на север и разветвляется. Его левое ответвление описывает дугу вслед за поворотом старицы. К северу от архаического дома Дингильдже канал выражен лишь серией такырных полос шириной в 35 *м*. От магистрального канала здесь ответвлялись четыре боковых распределительных арыка, от которых в окрестностях архаического дома Дингильдже сохранились слабые следы в виде узких (до 1,5 *м*) понижений, усеянные мелкой архаической керамикой. Другое — правое — крупное ответвление имеет сначала восточное направление, а затем, следуя, вероятно, небольшому русловому разветвлению, круто поворачивает на юг вдоль высокой песчаной гряды. На его берегах среди подвижных барханных песков сохранились остатки большого архаического поселения в виде скопления керамики и неясных разрозненных планировок. Поверхность такыра здесь сильно разрушена, однако в нескольких местах удалось

* В «оазисе» Дингильдже с преобладанием архаической керамики: Дингильдже архаический, поиски 138, 141, 150, 151, 153—157, 160, 176—178, 191, 194—196, 199, 206, 207, 223—226, 403, 1557, 1558, 1570, 1579, 1584 (1198), 1586, 1597.

проследить ширину канала. В профиль он имеет вид очень плоского вала, приподнимающегося в центральной части на 1—1,2 *м*, ширина его — до 40 *м*. На его поверхности заметны следы более поздних небольших арыков.

В бассейне дингильджийской архаической системы существовало, судя по россыпям керамики, шесть-семь довольно крупных поселений. Возле архаического дома Дингильдже, раскопанного М. Г. Воробьевой, сохранились следы прямоугольной планировки с полосами, являющимися остатками виноградника размером 50 × 35 *м* *. Виноградник в центре был пересечен арыком. Ширина гряд, называемых в современном Хорезме «карык», традиционных размеров — около 4 *м*. Агроирригационная планировка виноградников увязывается с домом и оросительной сетью в единый топографический комплекс **.

Архаические поля (обвалованные участки), зарегистрированные нами к северу от магистрального канала и комплекса архаического дома Дингильдже, использовались под различные зерновые культуры ***. Многие поля имеют неправильную четырехугольную планировку, на одном зафиксированы следующие размеры сторон: 30 × 17 × 25 × 38 *м* (поиск 155). По своим размерам они в три-четыре раза превышали поля периода бронзы.

Наряду с окрестностями Дингильдже известный интерес представляет и другой участок к северо-востоку от Дингильдже, в окрестностях архаического двухкамерного жилища (поиск 1204). Вокруг жилища сохранились остатки мелкой оросительной сети. Арыки выражены на поверхности такыра небольшими понижениями в 2—3 *м* ширины, на дне которых местами обнаружены скопления архаической керамики. Главный распределитель имеет сохранившуюся ширину дна — 5 *м*. Но обе стороны от него — остатки полей, обвалованных валиками. Форма преимущественно подпрямоугольная; преобладают размеры по периметру 23 × 22 × 21 × 25 *м*, 25 × × 38 × 17 × 30 *м* и др. (см. рис. 33, *А*, *5*).

Архаические системы орошения (отдельные участки каналов и развеянных поселений) были отмечены нами во многих местах Южной Акчадарьинской дельты, и везде каналы следовали направлению естественных русел, в чем можно видеть продолжение традиции ирригации эпохи первобытности. Однако следует подчеркнуть и громадные отличия в схеме водоснабжения (наличие мощных магистральных каналов и разветвляющихся распределителей) и особенно в резком увеличении общих размеров каналов. Необходимо заметить, что истинные размеры каналов установить трудно, так как остатки береговых отвалов сохранились лишь в нескольких местах; поэтому невозможно проследить и уменьшение их сечений от истоков до низовий. Очень мало можно сказать о характере головных сооружений этой эпохи (последние гораздо лучше сохранились на землях древнего орошения левого берега). Судя по базар-калинским системам, можно считать, что с переносом головных сооружений на крупные протоки системы приобретают более долговременный характер.

Архаические каналы Правобережного Хорезма как бы повторяли конфигурацию древней Акчадарьинской дельты и следовали направлению крупных протоков. Эта общая закономерность характерна для многих дельтовых областей древнего мира (см. также: Forbes, 1955, стр. 17; Willcocks, 1903, стр. 20). К подобным выводам, например, пришел В. А. Шишкин применительно к Бухарскому оазису, где дельтовые протоки Зеравшана определили наиболее целесообразные направления древнейших каналов (Шишкин, 1963, стр. 228). Архаические каналы по сравнению с амирабадскими характеризовались огромными размерами (до нескольких десятков метров между береговыми отвалами), но были, видимо, неглубоки. Я. Г. Гулямов объяснил последнее обстоятельство тем, что создатели крупных магистральных каналов шли вслед за паводковыми разливами, лишь подправляя «естественный тальвег, вследствие чего каналы получались мелкими и широкими. Они возмещали этой шириной недостаточную глубину русла, так как иначе канал не смог бы принять всю паводковую воду» (Гулямов, 1957, стр. 79).

Переход к широким магистральным каналам в архаическое время, возможно, диктовался и стремлением древних ирригаторов уменьшить заиление головных частей систем орошения. Современные ирригаторы считают, что широкие и мелкие каналы заиляются не так быстро, как каналы узкие и глубокие (см.: Глебов, 1938, стр. 130; Цинзерлинг, 1927,

---

* Уже в V в. до н. э. виноградная лоза была известна в низовьях Амударьи. Находки виноградных косточек были сделаны в архаическом доме Дингильдже, при раскопках Кой-Крылган-кала и Топрак-кала. Античные авторы сообщают, что в эпоху похода Александра Македонского греков удивило обилие вина в Средней Азии (Арр., IV, 21, 10; 61; Курций Руф, VII, 4).

** М. Г. Воробьева придерживается, однако, иной точки зрения. Она считает, что виноградник по «возрасту» более поздний — кушанский.

*** На Дингильдже архаическом обнаружены остатки пшеницы и ячменя.

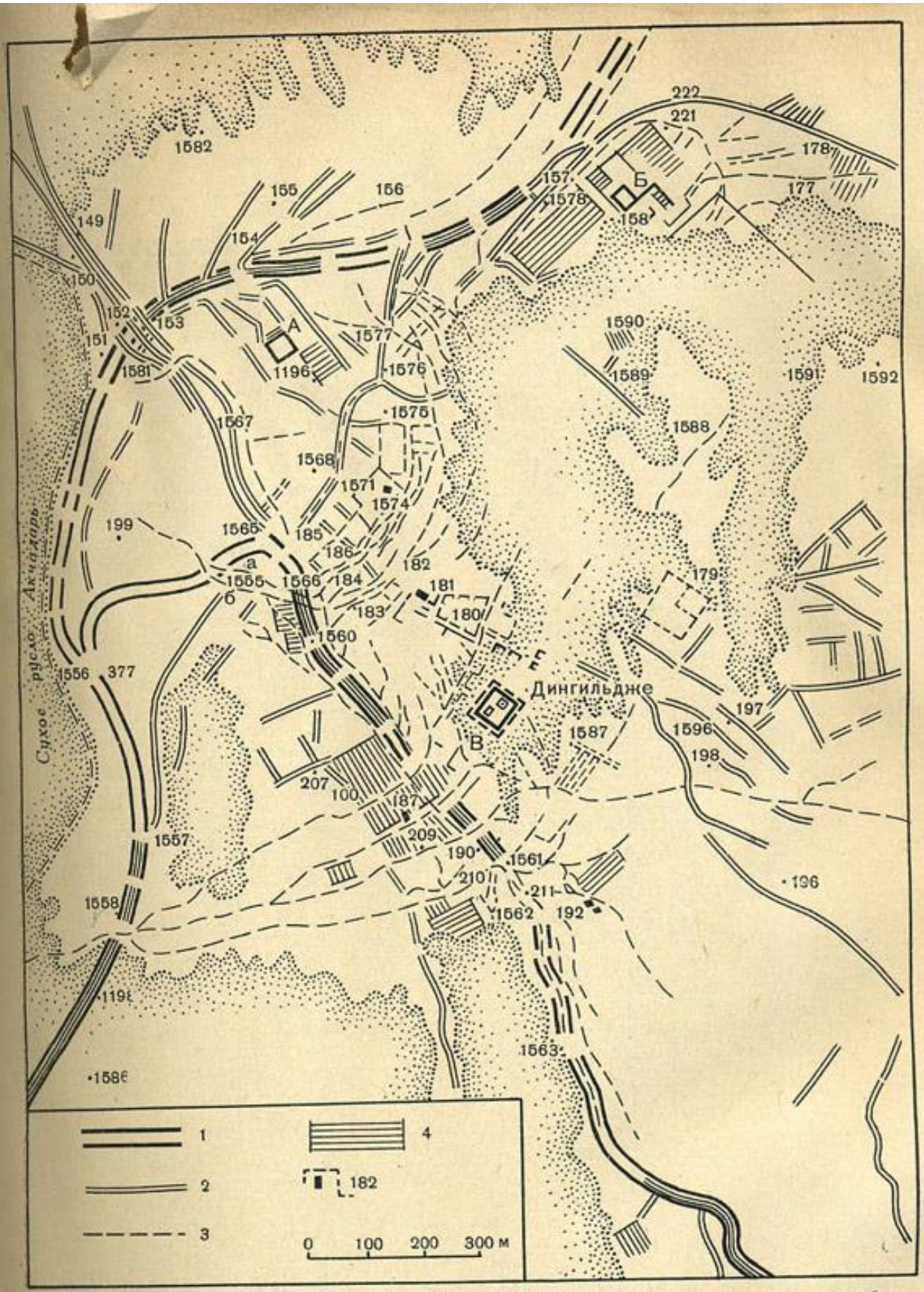


Рис. 35. Каналы в окрестностях Дингильдже. *А* — архаический дом; *Б* — кушанская усадьба; *В* — афригидская усадьба: *1* — архаические каналы; *2* — кангюйско-кушанские каналы; *3* — афригидские каналы; *4* — виноградники; *5* — развалины жилищ и номера археологических поисков

стр. 399—406; Дунин-Барковский, 1960, стр. 54).

Архаические системы орошения были весьма неэкономичными в расходах воды не только благодаря ширине каналов, но и благодаря особенностям боковых ответвлений и распределителей. Ответвления отходили от магистрального канала в тех случаях, когда они не следовали ответвлениям древних русел, очень часто под прямым углом. Под прямым же углом отходила и редкая распределительная сеть, подводившая воду к полям, расположенным недалеко от магистрального канала. Эта «подпрямоугольная» ирригация была характерна как для тазабагъябских систем орошения Хорезма, так и для ранних этапов развития навыков орошения во многих других областях древнего Востока. Таковы, в частности, системы в Геоксюрском энеолитическом оазисе, описанные Г. Н. Лисицыной (Лисицына, 1965, стр. 124). Она сопоставляла геоксюрскую сеть с шумерской, которая была зафиксирована на глиняной табличке из Лагаша (Лисицына, 1965, стр. 126). На этой табличке рисунок каналов и полей имеет характерную «подпрямоугольную» конфигурацию. Другой яркий пример — из Южной Аравии, где большинство агропланировок древнего Катабана I тысячелетия до н. э., судя по планам и аэрофотоснимкам, также имели «подпрямоугольную» конфигурацию (Boven, стр. 90, 106—111).

«Подпрямоугольность» арханческих систем орошения Хорезма обусловливала и лишние расходы воды и быструю заиляемость каналов, что увеличивало объем трудовых затрат на очистку распределительной сети.

Земли, над которыми командовали архаические каналы, были весьма значительны, а размеры обрабатываемых участков небольшие, перемежающиеся огромными пустырями. Есть основание предполагать, что засевалось не более 5—10% всей «обарыченной» земли. Коэффициент полезного действия этих систем был еще сравнительно невелик, а расходы воды очень велики и неэкономны. Создание и поддержание (очистка от сезонных наносов, укрепление берегов и т. п.) подобных систем орошения — этих искусственных «рек» и «речных дельт» — требовали колоссальных трудовых затрат, во много раз превышавших затраты на ирригацию в первобытном Хорезме. Изменился весь характер ирригационного хозяйства и всего сельскохозяйственного производства в целом; изменения в сфере производства сопровождались и коренными преобразованиями всей экономической структуры общества, формированием классов, сильной государственной властью и мощным аппаратом принуждения земледельцев для организации и поддержания крупного ирригационного хозяйства.

Кангюйский и кушанский периоды в истории Хорезма, с IV в. до н. э. до IV в. н. э.*, характеризуются расцветом Хорезмского государства (особенно во второй период), строительством крупных укреплений и городов как в центральных частях Хорезмского оазиса, так и на его окраинах, дальнейшим развитием техники орошения и ремесленного производства, широким распространением однотипной высококачественной керамики (Толстов, 1948а, стр. 32; 1948б, стр. 113 и сл.; Воробьева, 1959а, стр. 84—124).

Ко времени Александра хорезмийцы уже не были подданными Ахеменидов. Весной 328 г. до н. э. Александр принимал хорезмийского царя Фарасмана, который утверждал, что его владения простираются на западе до Колхиды (Бартольд, III, стр. 544). С этого времени Хорезм и все Приаралье (вместе с соединяющимися дельтами Амударьи и Сырдарьи) начинают играть активную культурную и политическую роль в Северной части Среднеазиатского междуречья, где складывается мощное объединение степных племен — Кангюй (Кангха, Кангдиз)**. К I в. до н. э. оно контролировало степи от Восточного Туркестана до Прикаспия и Причерноморья (McGovern, 1939, стр. 241). В I—III вв. н. э. Кангюй теряет Хорезм и Чач, вошедшие, по мнению С. П. Толстова и Я. Г. Гулямова ***, в состав Кушанского царства. М. Е. Массон оспаривает выводы С. П. Толстова, сделанные по нумизматическим данным, и считает, что Хорезм и Кангюй не входили в Кушанскую империю (М. Массон, 1968). До сих пор являются спорными как границы, так и абсолютная хронология правителей этого государства, а следовательно, и вся система археологических датировок, опирающихся на нумизматический материал. Одни авторы рассматривают в качестве начальной даты правления

---

* Многолетние раскопки на Кой-Крыглан-кале внесли уточнения в хронологию кангюйских и кушанских комплексов керамики Хорезма. Кангюйская керамика была зафиксирована в нижнем горизонте памятника, датируемом IV—III вв. до н. э.; средний и верхний горизонты представляют развитие одной кушанской культуры с I в. н. э. (а возможно, конца или второй половины I в. до н. э. до конца III—IV вв.); был также выявлен особый тип светлоангобированной керамики, связываемый с появлением в оазисе новых народов («Кой-Крылган-кала», стр. 19—20, 102, 310).

** О проблеме Кангюя см. ниже, стр. 185.

*** См.: Толстов, 1948а, стр. 180—181; Толстов, 1948б, стр. 151; Гулямов, 1968, стр. 9.

Канишки I—78 г. н. э. (Фергюссон-Ольденберг, С. П. Толстов) (см.: Толстов, 1961), другие — 144 г. и даже 278 г. (Д. Р. Бхандаркар) (см.: Зеймаль, 1965, стр. 4—6; его же, 1968, стр. 132—133).

Кушанский период принес странам Средней Азии бурный подъем в хозяйственной жизни, оживление торговых связей как в направлении с юга на север (Индия — Приаралье), так и с востока на запад («Великий шелковый путь»), зарождение мировой буддистской религии.

В Хорезме возникают новые города и поселения с высоким уровнем ремесленного производства, создаются оросительные системы большой протяженности, заново осваиваются крупные земельные массивы. Большинство созданных в кангюйский период систем орошения продолжало функционировать (часто в расширенном виде) и в кушанское время, поэтому при их картировании пришлось столкнуться со многими трудностями.

Во многих частях Южной Акчадарьинской дельты археолого-топографическими исследованиями была выявлена топография кангюйских и кушанских поселений и связанных с ними арыков, которые часто совпадают или просто накладываются. Это свидетельствует о большой устойчивости на протяжении всего этого времени основных контуров систем орошения и непрерывности функционирования главных магистральных каналов. Создание долговременных систем орошения требовало высокого гидротехнического мастерства и знаний.

Именно с этого времени, вероятно, начинает формироваться хорезмийская школа ирригаторов, ученых-жрецов, просуществовавшая, видимо, вплоть до времени похода Кутейбы в Хорезм. Эта школа соединяла в себе познания математики, гидротехники, картографии, астрономии и календарных наблюдений, важных для крупного ирригационного хозяйства (Толстов, 1957б, стр. X).

В кангюйский и особенно в кушанский периоды были созданы мощные магистральные каналы с большими водозаборными сооружениями на берегах крупных протоков и основного русла реки, а также была построена целая серия крепостей-городов как в верхних частях систем, так и на их концах. В бассейне Кельтеминар были возведены Кой-Крылган-кала, Базар-кала, на джанбас-калинском ответвлении — Джанбас-кала; на Кырк-кызском канале — Гульдурсун, Большая Кырк-Кыз-кала, Кургашин-кала; в низовье Якке-Парсанского канала — Аяз-кала I, III; в системе древнего Гавхорэ — Кызыл-кала, Топрак-кала (Гулямов, 1957, стр. 99; Толстов, 1962, стр. 91).

Древний Кельтеминар. В системе Кельтеминара в кангюйский период происходит коренная перестройка всей оросительной системы *. Параллельно заброшенным архаическим каналам был сооружен новый канал общей шириной в 40 *м*, а между береговыми отвалами — в 6—8 *м*. К югу от афригидских развалин Адамли-калы канал поворачивал на север в сторону Базар-калы (см. также: Гулямов, 1957, стр. 77). В отличие от архаических каналов кангюйский магистральный канал проведен по средней линии щита такырных суглинков, давая на правую и левую стороны ответвления распределителей, отходящих, как правило, под острыми углами в виде ветвей (см. рис. 34, *В*). В сторону Кой-Крылган-калы, которая была сооружена на рубеже V и IV вв. до н. э. (см.: Толстов, 1939, стр. 181; 1948а, стр. 99—100; 1948б, стр. 112, 119—120; 1953, стр. 317—318; 1954, стр. 255—258; 1958, стр. 168—192; 1962, стр. 117—135; «Кой-Крылган-кала», 1967), проведены лишь узкие ответвления, небольшие каналы в 1—1,5 *м* шириной, для обеспечения полей, примыкающих к городищу (см.: «Кой-Крылган-кала», 1967, стр. 10, рис. 3).

Основное ложе, направлявшееся в сторону Базар-калы, было, однако, меньших размеров, чем архаические системы этого района **. Оно имело общую ширину вала в окрестностях Ангка-калы в 30—35 *м* при ширине между береговыми отвалами в 6—8 *м*, ширина валов — 10 *м*, высота — до 4 *м*. По мере приближения к Базар-кале общая ширина ложа канала увеличивается с 30—35 до 39 (поиск 282), 40 и 43 *м* (поиск 282). В низовье канала при проведении профиля довольно четко выделяется наиболее позднее (кушанское) ложе шириной в 10 *м*.

В кушанский период истоки Кельтеминара были перенесены значительно южнее, по мнению С. П. Толстова, — на основное русло Амударьи. Верхние части этого кушанского ложа Кельтеминара прослеживались нами у Эрес-калы, где канал имеет общую ширину в 28—32 *м*, ширину береговых отвалов — в 12—14 *м* и ширину между береговыми от-

* Остатки поселений в бассейне древнего Кельтеминара с преобладанием керамики: 1) кангюйской — поиски 3, 22, 52, 64, 65, 239, 268, 335, 340, 523—525, 416; 2) кушанской — поиски 11, 21, 26, 36, 65, 67, 78, 81, 85, 86, 88, 92, 95, 105, 106, 116, 162 163, 171, 172, 175 (202), 204, 236, 249, 252, 258, 261, 277, 284, 298, 307, 309, 311, 312, 331, 335, 336, 338, 339, 533 (о поисках 36, 252; 335, 339, 525 см.: Воробьева, 1961, стр. 165—166).

** Я. Г. Гулямов также относит строительство этого канала к IV—III вв. до н. э. (Гулямов, 1957, стр. 81).

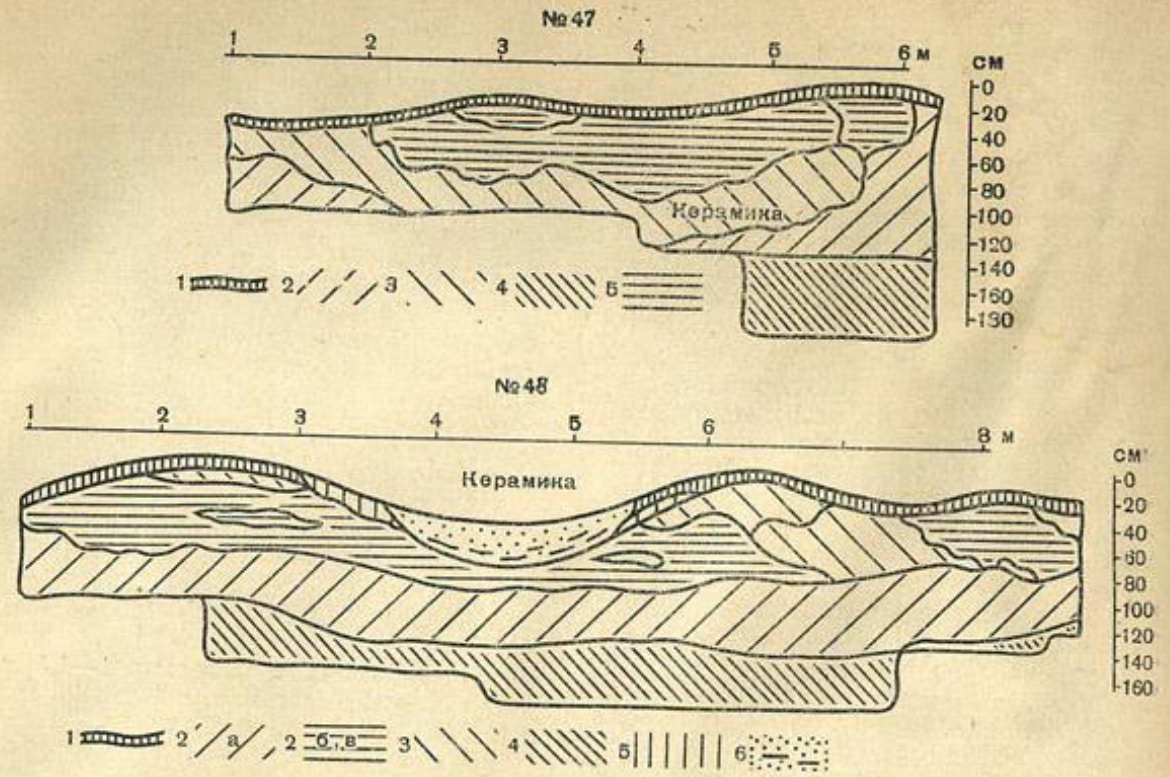


Рис. 36. Траншея № 47. Траншея № 48

валами — в 3—5 *м*. Этот канал соединялся через низину (бывшее русло Акчадарьи) с вышеописанным Базар-калинским каналом.

В системе Кельтеминара на кушанских полях и каналах в окрестностях Ангка-калы (в 1,5 *км* к югу) рядом с развалинами кушанского жилища конца III в. нами были заложены четыре траншеи (№ 45, 46, 47, 48), которые показали, что начало земледелия на этом участке относится к архаическому периоду, а мощность агроирригационных наносов превышает 125 *см*. Размеры поля, обвалованного небольшим валиком, — 13 × 19 *м*. На такырной поверхности — отдельные песчаные скопления и обилие фрагментов кушанской посуды. Слои: 1) такырная корочка суглинистая, плотная, мелкопористая — 7 *см*; 2) суглинок серый, плотный, комковатый, слегка опесчаненный — 10 *см*; 3) суглинок коричневато-серый, тяжелый, комковатый, перерытый, с трещинами и мелкими гнездами песка — видимая мощность до 75 *см*. На глубине 60—70 *см* обнаружены фрагменты маловыразительной керамики.

Траншея (№ 48) была заложена на арыке-оросителе, который снабжал поле водой (см. рис. 36). На поверхности арыка довольно четко были выражены береговые отвалы высотой до 10—20 *см*, шириной в 1,2 *м* и расстоянием между ними в 1,5 *м*. Арык имеет ложбину, занесенную песчаными наносами. Длина траншеи — 4,3 *м*, глубина — 1,5 *м*. Слои: 1) такырная корочка (сохранилась на обочинах арыка) серая, рыхлая — до 7 *см*; 2а) суглинок желтовато-серый, плотный, со следами перерытости, с мелкими гнездами опесчаненного суглинка — до 70 *см*. На глубине 37, 48, 54, 57 и 69 *см* обнаружены фрагменты архаической керамики (преимущественно обломки венчиков с характерными архаическими валиками); 2б) суглинок серый, плотный, неоднородный, составляет береговые отвалы — 20 *см*; 3) суглинок светлый, серовато-желтый, плотный, более однородный, с гнездами песка; переход в нижний слой очень постепенный — до 125 *см*; 4) суглинок серый, комковатый, сильно трещиноватый, выполняет арычную линзу — 20 *см*; 5) супесь светло-коричневая, слюдистая, местами переходит в тонкозернистый песок; следы агроирригационной деятельности отсутствуют.

В траншее на глубине 50—70 *см* была обнаружена архаическая керамика, это заставляет предполагать, что вся вышележащая

толща образовалась позже, в кангюйско-кушанское время.

Соседний арык имел между береговыми отвалами около 2 *м*, ширина береговых отвалов — 1,2—1,3 *м* при сохранившейся высоте в 15—20 *см*. Длина траншеи (№ 47) — 5 *м*, глубина — 1,8 *м*. Слои: 1) такырная корочка светло-серая, пористая — 5 *см*; 2а) суглинок серый, плотный, неоднородный, комковатый, трещиноватый, пронизан пустотами — 45—50 *см*; 2б) суглинок белесовато-серый, плотный, с большим количеством трещин преимущественно вертикального характера; 3) суглинок серый, тяжелый, комковатый, неоднородный, с вертикальной трещиноватостью и гнездами суглинка, залегает линзами; на глубине 72, 95, 97 *см* встречены фрагменты кангюйской керамики; мощность слоя — до 100 *см*; 4) суглинок желтовато-серого цвета, плотный, тяжелый, на глубине в 110—130 *см* — обилие гнезд супеси; на глубине в 1 *м* фрагменты маловыразительной керамики; 5) супесь коричневато-серая, слабоуплотненная, слюдистая — от 1,4 до 1,8 *м*. Общий характер границ между слоями очень неясный, что может быть, вероятно, отнесено за счет инфильтрационных арычных вод.

В кангюйский и кушанский периоды в системе Кельтеминара функционировало также и правое Джанбас-калинское ответвление, построенное, как мы отмечали выше, еще в архаический период. Сохранившиеся части этой магистрали дают нам следующие размеры: недалеко от развалин Ангка-кала вал канала имеет общую ширину вместе с береговыми отвалами 35 *м*, в нескольких местах сохранились останцевые бугры береговых отвалов, поднимающиеся на 3—4 *м*. В центре заметны остатки позднего днища канала в 10 *м* ширины. В окрестностях Джанбас-калы общие размеры сохранившегося вала увеличиваются до 42 *м*. Заметны следы неоднократных перестроек канала (см. выше, рис. 7). В зоне Джанбас-калинского канала на протяжении 25 *км* изыскания выявили ряд второстепенных ответвлений основного канала, мелкие арыки, поля, виноградники и многочисленные развалины отдельных построек и более сложных жилых комплексов с четко сохранившейся планировкой и остатками оснований стен. Обильные россыпи керамики позволяют датировать большинство из развалин кангюйским и кушанским периодами *.

Лучше всего сохранились усадьбы первых веков нашей эры (поиски 610, 611 и др.). Одна из таких усадеб была изучена Е. Е. Неразик, которая в 1964 г. раскопала жилой дом из пяти комнат (Неразик, 1966, стр. 11, 120, прим. 104).

Значительный интерес для истории орошения окрестностей Джанбас-калы представляют остатки головного гидротехнического сооружения в русле Акчадарьи (поиски 603—608). Судя по тому, что канал, выведенный здесь из русла, уходит под магистральный Джанбас-калинский (поиск 622), он, видимо, более ранний. Головные сооружения состоят из двух рядов дамб (до 5 *м* ширины), от которых сохранились местами останцы; через них был пропущен канал, его ложе сохранило ширину такырной полосы в 6 *м*. Сооружение канала, вероятно, следует связать не с функционированием русла Акчадарьи, а с поступлением вод по Суяргану. Прорывы паводков по этому руслу происходили как в античности, так и в средние века, в частности в IX—X вв., когда они были использованы для орошения бахчей и виноградников (поиски 323—324), расположенных у подножия развалин Джанбас-калы (см. подробнее МХЭ, вып. 3, стр. 138).

В рассматриваемом нами «рустаке» Джанбас-калы вдоль 25-километрового магистрального канала, по мнению С. П. Толстова, могло проживать не более 4—5 тыс. жителей *, включая и обитателей города (Толстов, 1958, стр. 115). Конечно, очень трудно установить число жителей и жилищ, существовавших одновременно. Детальные археологические исследования кангюйских и кушанских сельских поселений этого района помогут в будущем уточнить данные С. П. Толстова. Опираясь на имеющиеся археолого-топографические материалы, можно думать, что эти цифры завышены, но даже если их принять за основу, то оказывается, что при расчетах необходимых трудовых затрат на очистку канала наличное взрослое мужское население (составлявшее от $^1/_4$ до $^1/_5$ общей численности)

---

* Остатки поселений в окрестностях Джанбас-калы с преобладанием керамики: 1) архаической — поиски 16, 319, 594, 1229, 1238; 2) кангюйской — поиски 597, 598, 609—611, 631, 641, 643, 645, 1222, 1227; 1230—1232 (см. также о поиске 643: Воробьева, 1961, стр. 167); 3) кушанской — поиски 320, 321, 534, 600, 601, 611, 616, 619, 620, 1240; 4) находки раннесредневековой керамики IX—X вв. на поисках 323, 324, 544, 597.

* Примерно те же цифры (4—5 тыс. человек) характеризуют население окрестностей Артемиты (Карастел) в Месопотамии, где вдоль магистрального канала протяженностью в 25 *км* Р. Адамсом были выявлены развалины пяти деревень селевкидо-парфянского времени и один городской центр (см.: Adams, 1965, стр. 61—62; fig. 4).

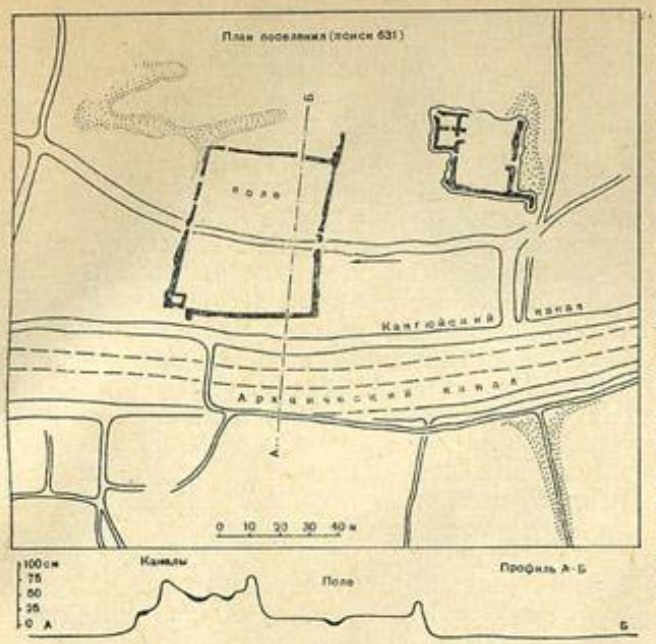


Рис. 37. План усадьбы на поиске 631

не в состоянии было справиться с этими работами своими силами*.

С кангюйским и особенно с кушанским периодами в Правобережном Хорезме связано дальнейшее развитие агротехники (см. подробнее: Толстов, 1948а, стр. 55—56), появление очень крупных полей и увеличение ассортимента сельскохозяйственных культур. Об этом кроме находок при археологических раскопках** говорит также и разнообразие выявленных в зоне древнего Кельтеминара агроирригационных планировок виноградников и бахчей. Наиболее ранней из них следует считать планировку на усадьбе в низовье канала к северу от Джанбас-калы (поиск 631). На развалинах усадьбы были обнаружены остатки стен, следы планировки помещений, усеянных характерной для кангюйского периода керамикой, сходной с керамикой нижнего горизонта Кой-Крылган-калы. Планировка поля (53 × 45 *м*) имеет очень слабые следы узких полос и ограничена высокой оградой до 1 *м* (см. рис. 37). Подобная планировка поля, возможно, получила отражение в Авесте, в одной из ее частей — Видевдате (значительная часть текстов которого относится к парфянскому времени). В них говорится, что земледелец должен подвести поток воды (шириной и глубиной с «собаку»!?) к участку земли, который должен быть «столь велик, чтобы мог быть орошен посредством этого потока с обеих сторон» (SBE, pt I, стр. 170).

Значительный интерес представляют агроирригационные планировки виноградников и бахчей, открытых на усадьбах к западу от Джанбас-калы (поиски 610 и 611). На них заметны чередования узких (1,2—1,8 *м*) и широких (3,3—4,4 *м*) полос, четко выраженных цветом почвы, а местами и микрорельефом (см. рис. 7). На обочине виноградника — следы узкого прямоугольного помещения с девятью вкопанными в землю громадными кушанскими хумами, расположенными в ряд. На развалинах здания обилие кушанской керамики первых веков нашей эры, встречается также и кангюйская, что свидетельствует о долгой жизни всего поселения. Во время наших археолого-топографических работ в одном из помещений была найдена керамическая фигура мужчины с кистью винограда (античного Диониса — бога-покровителя виноделия), что наряду с другими фактами (расположение хумов, характер полос) доказывает, что на подобных «полосатых» полях в прошлом возделывался виноград (см.: Толстов, 1962а, стр. 126, рис. 66, 66а). Подтверждается это и этнографическими параллелями (см. ниже). Целая серия подобных агроирригационных планировок изучена в окрестностях Кой-Крылган-калы.

Агроирригационная планировка к югу от Кой-Крылган-калы (поиск 67) имеет размеры 107 × 85 *м* (см. рис. 34) и разделена полосой в 5 *м* на два прямоугольника, которые в свою очередь делятся на поливные участки-гряды шириной в 3—4 *м*. По соседству располагается другая планировка, ромбовидной конфигурации с размерами сторон 90 × 120 *м* (поиск 70). Более длинной стороной она примыкает к каналу, ширина ее гряд — 3—4 *м*. В окрестностях афригидского замка Каргакала планировка имеет общие размеры 60 × 72 *м*. Она разделена полосой в 4 *м* на две равные части, в каждой из которых по 9—11 гряд. Размеры гряд близки к вышеописанным — 3,7 *м*, расстояние между ними — 1,2 *м* (см. рис. 38).

---

* Приняв за среднюю величину сечения Джанбас-калинского канала 30 *кв. м*, нетрудно подсчитать общий объем вынутой земли. Он составил 700—800 тыс. *куб. м*. Для проведения этой работы нужен труд 5 тыс. землекопов в течение полутора месяцев, при норме в 3 *куб. м* в день. На сезонной очистке каналов было занято ежегодно, вероятно, не менее 2—3 тыс. землекопов на протяжении 1 месяца.

** В среднем и верхнем кушанском горизонтах Кой-Крылган-калы были сделаны находки проса, пшеницы, косточек персика, винограда, джеды (см.: «Кой-Крылган-кала», стр. 51, 54, 56, 64, 69, 74 и сл.).

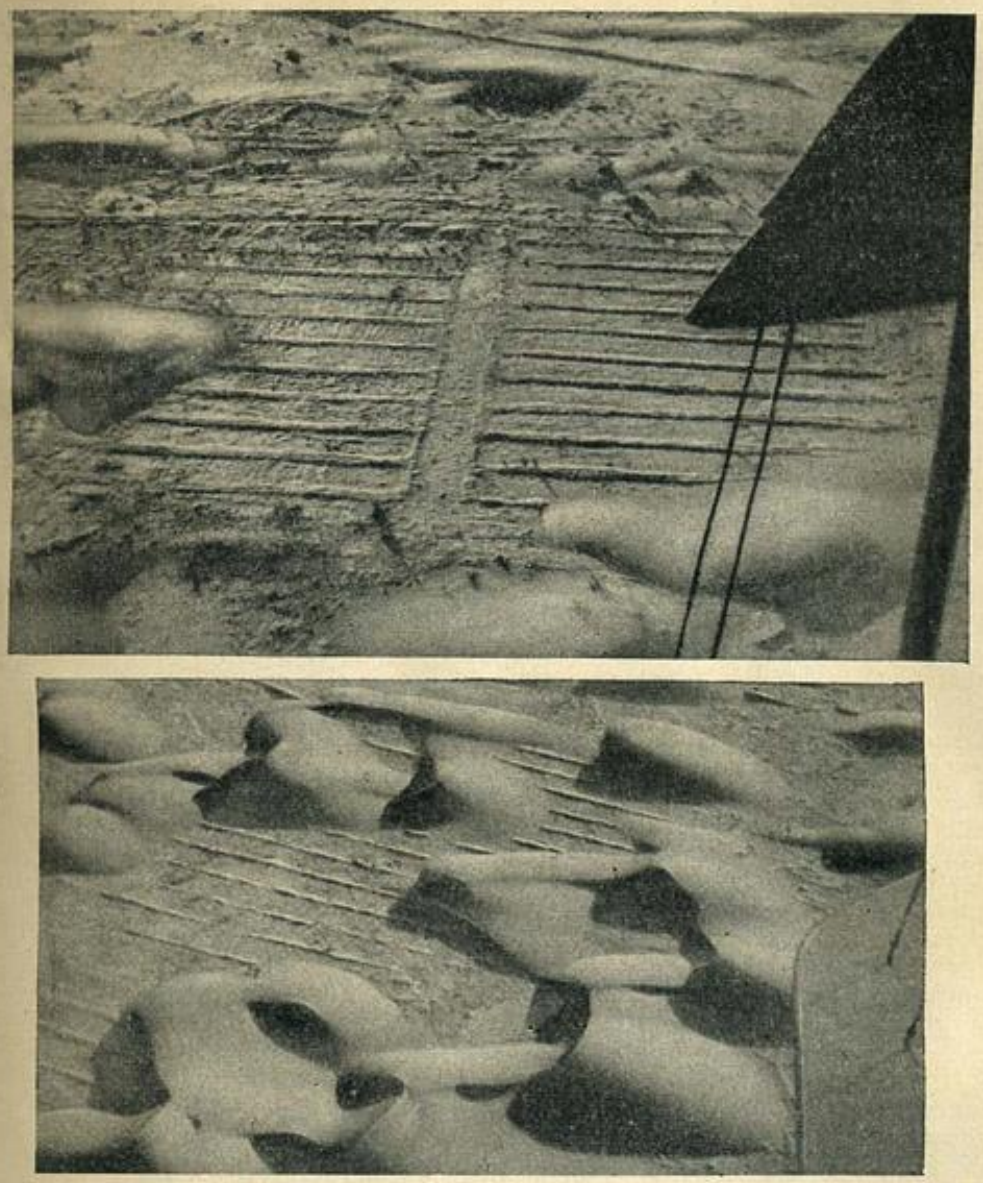


Рис. 38. Виноградники в окрестностях Кой-Крылган-калы

Аналогичные по размерам виноградники были зафиксированы и к северу от Кой-Крылган-калы. Большая планировка с размерами сторон 100 × 120 *м* примыкает к памятнику с юго-запада, соприкасаясь своим углом с внешним кольцом (см.: «Кой-Крылган-кала», стр. 9, рис. 3). На Кой-Крылган-кале в нижнем горизонте (IV—III вв. до н. э.) нашли много косточек винограда, а также изображения сборщиков винограда (см.: «Кой-Крылган-кала», стр. 206). По определению проф. А. М. Негруль, косточки винограда принадлежат к различным винным и крупноягодным столовым сортам винограда.

Эти традиционные размеры гряд под виноградники (3,2—3,6 *м*) и более узкие (до 2,2 *м*) под бахчевые культуры сохранились, как уже говорилось выше, и до наших дней. В Турткульском районе садовод Султан Исмагилов (80 лет) рассказал, что бахче отводится низкое место, винограднику и фруктовому саду — более высокое. Весной виноградник три раза заливают сплошь, а затем устраивают «салма»* (50 *см* ширины, до 40 *см* глубины). После июльского полива в августе их снова разравнивают. Размеры гряд («карык»)

* Оросительные канавки.

с посаженными с краю кустами — 3—3,2 *м*. Разбивка их производится веревкой. «Карык» у бахчи шириной в 2,3 *м*. Он обязательно короче, чем у виноградника, так как полив производится быстрее и после полива вода не должна подтопить корней дыни. Фруктовые посадки орошаются сплошным напуском воды, как и зерновые культуры, поэтому они не имеют «салма» и гряд, представляя собой четырехугольный обвалованный участок.

Этот более простой по планировке тип поливных участков распространен весьма широко на землях древнего орошения. В бассейне древнего Кельтеминара встречены поля в виде четырехугольных площадок, огражденных валиками и достигающих в длину 20—30 *м* при ширине 15—25 *м*, а иногда и больше (см. рис. 34). Эти поля, по-видимому, использовались для возделывания зерновых культур, так как своими размерами мало отличаются от современных хорезмийских «кульчей», достигающих 500—700 кв. *м* (см.: Саушкин, 1949, стр. 290).

В кангюйский и особенно в кушанский периоды значительной реконструкции подверглась не только кельтеминарская система, но и архаическая система орошения «оазиса» Дингильдже*. В это время истоки магистрального канала Дингильдже были отнесены далеко вверх по течению Акчадарьинского протока. Мощное боковое ответвление архаического канала было превращено в основной канал (см. рис. 35). От него в разные стороны были проведены узкие распределители, которые охватывали почти всю площадь оазиса. Если в архаический период орошаемая территория не превышала 60—100 *га*, то в кангюйский и особенно в кушанский периоды она увеличилась до 200—250 *га*.

К юго-востоку от развалин раннеафригидского замка Дингильдже на такырах хорошо сохранились следы четырехугольных агроирригационных планировок. Во многих местах и теперь прослеживаются следы древних бахчей и виноградников. В кушанский период в самом «оазисе» к центральному узлу (поиски 1559—1565) был подведен из старого магистрального канала более узкий канал, спрямивший крутую дугу, которую описывал в прошлом архаический канал. Этот канал, имевший между береговыми отвалами около 5 *м*, подавал воду в центральный узел, от которого сохранились бугры высотой до 2 *м*, отсюда вода направлялась на восток к большой кушанской усадьбе (см. рис. 35, *Б*). Судя по разнообразным планировкам полей, садов и виноградников, земледелие здесь в кушанский период приобрело более интенсивный характер; большую площадь заняли виноградники и сады.

Древний Кырк-Кыз. Параллельно системе Кельтеминара за тяжелыми песками развеянного русла Акчадарьи лежит недавно освоенная территория земель древнего орошения вдоль древнего канала Кырк-Кыз, по которому проведена современная водная магистраль (см.: Жданко, 1958, стр. 705—730). Еще в 1913 г. Д. Д. Букинич и В. В. Цинзерлинг проследили этот канал «от крепости Гульдурсун мимо крепостей Беркут, Ой, Большой Кырк-Кыз, Кемпыр на протяжении свыше 40 верст до точки, отстоящей по оси канала на 70—80 верст от Аму-Дарьи» (ЕОЗУ, ч. II, 1914, стр. 324). В 1937—1940 гг., когда эту территорию начала исследовать Хорезмская экспедиция (см.: Тереножкин, 1940а, б; Толстов, 1948а, стр. 28—29, 128—153, рис. 95; Неразик, 1959, 1963, 1966), культурно орошаемые земли заканчивались у развалин Гульдурсун. Дальше на север лежала пустыня: барханные пески и усеянные обломками посуды такыры, над глинистой поверхностью которых возвышались крупные укрепленные городища (Гульдурсун, Кум-Баскан-кала, Беркут-кала, Уй-кала, Большая Кырк-Кыз-кала) и сохранившиеся развалины 140 крупных и мелких земледельческих усадеб, относящихся в основном к VII—VIII вв. н. э., среди которых было много остатков более древних жилищ. Теперь Кырк-кызский канал на участке между Гульдурсуном и Уй-калой пролегает в современной очень узкой культурной зоне, где береговые валы местами сильно разрушены. На ряде участков по каналу проложена дорога.

В окрестностях Большого Гульдурсуна — мощной кушанской крепости, восстановленной в хорезмшахское время, — ложе канала сохранилось в виде нескольких мощных останцев береговых отвалов, возвышающихся над хлопковыми полями на 4,5—5 *м* (см. схематическую карту в работе Е. Е. Неразик, 1966, рис. 1). Общая ширина канала превышает 40 *м*, а между валами — 7,5 *м*. Севернее отдельные участки канала сохранились в виде очень плоского глинистого вала шириной в 30—50 *м* и высотой в 1—1,5 *м*, а местами в виде двух валов. В окрестностях Уй-калы рядом с магистральным каналом на берегу озерца были открыты остатки кушанских керамических производств, изученных в 1956 г.

---

* Остатки поселений в «оазисе» Дингильдже с преобладанием керамики: 1) кангюйской — поиски 148, 1593—1596 (?); 2) кушанской — поиски 152, 158, 159, 193, 197, 212, 215, 220, 1570, 1571, 1574, 1575, 1578, 1590, 1591.

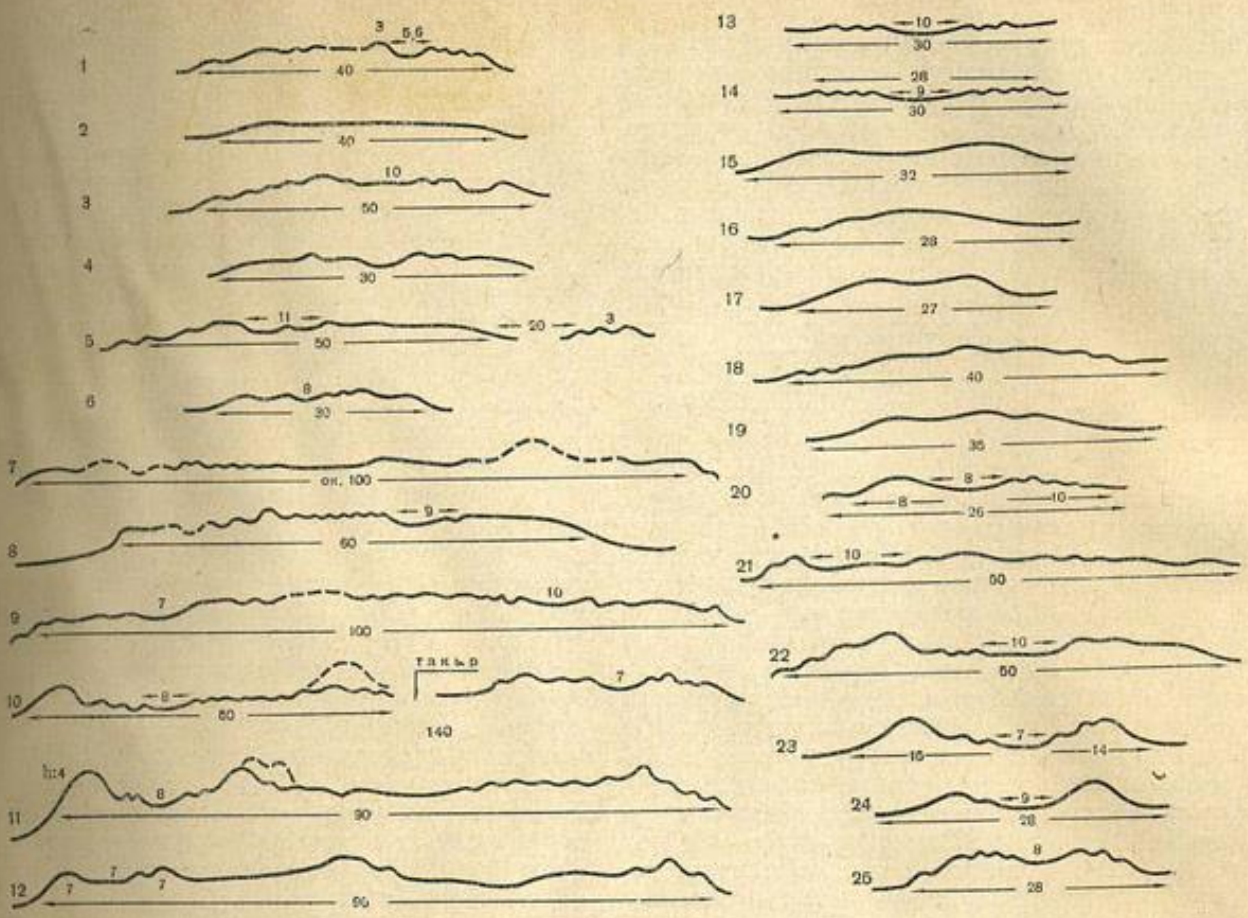


Рис. 39. Профили Кырк-кызского канала:

1 — поиск 870; *2* — поиск 863; *3* — поиск 769; *4* — поиск 937; *5* — поиски 934—935; *6* — поиск 790; *7* — поиск 797; *8* — поиск 792; *9* — поиск 838; *10* — поиск 839; *11* — поиск 844; *12* — поиск 814; профили Якке-Парсанского канала: *13* — к югу от Нарынджана; *14* — к северу от Нарынджана; *15* — поиск 740; *16* — поиск 753; *17* — поиск 736; *18* — поиск 757; *19* — поиск 758; *20* — поиск 1057; *21* — поиск 1059; *22* — поиск 1063; *23* — поиск 1070; *24* — поиск 855; *25* — поиск 856 (окрестности Аяз-калы)

М. Г. Воробьевой (Воробьева, 1961, стр. 150—151). Северный канал делает крутой поворот на восток в сторону Атсыз-калы, откуда по левому берегу Акчадарьинского русла плавной дугой подходит к развалинам кушанского городища, дожившего до VI в.,— Большому Кырк-Кызу. Здесь канал дает ответвление в сторону кангюйского укрепления Малого Кырк-Кыза, а затем южнее крепости Большой Кырк-Кыз круто меняет направление с северного на восточное в сторону Кургашин-калы, верхние слон которой также датируются кушанским временем. Здесь хорошо сохранились громадные береговые отвалы, достигающие высоты 6—7 *м*, а между валами — свыше 20 *м*.

Как показали топографическое обследование и профили (было заложено 17 поперечных профилей, через каждые 2 *км*), плоский вал Кырк-кызского канала имеет сложное строение (см, рис. 39). Почти на всем его протяжении от Кум-Баскан-калы до Большого Кырк-Кыза можно проследить два ложа канала (см. рис. 39, 7—12); одно, более мощное, то полностью смыкается, то прерывается другим, более узким афригидским ложем, то отходит от него на 30—50 *м*, средние его размеры 40—50 *м*, между валами — 10—11 *м*, а местами — свыше 20 *м*. Этот канал относится (судя по многочисленным археологическим находкам на валах, скоплениям керамики и остаткам поселений на сохранившихся боковых ответвлениях) к кангюйскому и кушанскому периодам *.

* Остатки поселений и находки скоплений керамики вдоль Кырк-кызского канала (от Гульдурсуна до Большого Кырк-Кыза) с преобладанием: 1) архаической —

Остатки древних оросительных систем, датируемых кушанской и кангюйской керамикой, сохранились по окраинам афригидских полей, на участках, не затронутых современным орошением: к северу от Кум-Басканкалы (афригидского городища с кушанским слоем), к западу от афригидского замка Тешик-калы, в окрестностях афригидских замков, расположенных на развалинах кушанских крепостей, — Беркут-калы, Уй-калы, Атсыз-калы, а также у подножия Большого Кырк-Кыза, пережившего долгую историю и прекратившего свое существование в VI в. (Толстов, 1948а, стр. 128—153; Неразик, 1966, стр. 11).

Наиболее древние участки оазиса лучше всего сохранились к востоку от Уй-калы, где в трех километрах от замка магистральный канал делает небольшой поворот на северо-восток. Общая ширина кангюйско-кушанского ложа здесь — 50 *м*, между валами — 10—11 *м*. Береговые отвалы сильно разрушены, но днище хорошо выделяется двумя глинистыми валиками. Отходящие вправо каналы и арыки приводят к античным поселениям. На узкой такырной полосе между каналом и Акчадарьинским руслом было зафиксировано свыше десятка скоплений кангюйской и кушанской керамики. Самое крупное из них расположено в низовье бокового канала, хорошо выраженного в рельефе, имеющего ширину 15—19 *м*, между валами — 7—8 *м*. Поселение занимает территорию 50 × 100 *м* (поиск 975). Обломки больших кангюйских хумов, маленьких бокаловидных сосудов и другой посуды, а также зернотерок разбросаны по всей территории (см. также: Неразик, 1966, стр. 9).

В окрестностях Большого Кырк-Кыза магистральный канал сохранил следы неоднократных перестроек, по-видимому связанных с главными этапами его истории. Наиболее правые ответвления, расположенные на берегу громадной излучины Акчадарьинского русла, датируются кангюйской керамикой. Общая ширина одного из таких ответвлений на поиске 833 превышает 40 *м*. Береговые отвалы канала размыты и развеяны, однако возвышаются над такырами на 2,5 *м*. Самое крупное левое ответвление почти полностью уничтожено в верхней части в более позднее время (сохранились полосы на такыре и невысокие валики). Оно вновь появляется в виде плоского вала широтного направления в 1 *км* к западу от Большого Кырк-Кыза, где имеет общую ширину около 30 *м*. Этот канал орошал в кангюйский период окрестности Малого Кырк-Кыза (см. также: Гулямов, 1957, стр. 99, 101) и на всем протяжении сопровождается кангюйской керамикой. У Малого Кырк-Кыза — кангюйской крепости, расположенной на гыре («скале»), — ширина между валами — 9 *м*, а сохранившаяся высота береговых отвалов — 3 *м* (поиск 854).

В окрестностях Большого Кырк-Кыза, к северу от крепости, наш отряд обследовал большую планировку виноградника неправильной ромбовидной формы с размерами сторон 330 × 520 × 400 × 550 *м* общей площадью свыше 20 *га* (см. рис. 4). Территория разбита на гряды, выделяющиеся цветом почвы. Светлые полосы слегка понижены и имеют ширину 2,3; 2,8; 2,6; 2,3; 2,7 *м* и т. д. Более темные полосы, напротив, повышены и обладают большей шириной (3,0; 3,3; 3,6; 3,3 *м* и т. д.). Границы между полосами очень неясные. Вся территория поля разбита на полосы меридионального направления, за исключением юго-западного участка.

К востоку от развалин Большого Кырк-Кыза канал разветвляется на два ложа, вдоль которых были зафиксированы как кангюйские, так и кушанские поселения*. Более древнее северное ложе сохранилось в виде плоского вала шириной в 23 *м* и слегка приподнятого в береговых отвалах, которые возвышаются над такырами на 0,5—1,0 *м*. На одном из участков южного разветвления были зафиксированы следы переустройства канала. В левом береговом отвале проложен наиболее поздний узкий арык (шириной 3,5 *м*), прослеживающийся вплоть до развалин Кургашин-калы, датируемой С. П. Толстовым кушанским временем (см.: Толстов, 1948а, стр. 111). У подножия Кургашин-калы, которая построена на гыре, представляющей собой выход коренных третичных пород, сохранились остатки большого паркового комплекса — сада и виноградника, а также квадратной, вымощенной керамикой площадки (90 × 80 *м*), вероятно слу-

поиски 724—726, 731, 767, 775, 867, 876, 882, 889, 892, 914, 939, 940, 944—947, 951; 2) кангюйской — поиски 727, 768, 773, 796, 824, 827, 828, 841, 846, 852, 854, 872, 876, 884, 8876, 915, 930, 955, 965, 970—972, 974, 975, 978, 980—984, 989, 991, 996, 1320, 1322, 1323 (см. также: Толстов, 1948а, стр. 134; Неразик, 1966, стр. 9); 3) кушанской — поиски 734, 769—773, 778, 779, 783, 790, 791, 793—795, 801, 804, 813, 820, 829, 830, 861, 868, 914, 934, 952, 954, 961, 962, 964а, 971, 983, 984, 985, 1321, 1329 (см. также: Неразик, 1966, стр. 10; Воробьева, 1961, стр. 150—151); поиски 790—791.

* Остатки поселений по Кырк-кызскому каналу (между Большим Кырк-Кызом и Кургашин-калой) с преобладанием керамики: 1) кангюйской — поиски 1284, 1294 (?), 1296, 1302, 1303, 1305, 1306, 1310, 1312, 1314, 1316, 1330 (?), 1334—1338; 2) кушанской — поиски 1283, 1287, 1304, 1319, 1329, 1332, 1340, 1345.

жившей базарной площадью. В парковом комплексе преобладают гряды («карык»), характерные для древних виноградников, имеющих размеры от 3 до 4 *м* между оросительными канавками, ширина которых вместе с отвалами колеблется от 1,3 до 1,6 *м*.

Сохранившаяся часть Кырк-кызского канала от развалин Гульдурсуна до Кургашин-калы имеет общую длину в 60 *км*. Можно предположить, что в древности его длина от истоков в Амударье до низовьев составляла около 90 *км*. Взяв размер сечения в 25 *кв. м* как наиболее типичный для кангюйского периода, нетрудно подсчитать, что общий объем вынутой земли превышал 2,2 млн. *куб. м*. Это труд 15 тыс. землекопов на протяжении двух месяцев. Для поддержания системы в порядке нужно было 6—7 тыс. человек.

Какова могла быть численность населения данной местности? Ответить на этот вопрос трудно, так как археологические материалы скудны и необходимы специальные исследования сельских поселений. Однако по аналогии с более поздним Беркут-калинским афригидским оазисом (где, по мнению Е. Е. Неразик, жило не более 4—5 тыс. человек) можно сделать вывод, что здесь и в античности плотность населения была не выше, а следовательно, и жителей было не намного больше, чем в VII—VIII вв. н. э., когда местных сил не хватало для очистки магистрального канала (см. ниже, стр. 139). Правда, сечение античного Кырк-Кыза превышало в два раза афригидское ложе и соответственно требовало значительно большего объема земляных работ (так, для ежегодной очистки только магистрального канала в кангюйское время был необходим труд 6—7 тыс. землекопов). При вероятном уменьшении средних размеров магистрального канала в кушанское время общие трудовые затраты на ежегодную очистку уменьшились по крайней мере в два раза. Для проведения этих работ нужен был труд уже 3—4 тыс. землекопов. Следовательно, в оазисе в это время должно было проживать не менее 12—16 тыс. человек, что маловероятно.

Якке-Парсанский канал. Мощный Кырк-кызский канал в окрестностях Гульдурсуна давал ответвления строго меридионального направления в сторону развалин Аяз-калы. На месте ответвления и в конце канала были построены, по-видимому в кушанское время, крупные укрепления Гульдурсун и Аяз-кала (Толстов, 1948а, стр. 103, 170; Гулямов, 1957, стр. 99—101). Последняя состоит из прямоугольной мощной крепости на краю возвышенности — Аяз 1, округлого замка Аяз-кала 2 на конусообразной скале и обширной укрепленной усадьбы Аяз 3, расположенной среди виноградников (см.: Толстов, 1948а, стр. 102—108; 1962а, рис. 118 на стр. 205). Якке-Парсанский канал прослежен на всем протяжении от окрестностей развалин раннесредневекового города Наринджан до Якке-Парсана и Аяз-калы во время авиавизуальных работ 1946—1948 гг. (см.: Толстов, 1948б, стр. 41—45, карта). Наземные обследования выявили здесь остатки как архаических, так и более поздних — кангюйских, кушанских, кушано-афригидских и афригидских поселений *.

Основное магистральное ложе, видимо, было сооружено еще в кангюйское время. Сохранившийся вал разрушенного ложа имеет ширину от 28 до 50 *м* (см. рис. 39, *13—25*). Преобладающая общая ширина — 25—32 *м*, между береговыми отвалами — 9—10 *м* относится к более позднему кушано-афригидскому и афригидскому периодам. Там, где общая ширина превышает 40 *м*, очевидно, сохранились участки более древнего кангюйско-кушанского канала, на что указывают находки керамики.

К северу от развалин крупного афригидского замка Кум-калы, в окрестностях Якке-Парсана, общая ширина главного канала превышает 40 *м*, от него отходят под прямым углом сильно разрушенные каналы и арыки. На многих из них были зафиксированы распаханные в афригидское время кангюйские и кушанские поселения. Отдельные скопления керамики занимают территорию 100 × 200; 200 × 200 *м* (поиски 752, 754 и др.). В подъемном материале много находок архаического и кушано-афригидского периодов. Основной Якке-Парсанский канал на поиске 1063 имеет общую ширину около 50 *м*, в центральной части между валами — 9 *м*. Останец берегового отвала возвышается над такыром на 3—3,5 *м*. У Аяз-калы этот канал имеет общую ширину в 28 *м*, а между береговыми отвалами — в 6 *м*. Дно приподнято над окружающими такырами на 1,6—2 *м*. Другой канал, подводивший воду к Аяз-кале, несколько меньших размеров, его общая ширина на поис-

---

* Остатки поселений с преобладанием керамики: 1) архаический — поиски 749, 754, 757, 758, 762, 857, 1058, 1074, 1084, 1091, 1093, 1097, 1368, 1447; 2) кангюйской — поиски 756, 1082, 1084; 3) кушанской — поиски 751—754, 768, 1060, 1065, 1082, 1086; 4) кушано-афригидской — поиски 759, 918, 1058, 1062, 1064, 1065, 1067, 1071, 1083, 1444; 5) афригидской — поиски 736, 738, 739, 741, 743, 745, 750, 760, 764, 766, 858, 902, 906, 917, 919, 1061, 1071, 1088, 1092.

ке 1066 — около 25 *м*, между валами — 6,5 *м*. Этот канал брал свое начало в окрестностях Кават-калы от древней системы Гавхорэ (ср. также: Гулямов, 1957, стр. 110). Общая ширина его — около 30 *м*, между валами — 6 *м*. Береговые отвалы почти полностью разрушены.

Древний Гавхорэ. Как уже отмечалось выше, система Гавхорэ проложена по правому берегу мощного Западного Акчадарьинского русла. Она состоит из целого ряда разновременных магистральных каналов, идущих местами параллельно, местами переплетающихся между собой и образующих сложные пучки, местами встречаются остатки распаханных, сильно разрушенных древних жилищ*. В отличие от более поздней средневековой сложноветвистой планировки XII — начала XIII в. конфигурация древней системы Гавхорэ отличается «подпрямоугольными» угловатыми формами, восходящими, по-видимому, к архаическому периоду. Большинство ответвлений отходит в одну сторону (см. рис. 40).

В окрестностях развалин Думан-калы (верхний слой которой датируется кушано-афригидским временем) был выявлен архаический магистральный канал, функционировавший в кангюйско-кушанский период и позднее. В 3 *км* восточнее остатки ложа в виде вала постепенно снижаются, уменьшается и его общая ширина — с 70 до 50 и 40 *м*. Не доходя 5 *км* до развалин Джильдыка, эта древняя кангюйско-кушанская система прерывается, уступая место средневековой системе Гавхорэ.

В окрестностях Джильдыка и Кават-калы, в пределах густо пересеченного мелкой арычной сетью средневекового оазиса XI — начала XIII в., остатки кангюйско-кушанского Гавхорэ были обнаружены только в нескольких местах (см. рис. 40). К востоку от Джильдыка античное ложе в виде очень плоского и невысокого вала прослежено на протяжении одного километра (поиск 1132). В конце его сохранились останцы мощных береговых отвалов высотой в 4,5 *м*. Общая ширина ложа здесь — свыше 60 *м*, между валами — 20 *м*, ширина береговых отвалов — по 20 *м*. На буграх и по соседству — редкие фрагменты кушанской и афригидской керамики. К северу от хорезмшахского замка IV этот канал полностью разрушен и распахан.

К северо-западу от хорезмшахской укрепленной усадьбы Кават-кала остатки древнего античного канала, идущего в сторону городища Топрак-калы, сохранились в виде громадных бугров высотой до 5—6 *м*, а между береговыми отвалами — до 10—11 *м* (поиски 1017, 1145). Левое ответвление древнего Гавхорэ недалеко от этого места имеет общую ширину около 40 *м*, между береговыми отвалами — 11 *м* (поиск 1166). Древнее ложе Гавхорэ в 2,5 *км* к югу от Топрак-калы (поиск 1378) прослежено между песчаными буграми в виде плоского вала общей шириной в 30 *м*. В 2 *км* к юго-западу от Топрак-калы основной канал имеет общую ширину ложа свыше 35 *м*; в центральной части его заметны слабые следы более узкого (5—6 *м*) канала.

Общая картина жизни в окрестностях столицы Хорезма рубежа III—IV вв. н. э. — Топрак-калы (см.: Толстов, 1946б, стр. 84—85; 1946в, стр. 69—72; 1948а, стр. 119—124; 1948б, стр. 164—190; 1952а, стр. 31—44; 1958, стр. 195—216; 1962а, стр. 204—226) — довольно хорошо выявляется по находкам керамики* и монет (исследованных Б. И. Вайнбергом)**. Массовые находки кушанских монет типа Вазамара конца III в. (на поисках 1414, 1478 и др.), а также более поздних монет IV—V и VII—VIII вв. свидетельствуют об оживленной городской и торговой жизни этого района, продолжавшейся с перерывами на протяжении кушанского, кушано-афригидского и афригидского периодов.

Магистральный канал Гавхорэ к северо-западу от Топрак-калы проходит по соседству с Кзыл-калой, сооруженной в кушанский период и дважды перестроенной — в VI—VIII и в XII—XIII вв. (Толстов, 1948а, стр. 123;

---

* Остатки поселений и отдельные скопления с преобладанием керамики: 1) архаической — поиски 1011, 1021, 1022, 1027, 1032, 1033, 1076, 1077, 1110, 1113, 1161, 1362, 1393, 1525, 1545; 2) кангюйской — поиски 1024, 1028, 1031, 1099, 1169, 1361, 1524; 3) кушанской — поиски 1052, 1114, 1192, 1194, 1379.

* Скопления керамики и поселения в окрестностях Топрак-калы с преобладанием керамики: 1) архаической — поиски 1370—1374, 1443, 1512; 2) кангюйской — поиск 1438; 3) кушанской — поиски 1397, 1399, 1437, 1462, 1464, 1478; 4) кушано-афригидской — поиски 1355, 1356, 1400, 1404 (?), 1409 (?), 1410, 1411—1415, 1422, 1471, 1472, 1474, 1479, 1483; 5) афригидской — поиски 1370, 1406, 1463, 1467, 1475, 1485, 1493.

** По предварительному определению Б. И. Вайнберга, находки монет датируются на поисках: 1355 — 2 монеты начала IV в.; 1356 — 1—IV в.; 1370 — 1—VII в.; 1399 — 1 — конец III в., 1 — начала IV в., 1 — V в., 1—VIII в.; 1410 — 2 — начала IV в., 1 — VIII в.; 1411 — 1 — конец III в., 2 — начала IV в., 1 — IV—V вв.; 1414 — 10 — конец III в., 1 — IV в., 1 — V в.; 1462 — 1 — конец III в.; 1463 — 2 м. — VII в. (?); 1464 — 1 — конец III в.; 1 — VIII в.; 1467 — 1 — VII—VIII вв.; 1471 — 1 — IV—V вв.; 1472 — 1 — конец III в., 2 — начала IV в., 1 — IV—V вв., 1 — рубеж IV—V вв., 1 — V в., 1 — VIII в.; 1476 — 1 — начала IV в.; 1 — IV в., 1 — VIII в.; 1478 — 8 — конец III в., 1 — начала IV в.; 1479 — 1 — рубеж IV—V вв.; 1482 — 1 — IV—V вв.; 1483 — 1 — V в.

19486, стр. 168). Канал имеет общую ширину свыше 34 *м*, между валами — 8 *м*. К северо-западу от Кзыл-калы хвостовые части древнего Гавхорэ прослежены вплоть до возвышенности Султануиздаг. Здесь канал сохранился в виде плоского, усеянного известковистой щебенкой вала шириной в 32 *м*, между береговыми отвалами — свыше 8 *м*.

Древний Гавхорэ имел меридиональное ответвление к кангюйской крепости Бурлы-кала и на северо-восток — к Аяз-кале. Бурлы-калинский канал сильно размыт, а вдоль него встречаются главным образом кушано-афригидские поселения*. Он выражен на местности лишь цветом почвы. Севернее развалин Кош-Парсан от него сохранился мощный 45-метровый вал, который в 5 *км* от Кош-Парсана ответвляется вправо. Далее канал хорошо выражен на местности плоским 45-метровым валом, возвышающимся над такыром на 1,5 *м*. В его центральной части нами замерен узкий двухметровый арык в виде пухлой черной полосы, усеянной мелкими обломками керамики. Этот арык должен быть отнесен, по-видимому, к последнему (афригидскому) этапу существования Бурлы-калинского магистрального канала.

Значительный интерес в этих местах представляют многочисленные остатки больших кушано-афригидских керамических производств, от которых сохранились бугры разрушенных печей от 10 до 50 *м* длины и высотой до 1,5—2 *м* (поиски 1118, 1120). Северо-восточное ответвление древнего Гавхорэ к северу от Кават-калы выражено плоским валом общей шириной свыше 30 *м*. Береговые отвалы почти полностью разрушены. От центральной части сохранилась слегка пониженная полоса шириной в 6 *м*. На поиске 1066 его общая ширина 25 *м*, между валами — 6,5 *м*. Береговые валы сохранились лишь на высоту в 50—60 *см*. Этот канал, так же как и Яккe-Парсанский, орошал окрестности усадьбы-крепости Аяз-кала 3, вокруг которой разбросаны небольшие неукрепленные дома I—III вв. н. э. (см.: Толстов, 1940а, стр. 74—75; 1948а, стр. 108).

Над кушанской усадьбой на живописном отроге Султануиздага возвышается мощная крепость Аяз-кала 1 и кушано-афригидский замок на «скале» Аяз 2. У подножия этих развалин каналы заканчиваются обширной агроирригационной планировкой уже знакомого нам типа виноградников и бахчей (см.: Толстов, 1962а, стр. 205, рис. 118). Размеры этой планировки до 700 *м* в длину и до 300 *м* в ширину. Планировки меньших размеров зафиксированы также и в других местах, в частности садово-парковые планировки и виноградники к востоку от кушанской усадьбы имели размеры 100 × 100 *м* и 200 × 200 *м*. Они орошались водами Якке-Парсанского канала.

Таш-Кырманский канал. Во время маршрутных работ в 1956 г. в зоне, недоступной для автомобильного транспорта, к западу от кават-калинских такыров, был обнаружен участок земель древнего орошения с архаическими, кангюйскими и кушанскими памятниками. На вытянутых в меридиональном направлении такырах сохранились остатки мощной античной ирригационной сети. Магистральный канал имеет 30 *м* общей ширины, между валами — 17 *м* (поиск 1107). На канале и вокруг — архаическая, кангюйская и кушанская керамика*. В центральной части территории возвышаются развалины Таш-Кырман, на которых преобладает архаическая и раннекангюйская керамика. В конце кушанского времени этот канал прекратил свое существование. Западнее Таш-Кырмана на краю современного оазиса было открыто обширное, сильно укрепленное городище, погребенное теперь под песками, по своей планировке, оборонительным сооружениям и громадным размерам напоминающее Базаркалу. Это городище — Казаклы-Яткан — датировано С. П. Толстовым кушано-афригидским временем, хотя встречается на нем и кушанский материал.

* * *

Подводя некоторые итоги обзору древних оросительных сооружений Правобережного Хорезма, следует прежде всего отметить, что античная ирригация как по своему техническому уровню (созданию широких и местных магистральных каналов с разнообразными распределителями, головными устройствами и т. п.), так и по своим масштабам и орошаемой площади резко отличалась от ирригации предшествующей эпохи первобытности.

В архаический период магистральные каналы еще брали свое начало из боковых протоков Акчадарьи и следовали направлениям естественных русел. Отдельные системы

* Скопления керамики и поселения с преобладанием керамики: 1) архаической — поиск 1121; 2) кушанской — поиски 1434, 1435; 3) кушано-афригидской — поиски 1116, 1118, 1423, 1424, 1426, 1428.

* Скопления керамики и поселения с преобладанием керамики: 1) архаической — поиски 1107, 1108 (Таш-Кырман), 1554, 1555; 2) кангюйской — поиск 1108; 3) кушанской — поиски 1551—1553.

(кельтеминарская, дингильджийская и др.) имели чрезвычайно характерные гроздьевидные разветвления распределителей и оросителей, представляя собой как бы искусственные дельты. Топографический рисунок мелкой оросительной сети отличался «подпрямоугольностью». Системы орошения не превышали в длину 10—15 *км*, а магистральные каналы были преимущественно очень широки — до 20—40 *м* между береговыми отвалами. Во второй половине I тысячелетия до н. э. основные направления дельтовых протоков Амударьи ограждались защитными дамбами, а паводковые разливы брались под контроль населения. Начало строительства дамб совпало с созданием древнехорезмийского государства (см.: Толстов, 1948а, стр. 49; см. также выше, стр. 113). Подобный процесс, как было отмечено выше (см. стр. 67), в древнем Двуречье произошел в конце IV тысячелетия до н. э., в Китае — в I тысячелетии до н. э.

Архаические каналы были зафиксированы повсеместно почти на всей территории земель древнего орошения Правобережного Хорезма. По весьма приблизительным подсчетам (основанным на картометрических измерениях по крупномасштабным картам), в архаическое время было сооружено от 120 до 150 *км* магистральных каналов. В следующий за архаическим кангюйский период произошла коренная перестройка почти всех систем Правобережного Хорезма. Общая протяженность магистральных каналов увеличилась не менее чем в два-три раза, увеличилась и их общая длина до 250—300 *км*. Головные сооружения многих систем (в частности, Джанбаскалинской, Базар-калинской, Гавхорэ) были перенесены далеко вверх по течению русел *. Изменился сам характер топографии — магистральные каналы в кангюйский и кушанский периоды были проведены по средней линии такырных междуречий, что резко расширило зону командования каналов.

Искусственные «реки» и «дельты» архаической эпохи сменились в это время более рациональными системами орошения. Особенно наглядны изменения в бассейне Кельтеминара, где мощные архаические каналы были заброшены в кангюйский и особенно в кушанский периоды. Они уступили место небольшим каналам, а по направлению к Базар-кале была проведена прямая водная магистраль протяженностью в 20 *км* и шириной в 10—12 *м*.

Для кушанского времени характерно максимальное распространение оросительных каналов; хотя в восточной части Правобережного Хорезма (в системах Кельтеминара, Кырк-Кыза и др.) произошло в это время некоторое сокращение боковых ответвлений и хвостовых частей, так запустели низовья Джанбаскалинского канала (окрестности усадьбы 631), перестал функционировать отрезок Кырк-кызского канала, питавший окрестности Малого Кырк-Кыза; а в низовьях Кырк-кызского канала был произведен целый ряд перестроек. Напротив, в западных районах, особенно в системе древнего Гавхорэ, в первых веках нашей эры наметилось значительное расширение орошаемых площадей. Особенно интенсивны следы земледельческой культуры в окрестностях Топрак-калы — крупного городского центра Хорезма и резиденции его правителей до перемещения их в г. Кят на берег Амударьи в 305 г. н. э. Город Топрак-кала просуществовал вплоть до VI в.; а в его окрестностях продолжалась и земледельческая деятельность (Толстов, 1948б, стр. 187).

В первых веках нашей эры были возрождены и перестроены архаические и кангюйские каналы в окрестностях Аяз-калы I и 3, к которым был подведен большой канал из системы Гавхорэ; в это время подверглось реконструкции и кангюйское ложе Якке-Парсанского канала.

В период античности прогресс ирригационной техники заключался как в совершенствовании самой схемы водоснабжения (появление новых звеньев, улучшение водораспределительных сооружений и т. п.), так и в изменении сечений магистральных каналов. Широкие и неглубокие архаические каналы (заменившие затухающие дельтовые протоки Акчадарьи) сменяются в кангюйское и особенно в кушанское время каналами меньшего сечения и с более глубокой выемкой (см.: Гулямов, 1957, стр. 89—90; Толстов и Андрианов, 1957, стр. 7—8). Однако при сравнении сечений следует учитывать, что в Правобережном Хорезме не сохранились верхние части кушанских и средневековых систем орошения, так как они находятся в современной культурной зоне. Сопоставление же, например, сечений истоков кангюйских каналов с верховьями кушанских (зафиксированных в том же самом бассейне), естественно, искажает картину. Даже если мы примем за среднюю величину уменьшения сечений (от истоков до низовьев крупных ма-

* В пределах современной культурной зоны, примыкающей к Амударье, следы древних систем орошения не сохранились. Поэтому довольно затруднительно ответить на вопрос, когда были перенесены головные сооружения крупных систем орошения на основное русло. По мнению С. П. Толстова, на правом берегу Амударьи это произошло в кангюйский период, на левом — в кушанский (см.: Толстов и Андрианов, 1957, стр. 9—10).

гистральных каналов) $^1/_4$, то и тогда общая тенденция к уменьшению сечений в кушанское время все же может быть установлена.

Так, архаические каналы в окрестностях Базар-калы при длине в 8—10 *км* имели в верхней части между береговыми отвалами до 40 *м*. В бассейне Кельтеминара, где архаические каналы сильно разрушены, эти сечения были меньше. На Кырк-кызском канале общей протяженностью от 60 до 90 *км* сохранившиеся участки кангюйского времени имели сечение до 20 *м* между валами, а кушанского — лишь 10—11 *м*. В кушанское время все каналы базировались на основном русле реки, что при наличии защитных дамб гарантировало долговременную эксплуатацию систем орошения. Однако перенос истоков каналов в это время повлек за собой удлинение холостой части канала (от «сака»* — головных сооружений — до выпуска первого самотечного распределителя), что увеличивало объем работ по очистке каналов. Местом забора воды крупных античных каналов, без сомнения, служили затухающие истоки протоков Акчадарьи, где амударьинские воды захватывались «сака» на широком участке, как это имело место в более позднее время в Левобережном Хорезме (см.: Гулямов, 1957, стр. 243; ВИР, 1927, № 3, стр. 41, и др.).

В Хорезме в кангюйский и особенно в кушанский периоды улучшаются агротехнические приемы и способы восстановления плодородия почв, для чего широко используются (для улучшения их механического и химического состава) дувальные удобрения — земли с разрушенных глиняных построек и береговых отвалов заброшенных каналов, отличающиеся высоким содержанием калийных солей, удобрения илистыми наносами оросительных вод, а также мелиорация пескованием, разрушение такырной корочки и т. п. (Толстов, 1948а, стр. 55—56; «Каракалпакия», т. II, стр. 82, и др.). Резко увеличивается ассортимент сельскохозяйственных культур.

В Правобережном Хорезме на протяжении античности шел процесс улучшения забора воды из реки, совершенствования системы распределителей (которые отводятся от магистрального канала сначала под прямым углом, позднее — под острым), некоторого уменьшения сечений главных каналов при общем увеличении их длины.

Развитие более эффективных приемов подачи воды на поля способствовало расширению площадей посевов и поливаемых участков при некотором общем сокращении площади, занятой оросительными системами. Вероятно, произошло общее снижение трудовых затрат на эксплуатацию благодаря прогрессу ирригационной техники и деятельности знатоков ирригации зороастрийских жрецов-«маджус». Эти жрецы не только проводили календарные и астрономические наблюдения (в IV—III вв. до н. э. на Кой-Крылган-кале), но и совершенствовали математическое и физическое научное обоснование ирригации — основы орошаемого земледелия Хорезмского оазиса (см.: Толстов, 1957б, стр. X; «Кой-Крылган-кала», стр. 251—264).

СРЕДНЕВЕКОВЫЕ ОРОСИТЕЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

В кушано-афригидский период (в IV—VI вв н. э.) наметилось изменение всего комплекса материальной культуры Хорезма. Появились признаки упадка традиционных форм хорезмийской культурной и экономической жизни, ремесленного производства и сельского хозяйства, произошло запустение ряда городских и отчасти сельских поселений, особенно в восточной части Правобережного Хорезма (Толстов, 1948а, стр. 50; Гулямов, 1957, стр. 110). В бассейне древнего Кельтеминара полностью выпали Джанбас-калинское и Базар-калинское ответвления; заброшено античное ложе в оазисе Дингильдже, где, однако, проводятся новые узкие каналы в окрестностях замка VI в.; запустели хвостовые части Кырк-кызского, Якке-Парсанского каналов и некоторых ответвлений Гавхорэ. Полностью был заброшен на западе Таш-Кырманский канал. Однако в V и VI вв. продолжал функционировать без больших реконструкций древний Гавхорэ, орошавший окрестности Кош-Парсана и крупного городского центра Хорезма — Топрак-калы. По-видимому, продолжал функционировать, возможно с перерывами, магистральный Якке-Парсанский канал, в нижней части которого в IV—V вв. была возведена укрепленная усадьба Якке-Парсан. Судя по раскопкам Е. Е. Неразик, этот памятник пережил три серьезные перестройки и просуществовал, по-видимому, с IV—V до начала VIII в. н. э. (Неразик, 1963, стр. 37).

Характерные черты ирригации кушано-афригидского времени — запустение значительных территорий как на востоке (Кельтеминар и др.), так и на западе (Таш-Кырманский канал); отмирание хвостовых частей и крупных ответвлений; постепенное затухание древних систем (особенно в восточной части дельты)

* Таким термином в современном Хорезме называют место забора воды.

и в то же время начало коренного переустройства систем орошения на основе новых, уже средневековых гидротехнических решений. Этому соответствует и дальнейший прогресс техники (в переработке продуктов земледелия) — переход от зернотерок к ручной мельнице (см.: Гулямов, 1957, стр. 121), предопределивший средневековое внедрение принципов вращения в конструкцию водоподъемных механизмов IX—X вв.

Бируни сообщает о строительстве Афригом крепости на краю г. Хорезма в 616 г. селевкидской эры (в 304 г. н. э.) и гибели его в бурных водах Джейхуна в 994 г. (Бируни, т. I, стр. 48). Город Хорезм, или Кат (Кас), орошался водами канала, который Я. Г. Гулямов связывает с позднекушанскими и кушано-афригидскими памятниками этого района (Саркоп-кала, Сим-Ата, Караколь-кала, Пилькала) (Гулямов, 1957, стр. 110). Кятский канал (построенный, по мнению Я. Г. Гулямова, в III в.), вероятно, сыграл важную роль в средневековой ирригации Правобережного Хорезма, так как с переносом головы вверх по течению этот канал постепенно объединил истоки всех прежних систем; судя по сообщениям письменных источников, к IX—X вв. он превратился в систему средневекового Гавхорэ (Бартольд, т. I, стр. 199; т. III, стр. 72, прим. 40, также см. ниже, стр. 141).

Для истории Средней Азии IV—VI века — время громадных потрясений, упадка многих городских центров Парфии, Бактрии, Согда, Маргианы и Хорезма (см.: М. Массон, 1949, стр. 52—53; М. Дьяконов, 1953, стр. 292; Шишкин, 1940, стр. 44—45; 1963, стр. 199; Толстов, 1948а, стр. 119; Мандельштам, 1964, стр. 26—28; Толстов, 1948а, стр. 119, и др.); время падения рабовладельческих государств и зарождения новых, феодальных; время восстаний народных масс, движений скотоводческих степных племен и обновления этнического состава населения оседлых земледельческих оазисов (Толстов, 1948а, стр. 50; Неразик, 1959, стр. 224; В. Массон, 1968, стр. 100).

Запустение ряда городищ в Правобережном Хорезме в конце VI в., в частности Топрак-кала, Эрес-кала и Думан-кала (верхние слои которых датируются этим временем), возможно, следует связать с разорительными походами тюркских кочевников (тюркютов). В середине VI в. они создали обширное владение от Китая до берегов Джейхуна и Аральского моря, включая и Хорезм (Гумилев, 1967, стр. 35).

Особенно значительная перестройка оросительных систем Правобережного Хорезма относится к *позднеафригидскому периоду* — к VII—VIII вв. Основные черты экономической и культурной жизни этого периода раскрыты Е. Е. Неразик по материалам Беркут-калинского оазиса. Она развила тезис С. П. Толстова о становлении раннефеодальных отношений в это время и проследила различия между топографией окрестностей Беркут-калы и низовьями Кырк-кызского канала, где отношение поселений к каналам осталось без перемен (Неразик, 1966, стр. 48—49). Автор выявил имущественное неравенство и расслоение общества, проявившееся как в величине отдельных усадеб, так и в размерах примыкающих к ним виноградников и бахчей (Неразик, 1966, стр. 110). Отличительными чертами многих поселений и всего оазиса в целом были сочетание земледелия с ремеслом, относительно слабое развитие товарообмена и узость внутреннего рынка. Изменился и этнический состав населения за счет притока варварских пришлых племен. Этот процесс начался еще в конце I тысячелетия до н. э., что получило отражение в появлении своеобразной светлоангобированной некруговой керамики среднего и верхнего горизонта Кой-Крылган-калы, в IV—V вв. отразилось в проявлении хионитских элементов в кушано-афригидской культуре, в VII—VIII вв. — в сильном влиянии сырдарьинских скотоводческо-земледельческих племен на сложение афригидской культуры * (Толстов, 1962а, стр. 252, Неразик, 1966, стр. 122—129; «Кой-крылган-кала», стр. 20, 130—131).

Большие изменения произошли в области ирригации. К этому времени в бассейне древнего орошения Кельтеминара относятся афригидские развалины Карга-кала, Адамли-кала и небольшие постройки окрестностей Ангка-калы *. Ирригационные каналы афригидского времени характеризуются здесь небольшими размерами; наиболее крупный из них, в районе Адамли-калы, имеет размеры между валами не более 5—6 *м*. Однако мелкая ирригационная сеть отличается при сравнении с античностью большей частотой, регулярностью и ветвистостью конфигурации.

Изменения общего «рисунка» оросительных систем следует рассматривать, вероятно, как дальнейший прогресс ирригационной техники. Главная цель, которую преследовали средневековые ирригаторы, сменившие «подпрямоугольные» античные системы орошения на ветвистые, заключалась в сокращении заиля-

---

* Скопления керамики и поселения в бассейне Кельтеминара с преобладанием керамики: 1) кушано-афригидской — поиски 86, 92, 166, 236, 243, 245, 246; 2) афригидской — поиски 30, 77, 79, 86, 93, 108, 168, 201, 208, 212, 236, 239, 242, 244, 300.

емости каналов и уменьшении объема работ по очистке ирригации.

В «оазисе» Дингильдже в афригидское время была полностью перестроена вся система орошения (см. рис. 35). Воды в оазис стало поступать значительно меньше, и ее стали использовать более экономно. Вместо широких и мощных магистралей были проведены многочисленные узкие арыки, образовавшие сложную паутину, которая то сечет древние кангюйско-кушанские каналы, то повторяет их конфигурацию *. Главный источник, однако, сохранился прежний — это магистральный канал, проходивший от Эрес-калы.

После резкого сокращения оросительной сети вдоль Большого Кырк-кызского канала в IV—VI вв. н. э. позднее, в VII—VIII вв., было проложено второе, более узкое (до 6—9 *м*) и более глубокое, ложе, снабдившее водой многочисленные афригидские поселения, замки и усадьбы Беркут-калинского афригидского оазиса (см. также: Неразик, 1966, стр. 8—91). Афригидский канал в среднем течении проложен восточнее кангюйско-кушанского и отходит от последнего на значительное расстояние, чтобы затем вновь сомкнуться с ним в один плоский вал. Справа от него простирается обширное, вытянутое на 5 *км* с юга на север, узкое, почти свободное от песков такырное пространство, граничащее серией приусловых такырных останцев и террас с песками Акчадарьинского сухого русла. Такыр местами покрыт то редкими, то более частыми барханами, среди которых возвышаются стены крупных афригидских замков (№ 9, 10, 11, 58, 60) и более мелкие развалины (остатки донжонов и квадратных оград). На поверхности встречаются частые следы арыков, огородные планировки, скопления афригидской и кушано-афригидской керамики **.

Основной магистральный канал к северу от Уй-калы имеет общую ширину двойного ложа около 80 *м* (между валами афригидского ложа — 7—8 *м*). В трех километрах от Уй-калы канал делает поворот к северо-востоку. Афригидское ложе вновь располагается слева. Здесь хорошо прослеживаются питавшие окрестности замков оросительные каналы и арыки, истоки которых ведут к афригидскому магистральному каналу. Преобладающие размеры этого канала — 7—9 *м* между береговыми отвалами (см. рис. 34, *Г*).

Для сооружения афригидского ложа Кырккызского канала понадобилось вынуть 600 тыс. *куб. м* грунта, что при норме в 3 *куб. м* в день могли осуществить 4 тыс. землекопов на протяжении 50 дней. Для его поддержания требовался ежегодно труд 2,5 тыс. рабочих. По вычислениям Е. Е. Неразик, в этом оазисе могло проживать не более 4—5 тыс. человек, из них трудоспособных мужчин было около 1 тыс. человек. Из этих расчетов видно, что местных сил еще не хватало для проведения всех ирригационных работ, но различия между необходимым количеством землекопов и численностью живших в данном ирригационном бассейне трудоспособных мужчин были, вероятно, не столь велики, как в предшествующие исторические периоды.

Конфигурации агроирригационных планировок в афригидское время становятся все более разнообразными и сложными. Это было отмечено в «оазисе» Дингильдже для афригидских полей, которые в VII—VIII вв. становятся более сложными и разнообразными по своей планировке, что свидетельствует о приближении нового периода в развитии системы полеводства. В Кырк-кызском афригидском оазисе также были зафиксированы поля различных типов. Следует заметить, например, остатки виноградника рядом с афригидской усадьбой № 66. Она имеет прямоугольную, ориентированную на север планировку с размерами наибольшей стороны 90 *м*, меньшей — 29 *м*. Прямоугольник разделен на широкие (3,3—3,4 *м*) и более узкие, не превышающие 1,4 *м* гряды (в центре они почти смыты); по-видимому, это остатки мелких арыков, сохранившихся в виде узких плоских валиков, возвышающихся на 15—20 *см* над широкой грядой. Е. Е. Неразик выявила планировки прямоугольных полей под зерновые культуры (с размерами сторон 9×34 *м*, 20×20 *м*, 27×28 *м* и др.) (Неразик, 1966, стр. 93).

При раскопках афригидского замка Тешик-калы С. П. Толстов обнаружил растительные остатки проса, ячменя, пшеницы, бобов, маша, винограда, персиков, абрикосов, сливы, хлопка, дыни, тыквы и огурца, а также костные остатки домашних животных (Толстов, 1948а, стр. 142). Исследования Е. Е. Неразик сельских поселений афригидского оазиса увеличили эту коллекцию. Она отмечает очень широкое распространение (по-видимому, преобладание) культуры проса (что было ха-

---

* Скопления керамики и поселения с преобладанием керамики: 1) кушано-афригидской — поиски 139, 182, 202, 298, 1556, 1572; 2) афригидской — поиски 140, 179, 180—184, 186—190, 192, 198, 208—210, 1559, 1572, 1573, 1587, 1589.

** Скопления керамики и поселения с преобладанием керамики: 1) кушано-афригидской — поиски 730, 772, 780, 788, 829, 845, 849, 853, 993; 2) афригидской — поиски 722, 726, 776, 777, 781, 782, 783, 785—787, 802, 805, 807, 811, 820, 823, 824, 826, 830, 836, 837, 838, 841—843, 845, 847, 848, 851, 865, 866, 873, 877, 878, 881, 887а, 891, 911, 913, 935, 952, 964б, 968, 979, 995.

рактерно и для античных памятников, судя по Кой-Крылган-кале). Во время раскопок усадеб нашли также семена джугары, пшеницы, ячменя, дынь, арбузов, винограда, хлопка, слив, вишни, яблок, абрикосов и персиков (Неразик, 1966, стр. 92).

После сокращения ирригации Правобережного Хорезма в кушано-афригидский период и оживления орошаемого земледелия при афригидах в VII—VIII вв. (вплоть до середины VIII в.) * новое запустение орошаемых площадей падает на вторую половину VIII и рубеж VIII—IX вв., когда Хорезм стал ареной борьбы враждующих феодальных группировок, бурных политических событий и народных восстаний **. Все вышесказанное привело к ослаблению центральной власти (образованию в оазисе двух владений) и, как следствие, к сокращению орошаемых земель (Толстов, 1948а, стр. 46; Гулямов, 1957, стр. 123). Полностью запустели низовья Кельтеминара (окрестности Адамли-калы и Карга-калы), выпали из эксплуатации весь Кырк-кызский канал, Гавхорэ и некоторые другие системы орошения (Толстов, 1948б, стр. 231). Только в окрестностях г. Нариндjана продолжал функционировать верхний участок Якке-Парсанского канала.

Завоевание Хорезма арабами в 712 г. и расправа Кутейбы с хорезмийскими магами («маджус») — хранителями письменности, астрономо-календарных, математических и гидротехнических знаний, столь необходимых для крупного ирригационного хозяйства, не прервало, однако, технических традиций ирригации в Хорезме, хотя, по словам Бируни, «хорезмийцы остались неграмотными и полагались в том, что им было нужно, на память» (Бируни, т. 1, стр. 63).

К концу VIII — началу IX в. относится жизнь и деятельность хорезмийца Мухаммеда ибн-Муса ал-Хорезми, основателя «арабской» математики, соединившего греческую геометрию и индийскую алгебру (само название «алгебра» произошло от названия его трактата «ал-Джабр»). Своими общепризнанными успехами он в значительной мере обязан многовековой традиции естественных и точных наук, выросших на почве практических потребностей ирригации Хорезма и далеких торговых странствований (Толстов, 1948б, стр. 267—268). Широко известен его словарь ирригационных терминов Мервского оазиса. Из слов, которые им приводятся, следует упомянуть: «муфрига» — искусственный сброс для лишней воды (в XIX в. соответствует «бедрау»); «кувалиджа» — проток, сделанный выше распределительного сооружения; «тираз» (или «таран») — делитель воды на канале (в Мавераннахре — «дарака» и «мазрака»); «мусанна» — плотина; «азала» — количество земли, на которое нанимаются землекопы,— 100 кубических локтей; «сакий» — орошаемые посевы; «казаим» — кяризы; «гил» — вроде болота, т. е. разлив сбросных вод, используемых для орошения; «гарб» — то, что орошается ведрами (водоподъемные сооружения); высокорасположенные земли орошались с помощью различных водоподъемных приспособлений: «дуляб», «далия», «гаррафа», «зурнук», «насура», «манджанун» (МИТТ, т. I, стр. 217—218; Бартольд, т. III, стр. 142—143; Гулямов, 1957, стр. 10, 237—259).

О высоком уровне гидротехнического мастерства хорезмийских ирригаторов IX—XI вв. свидетельствуют и труды выдающегося ученого Бируни — выходца из предместьев Кята. В его работах говорится об орудиях для нивелировки трасс каналов, «которыми измеряют (уровень земли), выравнивают землю, копают и проводят каналы» (Бируни, т. 1, стр. 288).

Большое оживление экономических связей стран Арабского халифата способствовало развитию географических знаний и появлению целой плеяды географов и историков IX—XI вв. (Ибн-Русте, Истахри, Макдиси, Якут и др.), в трудах которых встречаются описания жизни Хорезмского оазиса, состояния его ирригации, каналов, городов и поселений. Обстоятельное изучение этих письменных источников провел В. В. Бартольд, исследовавший историю орошения всего Туркестана. Материалы, характеризующие ирригацию города Хорезма, были изучены позднее С. П. Толстовым и Я. Г. Гулямовым (см. например: Гулямов, 1957, стр. 125—163, и др.).

Возвращаясь к описанию оросительных сооружений Правобережного Хорезма афригидо-саманидского периода (IX—XI вв.), следует отметить, что на землях древнего орошения участки ирригации этого времени сохранились лишь в немногих местах, преимущественно на границе с современной культурной зоной. Так, археолого-топографические изыскания выявили у Нариндjана афригидо-саманидскую сеть небольших каналов и арыков, орошавших в прошлом прилегающие к городищу окрестности. Теперь они густо усеяны обломками бурых, светло-охристых и серых раннесредневековых сосудов, фрагментами поливной керамики с красно-коричневатой рос-

---

* См. о датировке афригидских усадеб. Неразик, 1966, стр. 35—43.

** Хорезмийцы играли видную роль в антиарабском движении «людей в белых одеждах» — Абу-Муслима и его последователей — Исхаки, Муканны, Рафи (Бартольд, т. I, стр. 252—258; Гулямов, 1957, стр. 123).

писью в виде геометрических узоров, арабских куфических надписей и т. п.*.

Городище Ариндjан перекрывает ложе раннесредневекового канала, который у южных стен выражен плоским 13-метровым понижением (см. также: Гулямов, 1957, стр. 139). Днище канала ниже окрестных раннесредневековых такыров на 1—1,5 *м*, общая ширина его вместе с береговыми отвалами достигала, по-видимому, 25—27 *м*. Он был усеян мелкими фрагментами керамики VII—VIII, IX—XI вв. К северу от городища канал был перекопан. Его видимая ширина (ширина днища между валами) — 5,1 *м*. У развалин раннесредневековой печи для обжига кирпича канал выделяется незначительными бугорками и неровностями на месте береговых отвалов. Плоское дно усеяно темно-бурой мелкой керамикой, занимающей полосу в 9—10 *м*. Общая ширина его, вероятно, достигала 23—28 *м*. В 5 *км* к северу от Ариндjана канал сохранился в виде плоского вала общей шириной в 15 *м*. На канале была обнаружена раннесредневековая поливная керамика IX—XI вв., а по левую сторону от него развалины (поиск 746) небольшого средневекового укрепления, от которого сохранилась южная глинобитная стена высотой 5 *м* с узкими бойницами.

Целый ряд бахчей, виноградников, небольших каналов и отдельных следов разрушенных жилищ афригидо-саманидского времени был выявлен в окрестностях развалин Буран 1 (X—XI вв.) и Буран 2 (IX—X вв.) **.

В окрестностях Кум-калы также зафиксированы афригидо-саманидские каналы, поля, виноградники и бахчи разнообразной формы. Так, у Кум-калы планировка виноградника имеет размеры сторон 10 × 20 *м*. Ширина узкой полосы — 0,8—0,7 *м*. Она выражена легким понижением. Широкие полосы (гряды) имеют размеры: 3,6; 3,8; 3,5 *м* и т. д.

К западу от Кум-калы на такырах, перемеченных небольшими барханами, сохранились планировки больших четырехугольных полей, одно из которых имеет стороны 22×20 — 27× ×28 *м*. В низовье основного канала встречаются отдельные планировки полей, тесно примыкающие к основному ложу. Так, на поиске 739 была обследована планировка виноградника, состоящая из двух неровных частей. Между ними — 6-метровая полоса. Длина одной стороны — 38×44 *м*, другой — 31×44 *м*. Размеры узких полос: 1,5; 1,3 *м* и т. д. Ширина более широких полос — 3,6, 3,5 *м* и т. д. Эти планировки напоминают нам, что в IX—XI вв. виноградные и особенно бахчевые культуры Хорезмского оазиса высоко ценились на мусульманском Востоке. Так, Са'алиби сообщает о том, что хорезмийские арбузы привозились в Багдад ко двору халифов Мамуна (813—833 гг.) и Васика (842—847 гг.) в свинцовых формах, обложенных снегом (Бартольд, т. I, стр. 297).

Хорезмшахский период истории Хорезма (XII — начало XIII в.) — время коренного переустройства старых оросительных систем и дальнейшего развития средневековой ирригационной техники. В эту пору расцвета феодальной монархии в Хорезме, по словам С. П. Толстова, «перед нами проходят огромные ирригационные работы, вновь оживившие сотни тысяч гектаров плодородных земель, строительство пограничных крепостей на краю пустыни, укрепление стратегических и торговых путей в Хорасан, Мавераннахр, в глубь степей Дешти-Кыпчака, новый расцвет городской жизни, ремесел, торговли» (Толстов, 1948б, стр. 276). Это было время подъема могущественной державы Хорезмшахов, раздвинувшей свои границы к началу XIII в. от Арала и берегов Сырдарьи до Инда на юге и от Тянь-Шаня на востоке до Азербайджана на западе. В пределах Правобережного Хорезма в это время были перестроены каналы в бассейне Гавхорэ.

Средневековый Гавхорэ. С. П. Толстов приводит достаточно убедительные доказательства для отождествления средневековых систем в низовьях Амирабада с рустаки * Гавхорэ, описанными авторами X—XIII вв. (см.: Толстов, 1948а, стр. 46). Ал-Истахри, использовавший в свою очередь сочинение Абу-Зейда ал-Балхи (919-е или 920-е годы), так описывает этот канал: «Не доходя 6 фарсахов до Гарабхашны, из Джейхуна выведен канал, оживляющий сельскую местность до города (столицы Кят.— *Б. А.*). Этот канал называется Гаухорэ, что означает «еда коров», ширина этого канала около 5 локтей **, глубина около

* Скопления керамики и поселения афригидо-саманидского времени в окрестностях Ариндjана: поиски 746, 748, 899, 921.

** Поиски 1012, 1051, 1102, 1149, 1152, 1163, 1457, 1539, 1540.

* Термин «рустаки» (или «ротастак», см. выше, стр. 109) встречается в иранских источниках VII—XI вв. и характеризует группу деревень («волость» — по В. В. Бартольду), объединяемых одним источником орошения; термин «рустаки» упоминается средневековыми географами при описании каналов в окрестностях Нишапура, Мерва и Балха (см. МИТТ, I, стр. 171, 173, 216 и сл.; Бартольд, т. I, стр. 119, прим. 5).

** Я. Г. Гулямов выражает сомнения в правильности указания ширины канала — в 5 локтей, т. е. в 2,5—3 *м* между береговыми отвалами (Гулямов, 1957, стр. 126). Возможно, что эти цифры относятся к низовьям, где действительно зафиксированы близкие размеры каналов.

двойного роста человека, (по нему) плавают суда. От (канала) Гаухорэ отходит, когда он пройдет 5 фарсахов, канал, называющийся Карих, он оживляет часть волостей» (МИТТ, т. I, стр. 179). Я. Г. Гулямов считает, что его истоки находились на Аккамыше; он подробно останавливается на этимологии названия «Гавхорэ» и связывает его с названием протока («Гау») определенной области Х(в)ор (Гулямов, 1957, стр. 93, 138) *. Он правильно отмечает, что ответвляющийся от Гавхорэ канал Карих (в чтении В. В. Бартольда — Гирье) следует связывать с каналом, орошающим окрестности восстановленного в средние века Гульдурсуна и средневекового города Наринджан.

Мертвый «оазис» Гавхорэ простирается вдоль древних русел и современных озер почти на 30 *км* к северу от современной культурной зоны в виде узкой полосы такыров, сплошь покрытых многочисленными развалинами отдельных усадеб и замков XII — начала XIII в., возвышающихся среди густой и причудливой сети каналов, арыков и полей (см.: Андрианов, 1959, стр. 146—149, карта). С запада этот оазис граничит с песками, сухими руслами и современными озерами, с востока его оконтуривает зона песков и котловин выдувания, образовавшихся в местах сброса вод ранних ирригационных систем. Система Гавхорэ в пределах современной культурной зоны имела ответвление в сторону Думан-калы. Этот канал орошал окрестности замка Наиб-кала I (X—XI вв.) (Толстов, 1948а, стр. 155). После выхода из культурной зоны Гавхорэ в окрестностях небольшого озера имеет ширину между береговыми валами 6—5,5 *м*, высота береговых отвалов — 2 *м*. В 3 *км* от культурной зоны канал раздваивается. Общая ширина ложа превышает 40 *м*. Ширина левого, видимо основного, ложа сохраняется и равна 20 *м*, между береговыми отвалами — 6 *м*. Несколько ниже к средневековой системе, близко с юго-запада, подходит античная система и образуется почти сплошная полоса разрушенных разновременных каналов и арыков общей шириной около 200 *м* (поиск 1171). Самый восточный раннесредневековый небольшой арык имеет ширину между валами 3 *м*. Наиболее четко выраженные в рельефе ложа каналов имеют ширину между валами 6—6,5 и 11—12 *м*. Береговые отвалы, занесенные песком и поросшие кустарником, возвышаются над окрестными такырами на 1,6—2,0 *м*. Сложное строение система Гавхорэ сохраняет и ниже с той лишь разницей, что средневековые магистрали местами отстоят от античных на 350—400 *м* и их количество увеличивается.

В 8 *км* от культурной зоны (в 3 *км* от озера), от средневековой системы Гавхорэ, вправо ответвляются небольшие распределители, начинается сплошная сетка мелких арыков и полей, среди которых то тут, то там возвышаются между песчаными барханами средневековые усадьбы и замки. Здесь на площади в 8 *кв. км* зафиксирована почти сотня развалин. По мере приближения к Джильдыку магистральная система Гавхорэ, проходящая по берегу уже другого озера (старицы Акчадарьинского протока), вновь сужается до 100—120 *м*. Строение ее аналогично вышеизложенному: на западе мощный 40—50-метровой вал, усеянный кангюйской и кушанской керамикой, восточнее — пучок небольших средневековых каналов, сильно разрушенных дефляцией. Наиболее крупный из них имеет ширину между береговыми отвалами в 5—6 *м* (поиск 1145). В окрестностях замка V средневековая система Гавхорэ сильно разветвляется (поиск 1123). Ее общая ширина превышает 220 *м*. Несмотря на сильное разрушение, в поперечном профиле удалось выявить 11 средневековых арыков, различающихся друг от друга по величине и образующих почти сплошную серию бугорков и уступчиков, останцев, береговых отвалов, не превышающих высоты в 1 *м*. В подъемном керамическом материале преобладают обломки и фрагменты средневековых неполивных и поливных сосудов XII — начала XIII в.*.

Между V и IV замками система Гавхорэ сильно разветвляется: распределительные арыки идут как влево, так и вправо. Пучок средневековых каналов слегка уклоняется к западу и подходит к IV замку в виде 150-метровой зоны разрушенных арыков и каналов, центральные части которых не превышают 3—3,5 *м*.

До IV замка античная и средневековая системы идут параллельно, но между IV и III замками картина осложняется. Местами

---

* Я. Г. Гулямов полемизирует с Истахри, который истолковал название «Гаухорэ» как «еда коров» (см. также МИТТ, I, стр. 179; Бартольд, т. I, стр. 199; т. III, стр. 164—165). Вероятно, Истахри прав,— это древнее название. На языке Авесты корова — GAV (GAV-) (Соколов, 1964). Земледелец в Авесте назывался «доставляющий корм скоту» (см. выше, стр. 114). Могли и канал назвать «еда коров». Бейхаки сообщает, что в 1034 г. Харун дал сельджукам «пастбища и лучшие места в рабате Машэ, Шурахане и Гаухоре» (МИТТ, I, стр. 305).

* Скопления керамики и поселения с преобладанием керамики XII — начала XIII в.: поиски 1010, 1012, 1016, 1018, 1039, 1045, 1047, 1079, 1105, 1106, 1124, 1141, 1142, 1144, 1146, 1147, 1149, 1152, 1153, 1160, 1162, 1165, 1186, 1384, 1385, 1455, 1532, 1538.

сплошная зона параллельных и перекрещивающихся арыков достигает 400 *м*. Для выяснения структуры системы мы заложили два перпендикулярных друг к другу профиля. Поперечный широтный профиль между IV и III замками выявил 5 небольших средневековых арыков (поиск 1155), наиболее крупный из которых, магистральный, расположен на западной окраине. Его ширина — 15 *м*, между валами — 4,5 *м*. Он направляется к замку III и далее к Кават-кале, где от него отходит большое количество мелких арыков.

Между IV и III замками еще в 1940 г. при съемке плана Кават-калинского оазиса С. П. Толстов отметил очень мощный пучок каналов, уклоняющихся к востоку (Толстов, 1948а, рис. 95). Заложенный здесь нами меридиональный профиль общей длиной около 400 *м* выявил весьма сложное переплетение узких средневековых арыков, ответвляющихся от магистрального канала Гавхорэ и соприкасающихся с древними, сильно разрушенными каналами.

К северо-западу от Кават-калы средневековый Гавхорэ имеет общую ширину 12 *м*, между валами — 4 *м*. Канал поворачивает на северо-запад вдоль древних систем в сторону Топрак-калы. Средневековые каналы внедряются в более старые земли с юго-востока и образуют клин, вершина которого немного не достигает Топрак-калы. В 1,5 *км* к юго-востоку от древней столицы Хорезма размещается главный средневековый центр этого района — Топрак-кала 2. В нескольких местах среди средневековых полей и арыков почти на одной прямой линии между Кават-калой и Топрак-калой 2 возвышаются развалины сельских усадеб хорезмийского времени с характерными развалинами каптархана — высокой парадной гостиной типа узбекской «мехман-хана» (см.: Толстов, 1948а, стр. 159—162; 1948б, стр. 280—282).

Средневековые земли древнего орошения XII — начала XIII в. были зафиксированы отрядом и к северо-западу от Топрак-калы, вдоль магистрального канала Гавхорэ, в окрестностях Кзыл-калы. Здесь, в 1 *км* к северо-востоку от Кзыл-калы, в зоне темного пухлого солончака, было выявлено квадратное (40 × 40 *м*), сильно разрушенное укрепление, от которого сохранился низкий вал. На поверхности солончаковой корки с белыми пятнами выступившей на поверхность соли очень редки находки керамики XII — начала XIII в. Необходимо отметить, что самая поздняя сеть (нижняя часть Гавхорэ) в виде узких (до 3—4 *м*) арыков пересекла античные распределители, сохранив в общем прямоугольную и «подпрямоугольную» конфигурацию прежних агроирригационных планировок (полей и арыков), унаследованных от предшествующих периодов.

Археолого-топографические исследования в окрестностях Кават-калы выявили определенную группировку крестьянских усадеб вдоль отдельных каналов системы Гавхорэ. Отдельные группы в 10—20 усадеб размещаются по каналам, как правило, ниже замков, к которым они тяготеют. Так, к замку I прилегают усадьбы 1—10, 59, 60 и др., замок II командует над каналом, где расположены замки 19, 22—26 и др. Ниже замка III лежат усадьбы 36, 45, 46, 63—70 и др. (см.: Андрианов, 1959, рис. 1).

На плане ирригационной системы Гавхорэ с ее сложноветвистыми формами и многочисленными узкими ответвлениями, вдоль которых группируются крестьянские усадьбы, тяготеющие к определенным замкам, можно видеть, по мнению С. П. Толстова, графическое воплощение существовавших в то время феодальных отношений. Эти особенности топографии жилищ дали С. П. Толстову основание для заключения, что рустаки Гавхорэ — пример законченно-феодального типа расселения с резиденцией крупного феодала — князя — в Кават-кале, замками его вассалов и многочисленными неукрепленными крестьянскими усадьбами (Толстов, 1948а, стр. 150; 1948б, стр. 282).

Средневековый оазис Гавхорэ дает нам представление о чрезвычайно высоком уровне сельскохозяйственного производства в эпоху хорезмшахов. Сельское население в зоне поливного земледелия отличалось в это время высокой плотностью. Общая площадь, покрытая средневековыми полями в бассейне Гавхорэ, достигает 35 *кв. км*. В центральной, наиболее густо заселенной части, прилегающей к небольшому раннесредневековому городку Кават-кале, на площади в 14 *кв. км* зарегистрировано свыше 140 усадеб, в то время как в афригидском оазисе VII—VIII вв. на площади в 35 *кв. км* располагалось лишь 100 усадеб. По мнению С. П. Толстова, плотность населения возросла в 4 раза (Толстов, 1948б, стр. 280).

Самые скромные по своим размерам крестьянские усадьбы в окрестностях Кават-калы достигали 150—300 *кв. м*, причем, по мнению С. П. Толстова, семья хорезмшахского времени еще сохраняла традиции большой семьи (Толстов, 1948а, стр. 160—164; см. также: Неразик, 1966, стр. 116—120). Раскопанная усадьба № 1 имела 5 комнат, в том числе помещение для гостей — «каптархана». Если

предположительно принять, что в каждой усадьбе оазиса проживало не менее 10—20 человек, то окажется, что в окрестностях Кават-калы жило от 1200 до 2500 человек. Плотность населения достигала в орошаемой зоне 80—150 человек на 1 *кв. км*. Для тех времен это было весьма высокой цифрой *. Не случайно арабский географ-путешественник Якут (1179—1229), посетивший Хорезм в 1219 г., писал, что он «не видел никогда области более обитаемой, чем он (Хорезм)... Непрерывная заселенность, близкие друг от друга селения, много отдельно стоящих домов и замков в его степях, редко падает твой взор в его волостях (рустак) на невозделанное место. Здесь множество деревьев. Большей частью это тутовые деревья и пирамидальные тополя. Они в них нуждаются для построек и кормления шелковичных червей. И нет разницы (в населенности), когда идешь по всем его волостям и когда идешь по базарам. И не предполагаю, что в мире есть область, по благосостоянию превосходящая Хорезм и более населенная, чем он... Большинство селений Хорезма — города, имеющие базары, много жизненных благ и лавок. Редко случается деревня, в которой нет базара. Все это при общей безопасности и полной безмятежности» (цит. по: Толстов, 1948а, стр. 156—158).

Средневековый «оазис» Гавхорэ дает нам представление о чрезвычайно высоком уровне сельскохозяйственного производства и техники орошения. Видимо, уже в это время оросительные системы имели все основные звенья, зафиксированные в более позднее время: защитные дамбы на Амударье, систему сака — головных сооружений, холостую часть магистрального канала (часто относимую к сака), запасной сбросный канал (бедрау, или муфрига), главный магистральный канал — арна, крупные распределители — яб или яп, мелкие распределители — бадак с водорегулирующими приспособлениями, оросители — салма, откуда лишние воды поступали в концевые сбросные озера. Во избежание размывов головы бадаков оборудовались шлюзами — «долдарга». На салма часто ставились водорегулирующие деревянные устройства — «токуртка». Регулирование воды в головах каналов с применением регуляторов на основном русле реки не практиковалось. Регуляторы применялись лишь в распределительной сети (см.: Гулямов, 1957, стр. 243—244).

В Правобережном Хорезме орошение было в эпоху хорезмшахов исключительно самотечным. На левом берегу, как мы увидим ниже, к этой схеме еще должны быть прибавлены подводящие канавки к чигирным водоподъемным установкам и сами чигири, получившие с IX—XI вв. широкое распространение в средневековом Хорезме (см.: Вактурская, 1959, стр. 269).

Оросительные системы XII — начала XIII в. были весьма совершенны и приближались в известной мере к позднесредневековым системам. Магистральные каналы были у́же, чем в древности *, но более глубоки. Планировка систем характеризовалась уже сложной ветвистой конфигурацией (см. рис. 34, *Ж*). Это давало возможность оросить значительно больше земель в пределах одной системы орошения. Коэффициент поливной площади, т. е. процентное отношение орошаемых земель к общей площади командования, в средние века поднялся, вероятно, до очень высокой цифры — 30—40 **.

Ветвистые разветвления оросительных каналов заносились осадками не так быстро, как «подпрямоугольные» античные системы. Сократился объем земляных работ. Уменьшение поперечных сечений магистральных каналов также снизило общие трудовые затраты. Так, на магистральном канале Гавхорэ протяженностью в 60 *км* и средним сечением в 5 *кв. м* было вынуто грунта, вероятно, около 300 тыс. *куб. м*. Это могли сделать 2 тыс. землекопов за 50 дней (при норме 3 *куб. м* в день), а для поддержания системы в порядке и ежегодной очистки нужен был труд 800—1000 человек. Как мы уже говорили выше, только в окрестностях Кават-калы на площади в 14 *кв. км* жило от 1200 до 2500 человек. Всего в бассейне Гавхорэ (включая и зону маги-

---

* Демографические данные, характеризующие размеры семьи и число обитателей сельских средневековых усадеб, отсутствуют. В качестве очень далекой аналогии можно привести лишь данные по старому Ташкенту, где при обследовании в 20-х годах было установлено, что 75% всех домов были однокомнатны: в среднем на 1 комнату приходилось от 3,6 до 5 человек (ВИР, 1925, № 6, стр. 91—97); В. А. Шишкин предположительно определяет плотность населения окрестностей городища Варахши (VI—VII вв.) в 200 человек на 1 *кв. км* (Шишкин, 1963, стр. 34). В Хорезмском оазисе в 30-х годах, в наиболее освоенных местностях, плотность населения достигала 80—100 и даже 220 человек на 1 *кв. км* (МРСА, кн. 2, ч. 2, стр. 39). В настоящее время некоторые оазисы Узбекистана имеют плотность населения до 270 человек на 1 *кв. км* («Узбекистан. Экономико-географическая характеристика», Ташкент, 1950, стр. 67).

* На громадные различия сечений древних и поздних каналов обратил внимание еще В. Виллкокс, который в Месопотамии зафиксировал изменения от 50 до 5—10 *м* (Willcocks, 1903, стр. 13).

** По данным В. В. Цинзерлинга, коэффициент поливной площади в Хивинском оазисе составлял в начале XX в. около 30%, что обеспечивало необходимое дренирование орошаемых полей (Цинзерлинг, 1927, стр. 258—263).

стрального канала в пределах современного оазиса), видимо, обитало от 4 тыс. до 8 тыс. человек, из которых трудоспособное мужское население насчитывало 1—2 тыс. Из этих расчетов можно сделать чрезвычайно важный вывод (для истории хорезмийской ирригации), что в средние века при осуществлении всего цикла ирригационных работ по строительству и очистке систем орошения уже вполне хватало местных трудовых ресурсов.

Трудовая повинность по очистке каналов находилась в ведении центральной власти и, судя по источникам, носила характер широко известной в средние века феодальной отработочной ренты — бегар, или бигар. Эта повинность была широко распространена в странах Передней и Средней Азии (Minorsky, 1939, стр. 947, 950; Петрушевский, 1960, стр. 394—396; Али-Заде, 1956, стр. 228—230). О натуральной повинности «хашар ва бегар» упоминает хорезмшах Текеш (1172—1200) в письме к своему сыну — правителю Дженди — Меликшаху, в связи с тяжелыми повинностными принудительными работами и набором крестьянского военного ополчения (Horst, 1964, стр. 59, 71, 121). И. П. Петрушевский приводит сообщение о том, что владетели Герата XIV в. в эпоху монгольского владычества собирали людей на бигар, как репрессии за «провинности».

В. В. Бартольд отмечал, что в раннем средневековье строительство новых каналов путем принудительного труда крестьян расценивалось как народное бедствие. Он приводит сообщение Табари о речи халифа Йезида III (вступившего на престол в 744 г.), обещавшего не воздвигать построек и не проводить каналов (Бартольд, т. III, стр. 115).

Сам термин «бегар» древнего, возможно, пехлевийского происхождения (Петрушевский, 1960, стр. 394—396) и означает натуральную повинность сельского населения *.

Переходя опять к бассейну Гавхорэ, необходимо отметить, что в средние века в этом районе резко возросла плотность населения и увеличились площади фактического орошения при общем уменьшении территории, занятой ирригацией. Подобный процесс был отмечен также и Р. Адамсом (Adams, 1965, стр. 115) для окрестностей Самарры и бассейна р. Диялы, где общая численность населения при Харун-ар-Рашиде (786—809 гг.) достигла максимальной цифры (свыше 800 тыс. человек).

Процесс хозяйственного подъема Правобережного Хорезма был прерван в начале XIII в. (1220 г.) катастрофой монгольского нашествия. После робких попыток возрождения хозяйства в начале XIV в. * жизнь здесь замерла вплоть до XIX в. (см.: Толстов, 1948а, стр. 51; М. Массон, 1940, стр. 114; Шишкин, 1963, стр. 243—244; Петрушевский 1960, стр. 36—46; 67—83; Вактурская и Вишневская, 1959, стр. 161, и др.).

Средневековая мелкая распределительная и оросительная сеть отличалась от античной большей частотой, ветвистостью конфигурации. Появление сложноветвистых планировок, сменивших «подпрямоугольные» угловатые античные системы орошения, способствовало сокращению заиляемости каналов. При сохранении большой протяженности (до сотни километров) средневековые каналы уже античных по крайней мере в несколько раз. Это особенно наглядно при сопоставлении кангюйско-кушанского ложа Гавхорэ шириной в 20 *м* с хорезмшахскими каналами шириной в 3—5 *м*.

В средние века, как и в древности, существовали различия в ширине верхних и нижних частей каналов, однако верховья Гавхорэ лежат в современной культурной зоне, и трудно установить точные размеры магистрального канала XII — начала XIII в. Следует напомнить, что незначительность ширины канала, орошавшего «рустак до столицы Хорезма», была зафиксирована и средневековыми географами (см.: Бартольд, т. III, стр. 165). Это же отмечает В. Виллкокс для Месопотамии (сокращение в новое время сечения древних каналов от 50 до 5—10 *м* ширины) (Willcocks, 1903, стр. 12—13). Общее уменьшение сечений каналов способствовало сокращению объема работ по их очистке.

Оросительные системы Правобережного Хорезма хорезмшахского времени, по-видимому, имели уже все основные звенья, присущие сложной хорезмийской ирригации нового времени: несколько голов (сака) — сбросный канал — распределители (I и II порядка) — оросители — поля. Продольный профиль древних и средневековых каналов указывает на то, что они были рассчитаны на уровень воды в реке, очень близкий к современному.

---

* В Северной Индии — be — gar — принудительные бесплатные работы; акт принуждения к работе и т. п. см.: J. T. Plútts, A dictionary of Urdu, classical Hindī and English, I, London, Oxford, 1884 (издано в СССР в 1959 г.); см. также: H. G. Liddel and R. Scott, A Greek-English Lexicon. First ed.— 1843; Ninth ed. Там же приводится литература по поводу общественно принудительных работ в птолемеевском Египте (см. также выше, стр. 73; Taubenschlag, 1955, стр. 618).

* Подъем ирригации и расширение орошаемых площадей в IX—XI вв. отмечен в целом ряде оазисов Средней Азии — В Дихистане, Ахале, Мервском и Бухарском оазисах, а также на верхней Амударье — в Бактрии — Тохаристане (см.: Бартольд, т. III, стр. 124, 128, 138, 187; Мандельштам, 1964, стр. 28; Гулямов, 1957, стр. 125—158, и др.)

ГЛАВА IV

ПРИСАРЫКАМЫШСКАЯ ДЕЛЬТА

Земли древнего орошения на территории Присарыкамышской дельты представляют собой обширную плоскую равнину с общим уклоном на запад и на северо-запад (в среднем 0,2—0,4 *м* на 1 *км*) (см. подробнее МХЭ, вып. 3, стр. 147—174; Доскач, 1940). Равнина постепенно понижается от абсолютных отметок в 80 *м* на востоке вблизи Амударьи и до 50 *м* у Сарыкамышской впадины на западе.

Земли древнего орошения ограничены с востока полями современного оазиса, с севера — обрывистым чинком Устюрта, с запада — Сарыкамышем, с юга — высокими песчаными грядами Заунгузских Каракумов (см.: Толстов, 1962 а, карта «Земли древнего орошения в низовьях Амударьи и Сырдарьи»). Площадь этой территории — около 1 млн. *га*; она пересечена сухими руслами (Кангадарья, Туныдарья, Даудан, Дарьялык, или Кунядарья), а заключенные между ними участки изобилуют едва заметными в рельефе следами многочисленных мелких сухих протоков, выраженных ложбинами, узкими песчаными полосами или плоскими такырными лентами (см. МХЭ, вып. 3; карту между стр. 146—147).

Древняя гидрография заметна на местности и на плановых аэрофотоснимках в виде вытянутых светлых полос, прерываемых песчаными наносами, образующих меандры либо расположенных в виде «вееров блуждания», оставленных рекой при ее постепенном перемещении по пойме (см. выше, рис. 6). Густая сеть протоков древней дельты начинается еще в пределах современной культурной зоны между Хивой и Ургенчем (Георгиевский, 1937, стр. 65). Среднюю и южную часть дельты занимает сильно разветвленная, наиболее древняя система протоков Даудана (см.: Глуховской, 1893, стр. 183). Самое северное ответвление Даудана, называемое иногда «Буджуную Даудан», проходит под южными склонами небольшой возвышенности Мангыр и сетью протоков впадает в Сарыкамышскую котловину между возвышенностями Тарымкая и Бутен-тау (МХЭ, вып. 3, стр. 159—162; Георгиевский, 1937, стр. 70—76).

Русло Дарьялыка прослеживается северней г. Ташауза, откуда направляется к Куня-Ургенчу и узкому мысу Устюрта, где развалины Ширван-калы и Дэв-кескена (Вазира) высятся над хорошо сохранившейся долиной шириной в 200—250 *м*. Дарьялык проходит затем у северного подножия Бутен-тау, суживается, принимает форму каньона и, наконец, впадает в Сарыкамышскую впадину (МХЭ, вып. 3, стр. 153—159; Георгиевский, 1937, стр. 77—81). Формы рельефа здесь весьма разнообразны: от активных движущихся барханных песков и менее подвижных грядовых песков до неподвижных, закрепленных бугристых песков и песчаной равнины (Гельман, 1891; Доскач, 1948). Пески чередуются с такырами — плоскодонными, ясно ограниченными котловинами, покрытыми тонким глинистым наносом и заливаемыми на более или менее продолжительное время водой во время весенних дождей и редких ливней. Такыры распространены преимущественно вдоль староречий в южной и особенно в северной части древнедельтовой равнины, имеющей поверхностные отложения более глинистого механического состава (Родин, 1961, стр. 13—14; Конобеева, 1965, стр. 129).

В северной половине дельты следы земледельческой деятельности выражены более отчетливо; над глинистыми такыровидными пространствами, пересеченными каналами и валиками полей, поднимаются развалины покинутых туркменских поселений XIX в. и редкие песчаные скопления. Эта зона в последние годы активно осваивается хлопкоробами Куня-Ургенчского района, которые распахивают заброшенные поля и используют многие средневековые и туркменские каналы.

Местами над дельтовой равниной возвышаются (на 20—60 *м*) останцы третичных плато, сложенные известняками, глинами, гипсами и мергелями (возвышенности Куюсайгыр, Тарымкая, Гяургыр, Бутен-тау, Тузгыр и др.). Кроме крупных останцевых возвышенностей встречаются более мелкие останцы заунгузской плиоценовой толщи — это гряды, вытянутые с севера на юг (МХЭ, вып. 3, стр. 162—172). На большинстве гряд располагаются развалины древних крепостей (таких, как Кюзелигыр-кала Калалыгыр-кала I и II и др.).

Присарыкамышская дельта сложена толщей песчано-суглинистых аллювиально-дельтовых отложений мощностью до нескольких десятков метров. Эта толща сформировалась в верхнехвалынское и новокаспийское время, когда Амударья, сформировав Акчадарьинскую дельту, повернула на запад и стала обводнять Сарыкамышскую впадину (МХЭ, вып. 3, стр. 16—23, рис. 4; стр. 173—174). Воды Амударьи, заполнив Сарыкамышскую и соседнюю Ассаке-Ауданскую впадины, образовали громадное пресноводное озеро. После того как уровень в озере достиг 53—60 *м*, воды нашли себе сток на юг и промыли русло Узбоя, по которому воды Амударьи достигли Каспийского моря (Кесь, 1939, 1954; Толстов, Кесь, Жданко, 1954, 1955; МХЭ, вып. 3, стр. 21).

Постоянное течение по Узбою прекратилось в начале I тысячелетия до н. э., что подтверждено геоморфологическими и археологическими исследованиями, но отдельные прорывы амударьинских вод происходили и в более позднее время (МХЭ, вып. 3, стр. 23—25, 29—31, 343; Бартольд, т. III, стр. 173—184, 321—325; литературу по истории вопроса см.: Каульбарс, 1887; Коншин, 1897; Бартольд, т. III, стр. 15—94, 99—120, и др.; МХЭ, вып. 3, стр. 5—13; Толстов, 1962 а, стр. 17—26). Прекращение постоянного стока вод по Узбою связано с понижением уровня Сарыкамышского озера до отметок в 50 *м*, так как большая часть вод Амударьи начала изливаться в Аральское море, а значительное количество вод в I тысячелетии до н. э. стало использоваться для поливного земледелия на Сарыкамышских протоках дельты. Живые дельты и действующие русла Амударьи по мере накопления осадков имели тенденцию к перемещению вниз по течению, т. е. в сторону Аральского моря. Земледельческая деятельность обитателей древнего Хорезма ускоряла этот естественный процесс перемещения живой дельты вниз по течению (Андрианов, 1955, стр. 356).

Мощная толща аллювиальных отложений в своей верхней части подверглась значительному литологическому изменению. Процессы кольматирования, пескования, аккумуляции частиц поливными водами привели к образованию культурно-ирригационного суглинистого наноса, одевающего плащом культурные земли (Герасимов, Иванова, Тарасов, 1935, стр. 24; Георгиевский, 1937, стр. 98; Летунов, 1958, стр. 43).

В районах древнего регулярного поливного земледелия в Южном Хорезме культурные отложения достигли вдоль оросительных каналов наибольшей мощности — от 2 до 5 *м* (Георгиевский, 1937, стр. 112). В бассейне Дарьялыка и Даудана мощность культурных наносов исчисляется в 1,3—1,5 *м*. В нижней дельте культурные наносы характеризуются меньшей мощностью — в 25—50 *см*. Отложения, связанные с культурно-хозяйственной деятельностью населения, по своему происхождению весьма разнообразны. Так, геолог Б. М. Георгиевский выделил в Левобережном Хорезме пять типов: 1) культурно-ирригационные наносы; 2) ирригационные наносы; 3) культурно-городские отложения; 4) отложения древних кладбищ; 5) искусственные насыпи: дамбы, плотины и т. п. (Георгиевский, 1937, стр. 98—118). Приняв за исходное, что ирригационные наносы повышают поверхность орошаемого поля на 1 *мм* в год, а вносимый в почву компост еще на 0,5 *мм* (т. е. 1,5 *мм* в год), Б. М. Георгиевский попытался установить древность земледелия в различных частях Южного Хорезма. По его подсчетам, земледельческая деятельность насчитывает: 1) в левобережной части бассейна Даудана — 2000 лет; 2) между древними поймами староречий Даудана и Дарьялыка — до 1750 лет; 3) между древней поймой староречья Дарьялыка и «каирными» землями поймы Амударьи — около 900—1000 лет; 4) пойма Даудана — 800—1000 лет; 5) пойма Дарьялыка — 400—500 лет; 6) «каирные» земли на пойме Амударьи в части, удаленной от реки, — до 250—350 лет, в части, ближайшей к реке, — не более 50 лет (Георгиевский, 1937, стр. 108; см. также: Гулямов, 1957, стр. 89—92).

И. П. Герасимов, Е. Н. Иванова и Д. И. Тарасов в свое время считали, что ежегодный слой ирригационных отложений не превышал 0,6 *мм*, поэтому для получения метрового слоя ирригационных наносов (без дувальных удобрений) требовалось около полутора тысяч лет (Герасимов, Иванова, Тарасов, 1935, стр. 52; Саушкин, 1947, стр. 294; Летунов, 1958, стр. 43). Что же касается песчаных и дувальных отложений или удобрений (которые появились

в Хорезме, по мнению С. П. Толстого, в V—VI вв. н. э., а может быть, и несколько ранее), то они могли ежегодно повышать слои почвы на полях, по данным начала XX в., на 6,4 *мм* (Герасимов, Иванова, Тарасов, 1935, стр. 33). По мнению вышеупомянутых авторов, нельзя делать расчеты на ежегодный прирост культурного слоя, так как не все участки одинаково обрабатывались. Коэффициент земельного использования был невелик — 0,2—0,3 — 0,35 (Летунов, 1958, стр. 43). Скорость и мощность агроирригационных отложений на полях менялись в зависимости от характера ирригации и эксплуатации данного участка в различные исторические периоды, что заставляет подходить к расчетам Б. М. Георгиевского с большой осторожностью. Однако он полностью прав, когда связывает процесс нарастания культурно-ирригационных наносов в Южном Хорезме с постепенным углублением арычной сети, понижением горизонтов оросительных вод и заменой самотечного орошения чигирным, т. е. искусственным, подъемом воды на поля, что получило, как мы увидим ниже, широкое распространение в Хорезме начиная с IX—XI вв. (Георгиевский, 1937, стр. 109; см. также ниже, стр. 179).

Первый, кто сформулировал тезис об изначальности каирного земледелия в низовьях Амударьи, был Б. М. Георгиевский. Впоследствии это было развито С. П. Толстовым и особенно Я. Г. Гулямовым (Толстов, 1948 а, стр. 41, 67; 1948 б, стр. 76—77; Гулямов, 1957, стр. 59—60, 74, 89, и др.). По словам Б. М. Георгиевского, «возникнув на аллювиальной равнине дельты сперва по сторонам древней поймы действующего протока Даудана, поливное земледелие развилось затем по сторонам древней поймы протока Дарьялыка, а после отмирания этих протоков распространилось и на древних поймах сперва Даудана, затем Дарьялыка и, наконец, на современной пойме Амударьи, образующей „каирные" земли» (Георгиевский, 1937, стр. 106).

Если на левом берегу удалось выявить неопровержимые свидетельства орошаемого земледелия эпохи первобытности (в частности, на тазабагъябских и суярганских поселениях третьей четверти II тысячелетия до н. э.), то на землях древнего орошения Правобережного Хорезма следы первобытной ирригации пока не обнаружены. Находки эпохи бронзы в Присарыкамышской дельте единичны (МХЭ, вып. 3, стр. 179) *. По мнению С. П. Толстова, здесь эти «памятники оказались перемытыми или погребенными позднейшими отложениями» (Толстов, 1955в, стр. 192; см. также: МХЭ, вып. 3, стр. 180).

Я. Г. Гулямов предполагает, что бассейны разливов блуждающих протоков Даудана стали местом обитания древних скотоводов и земледельцев, по-видимому, почти одновременно с правобережьем (Гулямов, 1957, стр. 74). Однако возможна и другая точка зрения, согласно которой поливное земледелие и оросительные сооружения на левом берегу Амударьи появились несколько позже. Присарыкамышская дельта (русло Маздубаст — по Бируни) моложе Акчадарьяинской (русло ал-Фахми).

История ирригации Правобережного Хорезма дает нам примеры очень тесной связи древних оросительных сооружений с наиболее старыми дельтовыми протоками. В свое время Б. М. Георгиевский, опираясь на геологические данные, выдвинул предположение, что «распространение поливного земледелия в Южном Хорезме происходило в хронологической последовательности истории последнего периода формирования аллювиальной равнины древней дельты и шло параллельно с ним» (Георгиевский, 1937, стр. 106). Согласно схеме Б. М. Георгиевского следы самой древней ирригации левого берега следует искать в верховье Даудана и Зейкаша, т. е. в пределах современной культурной зоны Южного Хорезма, где непрерывно действует ирригационная сеть, образуются все новые культурные наслоения и трудно определить, какие памятники первобытности скрываются под почвой (Гулямов, 1957, стр. 92).

Исследование стоянок эпохи бронзы на Верхнем Узбое, т. е. в районе, примыкавшем к Присарыкамышской дельте с юго-запада, позволили М. А. Итиной сделать вывод о появлении скотоводства в хозяйстве обитателей этого района (Итина, 1959 в, стр. 308).

Что же представляла собой в это время Присарыкамышская дельта? Замечание Геродота по поводу р. Аракс (Амударьи?), впадавшей в Каспийское море с востока, очень к ней подходит. Эта река при устье разделялась на 40 рукавов, из которых один «течет по открытой местности в Каспийское море с востока», а другие «впадают в болота и лагуны» (Геродот, I, 202; Бартольд, т. III, стр. 24; Федчина, 1967, стр. 5—6).

Заболоченность и обводненность этого района в эпоху появления земледельческой культуры подтверждаются почвенными исследованиями в окрестностях гыра и развалин Шах-Сенема на южных протоках Даудана, где выявлено несколько этапов естественной истории.

* На берегу Южного Даудана от развалин Калалы-гыр II в 1954 г. была открыта стоянка эпохи бронзы с тазабагъябской (?) керамикой (поиск 437).

В доземледельческий период господствовали дельтовые разливы, когда русловая песчаная фация сменяется формированием болотно-тугайных почвенных образований в условиях ландшафта, весьма близкого к ландшафту современной дельты Амударьи с ее тростниковыми зарослями, озерами и тугаями (Андрианов, Базилевич, Родин, 1957, стр. 525). Весьма характерен, например, шурф на поиске 13 (разрез 151), где на поверхности было встречено преобладание архаической керамики и сделано немало находок кушанской и средневековой керамики (рис. 41).

Приводим описание шурфа. Слои: 1) такырная корочка; 2) суглинок пепельно-серый, местами темно-серый, средней плотности, комковатый; в верхней части опесчаненный, затронут современными почвообразовательными процессами (агроирригационные отложения) от 2 до 14 *см;* 3) суглинок пепельно-серый, опесчаненный, со следами перекопки, ржавыми прожилками, следами заболачивания, органическими остатками (корневища) и налетами солей (агроирригационные отложения) — 14—27 *см;* 4) суглинок светло-серый с ржавыми пятнами, местами опесчаненный, солеватый, на глубине 40 *см* обнаружен фрагмент грубой «варварской» керамики ручной лепки и плохого обжига (агроирригационные отложения), средний слой — 27—40 *см;* 5) суглинок буровато-пепельный, тонкопористый, комковатый, с ржавыми пятнами и следами оглеения, залегает на нижнем слое с перерывом (верхняя часть нижнего агроирригационного слоя) — 45—68 *см;* 6) суглинок сильно опесчаненный, со следами перекопки, снизу к нему припахан горизонт болотных почв (нижний агроирригационный слой) — 68—90 *см;* 7) суглинистые, болотные и тугайные почвы; следы агрикультуры отсутствуют — 90—95 *см.*

Из этого разреза видно, что нерегулярная земледельческая деятельность началась в этом районе на заболоченных каирных землях, видимо, еще до архаического периода. Картина быта и хозяйства недавних обитателей подобных ландшафтов красочно описана А. В. Каульбарсом (Каульбарс, 1881, стр. 531, 543, и др.).

В XIX в. в районах с изменчивыми речными протоками еще сохранялись восходящие к эпохе бронзы древние традиции очень своеобразного примитивного комплексного хозяйства: обширные заросли камышей служили пастбищем для крупного рогатого скота; в протоках и разливах обитатели ловили рыбу; на каирах сеяли просо, возделывали дыни и тыквы (Андрианов, 1958а, стр. 113; см. также: Гулямов, 1957, стр. 63). Для реконструкции хозяйства обитателей низовьев Амударьи эпохи бронзы Я. Г. Гулямов обращается к историко-этнографическому материалу и делает вывод, что с внешней стороны картина жизни некоторых каракалпакских и узбекских племен воспроизводит в какой-то мере предполагаемый быт первобытных земледельцев бронзового века (Гулямов, 1957, стр. 63).

Центральное место в хозяйстве обитателей дельтовых областей, богатых протоками, озерами и зарослями камыша, занимал крупный рогатый скот. Это нашло широкое отражение в традициях, религиозных представлениях и культовых комплексах местного ираноязычного населения Средней Азии, где бык выступает в тесной связи с водой и растительностью (Тревер, 1940, стр. 71—86; Толстов, 1935б, стр. 16; 1948а, стр. 295; 1948б, стр. 87; Снесарев, 1960, стр. 199) *. Быку уделено много места в религиозной и эпической ираноязычной традиции, где подвиги первых каянидов совершаются на берегах р. Датья, в обильной озерами стране, куда на священном быке Сасраока прибывают первые люди и где культурный герой Йима-Джемишд (Джам), по словам Бируни, «приказал рыть каналы» (Толстов, 1948б, стр. 87; Бируни, т. I, стр. 228) **. По мнению С. П. Толстова, мифологический образ прародителя тюрок «Огуз» синонимически означает в тюркских языках «бык» и «река» и специально (в форме öküz) — Амударью (Толстов, 1935б, стр. 16; 1948а, стр. 295).

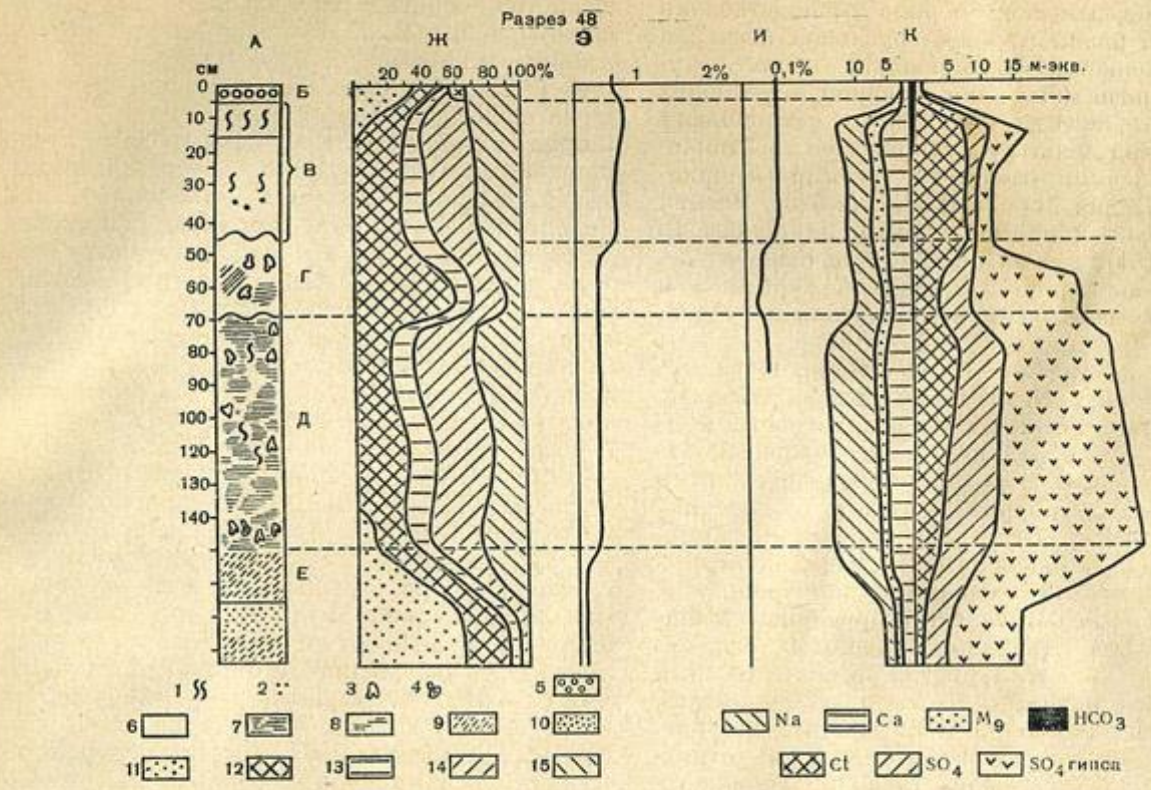
Мифологические образы древнеиранских сказаний и религиозных текстов Авесты, рисующих борьбу арья — оседлых земледельцев и скотоводов Маргианы, Согдианы, Бактрии и Хорезма (Арьянэм Вайчах) с тура — их северными кочевыми сородичами (сако-массагетскими племенами), отражали реальный исторический процесс распространения развитого земледелия (Bartholomae, 1905, стр. 127, 133; Marquart, 1901, стр. 156; Струве, 1949, стр. 149; Абаев, 1956, стр. 41).

Вероятно, с этими историческими процессами и следует связать немногочисленные архео-

---

* Образ быка, воплощающий силы плодородия, был тесно связан с культом воды не только в Средней Азии, но и у народов Индии, Передней Азии и Средиземноморья. Наиболее древние свидетельства этого культа, вероятно, можно видеть в настенном изображении быка, на воде в Чатал-Гуюке Восточном VI тысячелетия до н. э. (см.: Mellaart, 1965b.).

** С. П. Толстов связывает некоторые культовые памятники Левобережного Хорезма — Джумарт-Кассаб на Мазлумханслу и кладбище у Джумуртау — с традициями авестийского первого человека («человек-бык» — по К. В. Тревер) — Гаюмарта или Гаюмарса, жившего в Арьянэм Вайчах на берегу р. Датьи (Толстов, 1948б, стр. 87).



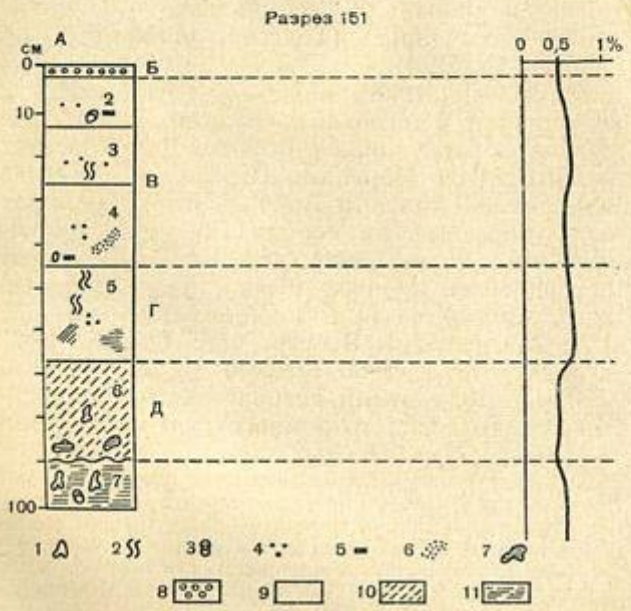


Рис. 41. Разрез 48. *А* — морфологическое строение; *Б* — такырная корка; *В* — агроирригационный слой, регулярная культура; *Г* — агроирригационный слой (?), нерегулярная культура; *Д* — комплекс аллювиальных глинистых тугайных погребенных почв со следами заболачивания; *Е* — комплекс аллювиальных супесчаных тугайных погребенных почв; *Ж* — литологическая колонка; *З* — распределение гумуса; *И* — распределение валового фосфора; *К* — распределение солей: *1* — соли; *2* — угольки; *3* — ржавые пятна; *4* — раковины пресноводных моллюсков; *5* — отакыренный; *6* — неслоистый, тяжелосуглинистый; *7* — слоистый, глинистый; *8* — слоистый, тяжелосуглинистый; *9* — слоистый, супесчано-песчаный; *10* — слоистый, песчаный; *11* — > 0,05 *мм* (песок); *12* — 0,05—0,01 (крупная пыль); *13* — 0,01—0,005 (средняя пыль); *14* — 0,005—0,001 (мелкая пыль); *15* > — 0,001 (ил). Разрез 151. *А* — морфологическое строение; *Б* — такырная корка; *В* — комплекс агроирригационных наносов, регулярная культура; *Г* — агроирригационный слой, нерегулярная культура; (следы перерыва); *Д* — агроирригационный слой, нерегулярная культура; *Е* — распределение гумуса: *1* — ржавые пятна; *2* — соли; 3 — раковины пресноводных моллюсков; *4* — угольки; *5* — обломки керамики; *6* — включения песка; *7* — глинистые включения; *8* — отакыренный слой; *9* — неслоистый, тяжелосуглинистый и суглинистый; *10* — неслоистый, супесчаный; *11* — слоистый, глинистый

логические памятники Присарыкамышской дельты начала I тысячелетия до н. э., в частности обнаруженные в 3 *км* от Куюсайгыра остатки большого поселения полуоседлых скотоводов в виде пяти скоплений грубой «варварской» лепной керамики* на общей площади 250 × 100 *м* (поиск 82). На поселении встречено громадное количество костей крупного и мелкого рогатого скота, а также сделана находка бронзового трехлопастного с длинным черенком наконечника стрелы VII—V вв. до н. э. (МХЭ, вып. 3, стр. 179). Б. А. Литвинский (1968, стр. 88), ссылаясь на К. Ф. Смирнова, датирует подобные стрелы VII—VI вв. до н. э. Керамика, по мнению Е. Е. Кузьминой, имеет большое сходство с южнотуркменской лепной керамикой степного типа. Подобные временные поселения скотоводов были широко разбросаны в Присарыкамышской дельте, которая в VII—VI вв. до н. э. представляла собой сильно обводненный, пересеченный протоками, обильный заливными лугами и озерами дельтовый район.

ОРОСИТЕЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ЭПОХИ АНТИЧНОСТИ

В архаический период (VI—V вв. до н. э.), когда в Хорезме складывается мощное государственное образование, на территории Присарыкамышской дельты начинается строительство оросительных систем на боковых протоках Даудана (Гулямов, 1957, стр. 74; Толстов, 1958, стр. 112; Толстов и Андрианов, 1957, стр. 9; МХЭ, вып. 3, стр. 182—185). Остатки этих систем лучше всего сохранились в бассейне древнего Чермен-яба на левом берегу Даудана в окрестностях развалин Кюзелигыр-калы (см.: Андрианов, 1958, карта «Древняя ирригационная система Чермен-яба»).

Городище Кюзелигыр-кала (букв. «керамический холм»), открытое еще в 1939 г., было вторично обследовано Хорезмской экспедицией в 1950 г. В 1953—1954 гг. Кюзелигыр-кала был подвергнут стационарным раскопкам (см.: Толстов, 1948а, стр. 77—82; 1948б, стр. 93—109; 1947, стр. 3—8; 1953, стр. 318; 1955, стр. 176—177; 1955, стр. 193—197; 1958, стр. 143—153; Воробьева, 1958, стр. 329—346; 1955, стр. 73—74; 1959, стр. 66—84). На основании находок — наконечников бронзовых стрел скифского типа, бус, обильного керамического материала, имеющего аналогии на Афрасиабе I, Кобадиане I, в Бактрии и Маргиане, были сделаны выводы о датировке городища Кюзелигыр-кала VI—V вв. до н. э. (Толстов, 1958, стр. 146—149, рис. 56; Воробьева, 1958, стр. 344).

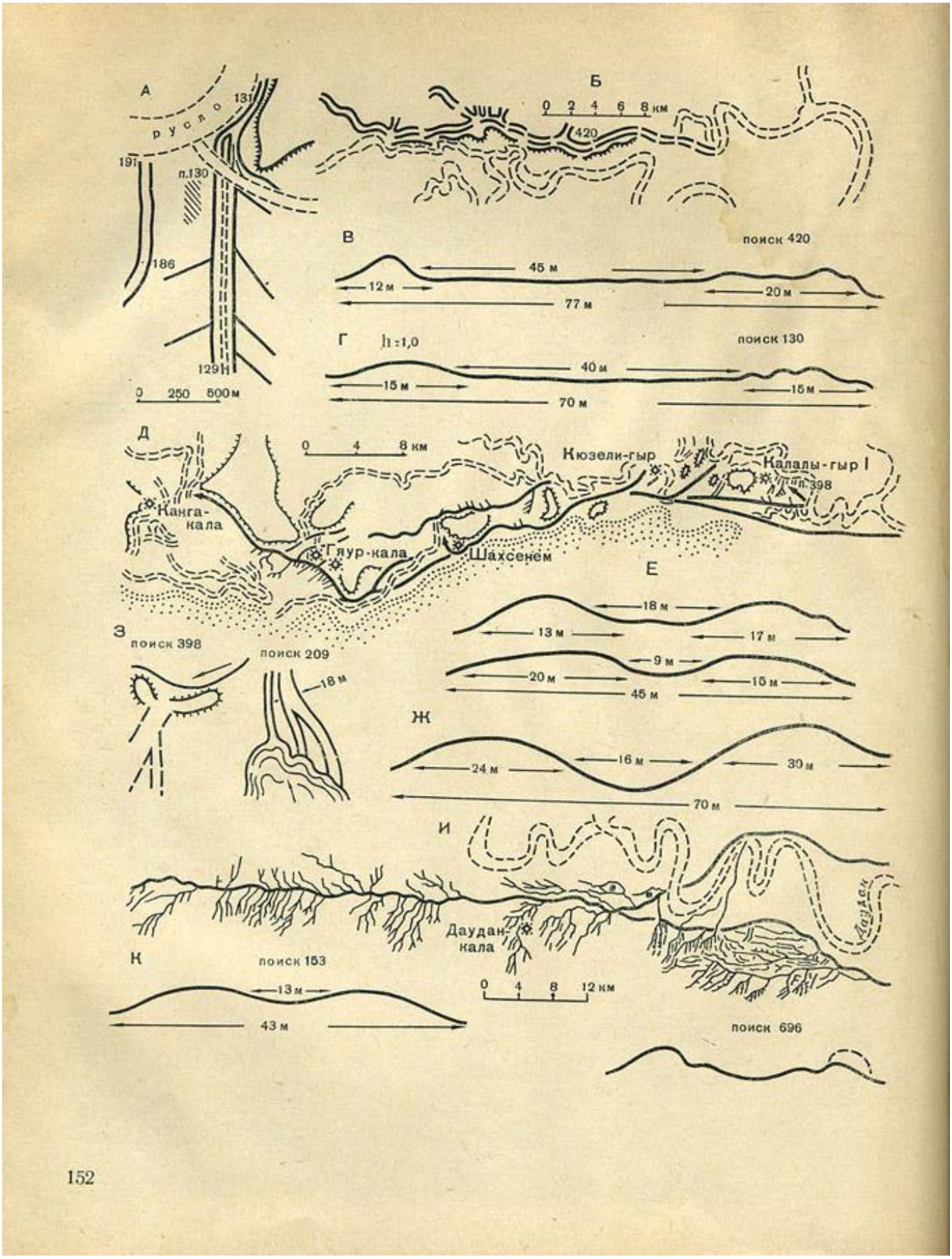
Хозяйственная деятельность обитателей Кюзелигыр-калы характеризовалась сочетанием поливного регулярного (и вероятно, нерегулярного — каирного) земледелия с разведением скота. Это подтверждается остатками мощных оросительных сооружений того времени в окрестностях городища, находкой железного серпа и каменных зернотерок при археологических раскопках, а также обилием костей домашних животных. Особое место еще принадлежало крупному рогатому скоту. Об этом свидетельствуют результаты определения В. И. Цалкиным костей домашних животных, найденных на развалинах Кюзелигыр-калы, где они составляют 52% общего поголовья (в том числе крупный рогатый скот — 40,9%, лошади — 8,9, верблюды — 2,2%) (Толстов, 1958, стр. 150; см. также: Цалкин, 1966, стр. 150). По мнению Я. Г. Гулямова, обитатели этих мест пасли на равнине скот, занимались земледелием, а в случае приближения противника загоняли скот в крепость (Гулямов, 1957, стр. 74).

Раскопки 1953—1954 гг. на городище внесли коррективы в первоначальное представление С. П. Толстова о Кюзелигыр-кале как о «городище с жилыми стенами», однако подтверждение того факта, что большая часть внутреннего пространства оставалась незастроенной, оставляет в силе сделанное ранее в труде «Древний Хорезм» сопоставление памятника с авестийской варой (см.: Толстов, 1948а, стр. 79—82, рис. 20; 1958, стр. 143—153, рис. 58). Предложенное лингвистом М. Н. Боголюбовым новое чтение названия «Хорезм» как «Страны, где хорошие укрепления для скота», «Страны с хорошими варами» подкрепляет эти выводы археологов.

Укрепление Кюзелигыр-кала прикрывало значительный земледельческий район архаического времени (VI—V вв.), простирающийся вдоль южных протоков Даудана на запад и на восток от городища *. В этом районе были выявлены архаические магистральные каналы (см. рис. 42, *А*). Самый западный, обнаруженный в 1952 г., начинался в зоне Куюсайгыра (поиски 31, 35, 89) и был проложен вдоль узкого протока (шириной в 50 *м*), имевшего здесь широтное направление. Канал являлся

* Поиски, на которых были встречены находки «варварской» лепной керамики: 13 (в шурфе на глубине 40 *см*), 53, 55, 82, 124, 126, 175.

* Остатки поселений и крупные скопления керамики с преобладанием архаической: 1952, 24.IX, поиски 1, 2, 11; 25.IX, поиски 6, 7; 1953, поиски 12, 13, 17, 31, 32, 35, 38, 51, 81, 84, 88, 89, 112, 126а, 129, 130, 131, 173, 179, 185—187, 190, 424, 431, 435, 752, 753, 775.


А
русло
131
191
п.130
186
129
0 250 500м
Б
0 2 4 6 8км
420
В
поиск 420
45 м
12 м
20 м
77 м
Г
h=1,0
поиск 130
40 м
15 м
15 м
70 м
Д
0 4 8 км
Кюзели-гыр
Калады-гыр I
п.398
Канга-кала
Гяур-кала
Шахсенем
Е
18 м
13 м
17 м
9 м
20 м
15 м
45 м
З
поиск 398
поиск 209
18 м
Ж
24 м
16 м
30 м
70 м
И
Даудан-кала
Даудан
0 4 8 12 км
К
поиск 153
13 м
43 м
поиск 696

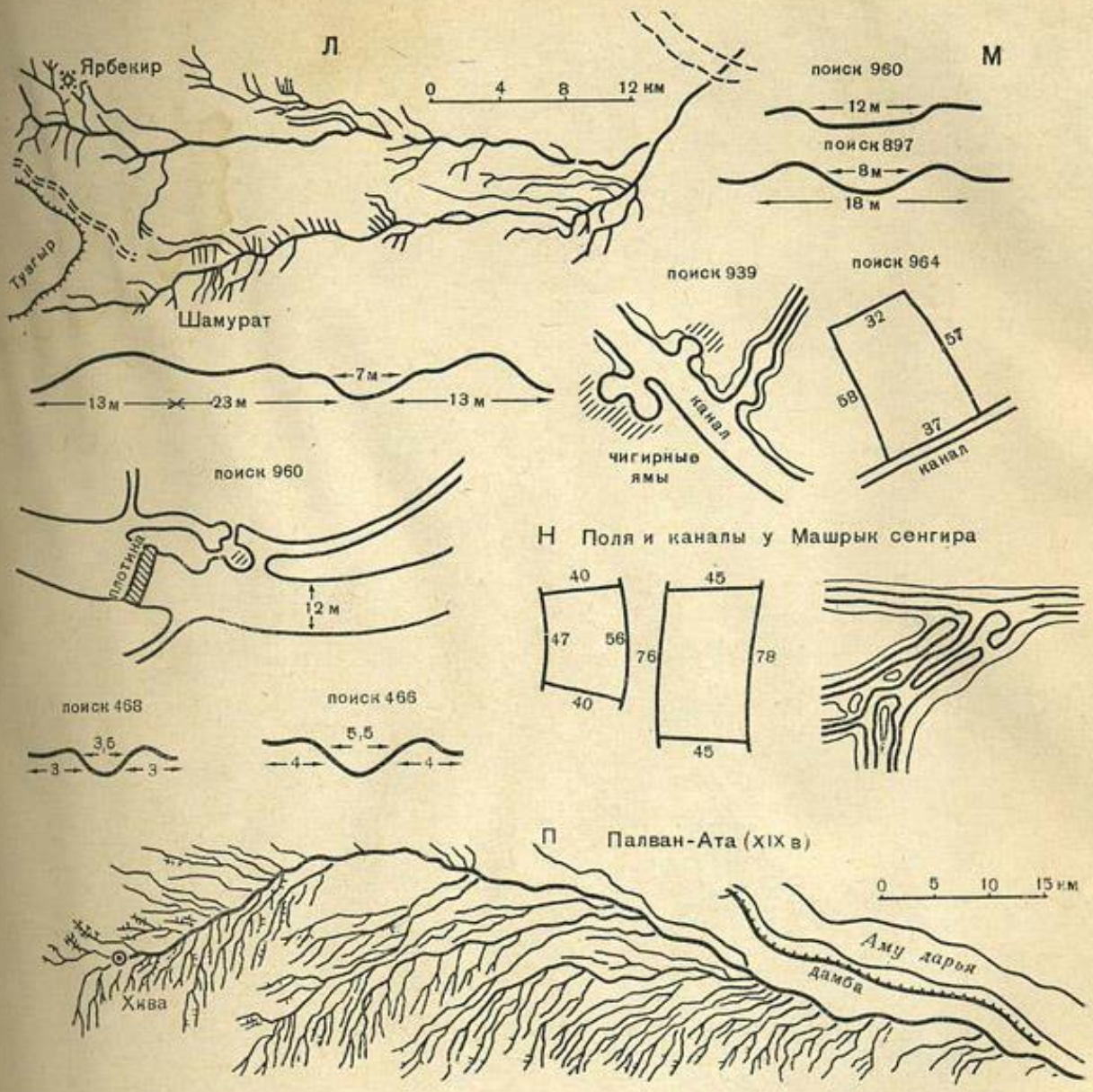


Рис. 42. Историческое развитие ирригации. Низовье Амударьи. Присарыкамышская дельта: *А* — архаические каналы (VI—V вв. до н. э.) в системе Чермен-яба; *Б* — архаический канал на Южном Даудане; *В* — поперечный профиль канала (поиск 420); *Г* — поперечный профиль канала в системе Чермен-яба (поиск 130); *Д* — кангюйско-кушанский Чермен-яб (IV в. до н. э.— IV в. н. э.); *Е* — поперечный профиль каналов у Гяур-калы и на поиске 732; *Ж* — поперечный профиль канала у Мангыр-калы; *З* — головные сооружения на поисках 398 и 209; *И* — хорезмшахский Чермен-яб (XII — начало XIII в.); *К* — поперечный профиль каналов (поиски 153 и 696); средневековая (послемонгольская) ирригация: *Л* — средневековый Шамурат; *М* — каналы и гидротехнические сооружения в окрестностях Шехрлика; *Н* — поздние системы (XVIII—XIX вв.); *О* — профили каналов; *П* — система орошения Палван-Аты (XIX в.)

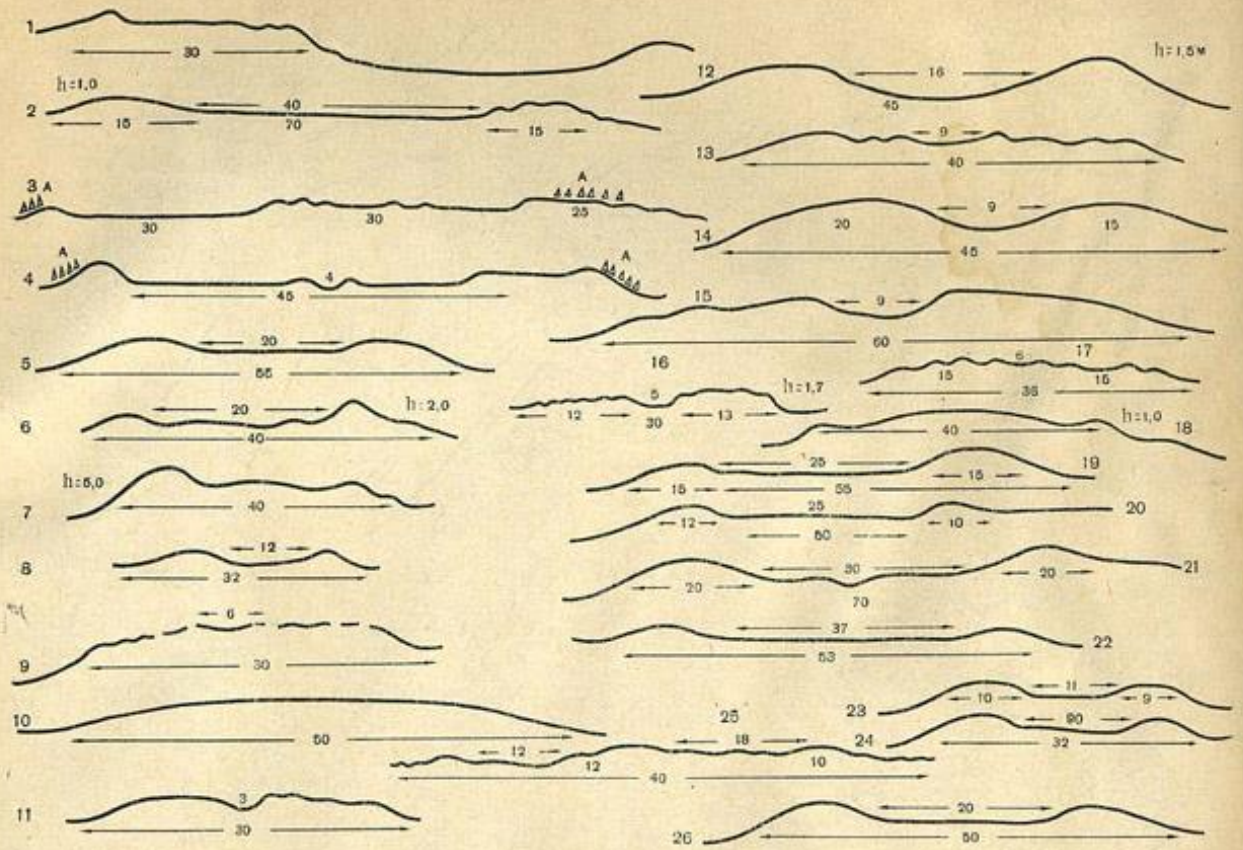


Рис. 43. Профили каналов: *1* — архаический канал (поиск 35); *2* — поиск 130; *3* — поиск 259 (*А* — архаическая керамика); *4* — поиск 420 (*А* — архаическая керамика); *5* — поиск 580; *6* — поиск 289; *7* — поиск 579; *8* — поиск 572; *9* — кангюйско-кушанский Чермен-яб у Кюнерли-калы (поиск 766); *10* — поиск 754; *11, 12* — каналы к северу от Кюнерли-калы; *13, 14* — поиск 732; *15* — поиск 751; *16* — поиск 175; *17* — поиск 139; *18* — поиск 55; *19* — поиск 99; *20* — поиск 102; *21* — поиск 105; *22* — водоотводный канал (поиск 4, 1952 г.); *23, 24* — кушанский Чермен-яб (поиски 9 и 11, 1952 г.); *25* — Чермен-яб у Гяур-калы; *26* — Чермен-яб у Кюсайгыра

искусственным продолжением этого небольшого протока — прием, хорошо известный нам уже по ирригации эпохи бронзы и по некоторым архаическим каналам Правобережного Хорезма (см. выше, стр. 116).

В центральной части канал спрямляет большой изгиб протока. Почти на всем протяжении (в 6 *км*) от него сохранились незначительные бугры (высотой в 0,5—1,2 *м*) левого берегового отвала. В этом месте, где сохранился правый вал, ширина канала между валами достигает примерно 16 *м* при общей ширине в 25—30 *м* (см. рис. 43, *1*). От канала отходят очень редкие и узкие арыки, орошавшие район, простирающийся вплоть до урочища Тайгыр, где пролегает основное русло Южного Даудана. На одном из боковых ответвлений был заложен почвенный шурф (поиск 33). Приводим его описание. Слои: 1) такырная корочка; 2) суглинок пепельно-серый, тяжелый, со следами перекопки, в верхней части опесчаненный, граница внизу неровная (агроирригационный горизонт) — 0—12 *см;* 3) суглинок светло-серый, тяжелый, мелкослоеватый, с ржавыми пятнами и слабыми следами агрикультуры (нижний агроирригационный горизонт) — 12—30 *см*; 4) песок аллювиальный со следами заболачивания — 30—70 *см*. Мощность ирригационного слоя — 30 *см*. Судя по находкам архаической керамики (при полном отсутствии более поздних поселений и систем орошения), эти отложения следует отнести к архаическому периоду.

Отдельные скопления архаической керамики были зафиксированы во многих местах этого района. Непосредственно у вышеописанного канала, который проходит здесь вдоль русла протока, были обнаружены следы развеянного архаического поселения в виде скопления

характерной керамики VI—V вв. до н. э. (поиски 31, 32, 35, 89 и др.). Подъемная керамика дает возможность отнести к этому же времени широкий, но короткий (длиной в 10 км) канал к западу от Кюзелигыр-калы и несколько каналов к востоку от него. Каналы отходили от русла Даудана почти перпендикулярно, в меридиональном направлении на юг, и через 5—6 км заканчивались в районе небольшого ответвления того же русла. Последнее как бы замыкало с юга группу узких островов дельты с разбросанными между протоками останцевыми возвышенностями («сколами»), увенчанными развалинами древних крепостей (Кюзелигыр, Калалыгыр I и II).

Наиболее мощный меридиональный канал, очень четко выделяющийся на плановом аэрофотоснимке (см. выше, рис. 6), имеет общую ширину 70 м, между валами — около 40 м (см. рис. 43, 2). Береговые отвалы местами сохранились на высоту в 1—1,2 м. В центральной части заметны следы более узкого ложа шириной в 12—15 м, выраженного теперь лишь цепочкой кустиков биюргуна. Мелкие оросительные каналы отходят от главного русла почти под прямым углом, что придает всей системе чрезвычайно примитивный, угловатый, «подпрямоугольный» характер. В своей нижней части канал пересечен средневековыми системами широтного направления. Впадал он в небольшой широтный проток, от которого сохранился на местности хорошо заметный на плановой аэрофотосъемке характерный рисунок «веера блуждания», демаскируемый современным почвенно-растительным покровом (рис. 6, Б).

Недалеко у истоков канала — развеянное поселение с архаической керамикой VI—V вв. до н. э. (поиск 130). Канал начинался из бокового протока Даудана у подножия небольшой песчаной возвышенности, затем направлялся на юг между двумя гырами. Расположение истоков канала в твердых грунтах между возвышенностями, по-видимому, не было случайным — здесь легче построить устойчивые головные сооружения, которые сохранялись продолжительное время от разрушительного воздействия паводковых вод естественного протока. Я. Г. Гулямов в своем исследовании ирригации Хорезма отмечал важность выбора места для головных сооружений. Головы паводковых каналов стремились сооружать всегда в местах с устойчивыми грунтами, чтобы предотвратить быстрый размыв истоков и осушение системы (Гулямов, 1957, стр. 239).

Как показали наши археолого-топографические исследования, головные сооружения меридионального канала состояли из нескольких головных каналов, проходящих непосредственно по краю гыра в твердых грунтах (см. рис. 42, А). Подводящий канал шириной в 15 м (возможно, относящийся к наиболее поздней фазе функционирования русла) разделялся на три: западный, имеющий общую ширину 35 м (между валами — 15 м), центральный — также 35 м (между валами — 13 м) и восточный — 18 м (между валами — 8 м). Если два первых снабжали водой основное ложе канала, то восточный предназначался для сброса лишних паводковых вод в сторону от поселения и полей. Этот прием, так называемый бедрау (муфрига — по ал-Хорезми), зафиксированный Я. Г. Гулямовым для позднесредневековой ирригации Хорезма, был, очевидно, уже известен ирригаторам архаического периода, что свидетельствует о высоком уровне инженерного гидротехнического мастерства.

Итак, этот относительно хорошо сохранившийся канал VI—V вв. до н. э. имел сложную схему питания: русло — головные сооружения (два) — сброс (бедрау) — магистральный канал — оросители — поле. В своей принципиальной части эта схема еще в известной степени близка к системам орошения эпохи бронзы, но по своим грандиозным размерам она отлична: магистральный канал шириной в 40 м — искусственное сооружение. Особенности его топографии и резкого несоответствия ширины с протяженностью объясняются тем, что канал соединял два широтных протока (прием, получивший широкое распространение в дельтовой ирригации низовий Сырдарьи, см. ниже, стр. 193).

Весьма своеобразен и другой, соседний, архаический канал (поиски 186—191). Он меньших размеров, общая ширина его 35 м, между валами — 14 м, длина — 2,5 км (см. рис. 6). Канал проложен у подножия другой песчаной возвышенности. Его центральная часть возвышается теперь в виде плоского вала на 1,5—1,8 м над окрестными такырами. В нижней части — веерообразное разветвление на целый ряд узких арыков (рис. 6, В). Один из них хорошо сохранил береговые отвалы под песчаными наносами (поиск 187). Его общая ширина — 8 м, между береговыми отвалами (возвышающимися на высоту до 1 м) — около 2 м. На береговых отвалах и по соседству были зафиксированы многочисленные фрагменты архаической керамики.

К древнейшему периоду регулярного поливного земледелия необходимо отнести также и ложе архаического Чермен-яба, забиравшего воду в непосредственной близости у Кюзели-

гыра, где канал сильно размыт и сохранился лишь один вал на берегу русла. Нивелировка в головной части канала выявила, что на протяжении 900 *м* уровень его понижается к югу на 93 *см*. Следы сложных переплетений береговых линий, паводковых разливов, искусственных головных сооружений указывают на долговременность их функционирования. Древнейшие из них, вероятно, еще относятся к периоду жизни городища Кюзелигыр-кала (VI—V вв. до н. э.). Обилие кангюйской керамики на головных каналах свидетельствует о том, что и в более позднее время здесь были истоки оросительной системы Чермен-яб, орошавшей окрестности гыра Шах-Сенем. Последующие культурные напластования в окрестностях Кюзелигыр-калы, относящиеся к древности и к средним векам, почти полностью перекрыли центральную часть этой оросительной системы. Она сохранилась лишь на окраинах систем орошения, мало затронутых позднейшими культурами.

Архаические каналы бассейна Чермен-яба еще в значительной мере напоминают приспособленные для орошения старицы эпохи бронзы и аналогичны вышеописанным ранее архаическим каналам окрестностей Базар-калы (см. выше, стр. 118).

Весьма интересно провести расчеты необходимых трудовых затрат на проведение архаических каналов в бассейне Чермен-яба. Вышеописанный меридиональный канал имел длину 2,6 *км*, а сечение — около 50—70 *кв. м*. Для того чтобы выкопать такое мощное ложе, построить головные сооружения и арыки, нужно было вынуть около 130—180 тыс. *куб. м*. Эту работу могли провести 1,5 тыс. человек за 30—40 дней. Для сооружения соседнего, меньшего по своим размерам канала (поиски 185—190) требовалось 200 человек на 50 дней. В окрестностях каналов встречено лишь несколько значительных скоплений керамики VI—V вв. до н. э., указывающей на остатки архаических оседло-земледельческих поселений, в которых могли жить не более одной-двух сотен человек.

Остатки оросительных систем и поселений архаического и раннекангюйского времени были выявлены в междуречье Южного и Северного Даудана; в частности, меридиональный архаический канал (шириной около 20 *м*) и остатки укрепленного поселения с архаическим и раннекангюйским материалом были открыты в 10 *км* к востоку от Мангыр-калы (поиски 650, 653, 655).

Более совершенны и более грандиозны по своим размерам раннеантичные системы окрестностей Куня-Уаза, среди которых выделяется громадный архаический канал, функционировавший и позднее, в кангюйское время, протяженностью в 50 *км*, общей шириной вместе с береговыми отвалами в верхней части до 70—75 *м* (см. рис. 42, *Б*). Древнейшие истоки его, видимо, располагались на боковом небольшом протоке Даудана. Канал направляется в сторону развалин Турпак-калы и далее к Тузгыру вдоль небольшого протока. Северней Тузгыра его продолжением служит естественное русло. На канале и мелкой оросительной сети обнаружены следы поселений и скоплений керамики главным образом раннекангюйского времени *.

В своей верхней части канал сильно разрушен и перекрыт более поздними системами. В районе развалин крепости Куня-Уаз (нижние слои которой, по-видимому, относятся к кангюйскому периоду) канал проходил по берегу Южного Даудана. Его ширина превышает 40 *м*, с береговыми отвалами — 70 *м* (см. рис. 43, *3*). Здесь сохранились остатки береговых отвалов высотой 0,75—1 *м*. Канал пересекается во многих местах узкими средневековыми арыками. Рядом с каналом найдены следы архаических поселений в виде обильных скоплений архаической керамики (поиски 258 и др.). Южнее развалин Турпак-калы этот канал сохраняет ту же общую ширину — около 70 *м* (см. рис. 43, *4*). Валы лучшей сохранности возвышаются над такыром на 2,5—3,0 *м*, между валами — 45 *м*. По центральной части канала заметен узкий средневековый арык (поиск 420).

В нижней части после крупного ответвления в сторону развалин Турпак-калы канал резко сокращает свои размеры. Его ширина — около 40 *м*, между валами — 20 *м* (поиск 289; см. рис. 43, *6*), еще ниже по течению общая ширина канала — 32 *м*, между береговыми отвалами — 12 *м* (поиск 572). Здесь рядом с каналом было обнаружено небольшое укрепленное четырехугольное поселение — 80 × 80 *м*. Его стены сохранились в виде расплывшегося вала, по углам заметны следы округлых башен, а вдоль стен просматриваются остатки обходного коридора. Стены сложены сырцовым кирпичом размером 45 × 42 *см*. Вдоль стен рассеяна керамика, здесь же местами заметны планировки помещений. Подъемный материал 1953 г. после просмотра его

* Скопления керамики и остатки поселений с преобладанием керамики: 1) античной (?) — поиски 289, 410, 411; 2) архаической — поиски 198, 228, 258, 259, 270, 271, 281, 412, 413, 416, 417; 3) архаической и раннекангюйской — поиски 572, 576, 579; 4) кангюйской — поиски 288, 577; 5) кушанской и кушано-афригидской — поиск 414; 6) раннесредневековой — поиски 415—417а, 420.

М. Г. Воробьевой был отнесен к позднеархаическому времени.

В 1965 г. Б. И. Вайнберг выявила на городище раннекангюйский материал, свидетельствующий, что система, орошавшая его окрестности, функционировала в V — начале IV в. до н. э.*. Как известно, к кангюйскому периоду относятся и нижние слои Куня-Уаза (Неразик, 1958, стр. 371), который расположен в верховьях канала и, возможно, уже тогда представлял собой крупное поселение. В его окрестностях зафиксированы крупные архаические, кангюйские и кушанские каналы (см. ниже, стр. 164).

Куня-уазский архаический канал на большом протяжении в своей средней и нижней части проложен в непосредственной близости от Южного Даудана (см. рис. 42, *Б*). Со стороны реки орошаемый район ограничен дамбой, от которой сохранились отдельные звенья вала высотой до 3—5 *м* и своеобразные подковообразные в плане сооружения (до 60 × × 30 *м*), назначение которых не вполне ясно. Неясно и хронологическое соотношение канала и дамбы, хотя на последней были обнаружены обломки архаических сосудов (поиск 416). На небольшом отрезке канала (между поисками 412 и 414) дамба смыкается с ним и идет по его разрушенной южной обочине. Это создает впечатление, что дамба моложе канала**.

На поиске 415 дамба пересекается небольшим каналом, усеянным раннесредневековой керамикой, следовательно, дамба, вероятно, старше его. Можно предположить, что она была возведена в позднекушанское время, когда начали усиленно обводняться протоки Присарыкамышской дельты, когда поднялся уровень Сарыкамышского озера и начался сброс воды в Узбой, а на обводненном русле в IV—V вв. н. э. была сооружена Игды-кала (см.: Толстов, 1962а, стр. 235).

Дамба была создана в качестве защиты полей и поселений от разрушительных паводковых разливов. Следы наводнения до сих пор сохранились к югу от вала по берегу Даудана в виде веерообразных полос растительности и песчаных кос, очень четко дешифрируемых на плановых аэрофотоснимках. Эти полосы вплотную подходят к каналу и защитной дамбе. Последняя в окрестностях развалин Турпак-калы (поиск 410) имеет два вала, причем второй, менее мощный, окружает большое овальное в плане котловинообразное понижение, представляющее собой, без сомнения, искусственный бассейн размером 600 × 300 *м*. Его дно теперь ниже окружающих такыров на 1,0—0,8 *м*. По берегам — следы стояния воды. В бассейне отсутствуют следы средневековой керамики и, напротив, весьма обильна архаическая и кангюйско-кушанская керамика. Есть основание предполагать, что этот бассейн непосредственно связан со всей сложной защитной системой античной ирригации и представляет собой чрезвычайно интересный прототип современных защитных озер, расположенных между рядами амударьинских дамб.

Дамбы в районе Куня-Уаза представляют собой величественный памятник борьбы древних хорезмийских земледельцев со стихийной силой паводковых разливов реки. Подобные дамбы описывает Форбес, характеризуя шумерскую ирригацию (Forbes, 1955, стр. 17). Он приводит также рассказ Поликлета о мероприятиях вавилонских правителей, под руководством которых сооружались защитные плотины в Месопотамии, «чтобы плотиной удержать сильный разлив и, наоборот, помешать наполнению каналов, которое вызывается скоплением ила, путем расчистки этих каналов и открытия устьев. Расчистить каналы, правда, нетрудно, но возведение плотины требует много рабочих рук» (Страбон, География, кн. XVI, I, 10).

О защитных дамбах в Хивинском оазисе сообщают русские путешественники начала XIX в.; они пишут о валах «вышиной с человека и более», возведенных вокруг озер и вдоль протоков, «где поблизости их находятся пашни». При разрушении дамбы «все соседние жители немедленно сбегаются и заделывают пролом» (ЗЖ, 1838, № 6, стр. 330—332).

Возвращаясь к описанию Куня-уазского канала архаического и раннекангюйского времени, следует отметить мощность его поперечных течений в верховьях (до 45—40 *м*) и сужение по мере отделения крупных распределителей, что обеспечивало необходимую для самотечного орошения скорость воды в канале. Для системы была характерна угловатая «подпрямоугольность» планировки. Второстепенная мелкая арычная сеть была редка и незначительна. Зная сечения канала на его отдельных участках, можно попытаться под-

---

* М. Г. Воробьева, сопоставляя позднеархаическую керамику из дома Дингильдже (см. выше, стр. 121) с раннекангюйской керамикой, найденной в субструкционной кладке стен Калалыгыр-калы I, разделяет их временем в полстолетия — середина V — рубеж V и IV вв. (Воробьева, 1959а, стр. 78; 1959б, стр. 78).

** Аэрофотосъемка, сделанная в 1964 г. Н. И. Игониным, и авиавизуальные наблюдения того же года выявили участки, где канал и дамба совпадают. Это ставит под сомнение датировку дамбы архаическим временем, сделанную на основании наземных работ 1953 г. и опубликованную в МХЭ, вып. 3 (стр. 185).

считать общие затраты труда на его сооружение и эксплуатацию. Объем выкопанной земли составил, вероятно, 1600—1750 тыс. *куб. м*. Для проведения подобной работы нужна была целая армия землекопов в 12—14 тыс. человек сроком на 50 дней. Очистка подобного канала могла быть произведена 5—6 тыс. землекопов, что требовало централизованных мероприятий в масштабе всего оазиса. Организация такого крупного ирригационного хозяйства была бы под силу только государственной власти.

Создание в позднеархаическое и раннекангюйское время громадной системы орошения на правом берегу Даудана свидетельствует о значительных усилиях правителей Хорезма по организации крупного ирригационного хозяйства как в период вхождения в ахеменидскую державу, так и после освобождения от власти Ахеменидов (в начале IV в. до н. э.).

На период рубежа V и IV вв. до н. э. падает начало строительства ахеменидским Ираном на южном (левом) берегу русла Даудана, против истоков вышеописанного канала, колоссальной крепости Калалыгыр-кала I *. Сооружение этой оставшейся не достроенной крепости, по предположению С. П. Толстова, ставило своей целью обеспечить господство ахеменидских завоевателей в Хорезме над соседними с городищем крупными оросительными системами как левого (система Чермен-яба), так и правого берега Южного Даудана (Куня-уазский канал). Попытка возведения крепости могла входить в систему мероприятий ахеменидов, отраженных в известном рассказе Геродота об ирригационной политике ахеменидских царей (Толстов, 1955б, стр. 198; 1958, стр. 167).

Заканчивая обзор архаических систем орошения Левобережного Хорезма, следует отметить многие черты сходства их с ирригацией того же времени правого берега Амударьи. На землях древнего орошения Левобережного Хорезма также заметен прогресс в ирригационной технике. Здесь были выявлены как магистральные каналы, являющиеся лишь продолжением замирающих русел стариц (в окрестностях Куюсайгыра); широкие (от 20 до 40 *м*), но короткие каналы (в окрестностях Кюзелигыр-калы), соединявшие широтные протоки с головными сооружениями, заложенными в твердых грунтах, так и громадные позднеархаические системы (окрестностей Куня-Уаза) протяженностью в несколько десятков километров, с угловатыми «подпрямоугольными» планировками боковых ответвлений, повторяющих изгибы дельтовых протоков. Заметны и некоторые различия: на левом берегу не выявлены гроздевидные системы типа архаического Кельтеминара, а на правом берегу отсутствуют меридиональные широкие каналы, соединявшие дельтовые протоки.

Наиболее широкое строительство мощных оросительных систем развернулось на территориях Присарыкамышской дельты и Правобережного Хорезма в кангюйский (IV в. до н. э. — рубеж нашей эры) и особенно в кушанский (вплоть до IV в. до н. э.) периоды. В это время начался процесс сокращения числа отдельных небольших каналов и объединение их в более мощные системы, причем головы каналов поднимались все выше и выше вверх по течению крупных протоков к основному руслу Амударьи (Гулямов, 1957, стр. 67).

Наиболее отчетливо этот процесс был прослежен в бассейне Чермен-яба, где архаические и раннекангюйские магистральные каналы, начинаясь непосредственно в Северном Даудане, имели преимущественно меридиональное направление (Андрианов, 1958б, стр. 327). Напротив, позднекангюйские, кушанские и кушано-афригидские системы брали свое начало значительно выше по течению (см. рис. 42,*Д*) и имели широтное направление. Их истоки уходят в современную культурную зону.

В бассейне Чермен-яба были выявлены каналы раннекангюйского времени, не объединенные в единую систему и орошавшие отдельные районы в зоне гыров между Кюзелигыр-кала и Калалыгыр-кала I, а также участки, расположенные восточнее по берегу Южного Даудана. Здесь древняя ирригация смыкается и отчасти перекрывается средневековой оросительной сетью (см. рис. 42,*И*). К востоку от возвышенности Калалыгыр-калы I на низком левом берегу Даудана был выявлен ряд головных сооружений и систем орошения, датируемых раннекангюйскими поселениями. Время функционирования каналов, вероятно, совпадает с недолгой жизнью на городище Калалыгыр-кала I.

Планировки оросительных систем этого периода характеризуются более совершенными ветвистыми формами, сохраняя, однако, известную угловатость, присущую архаической

* Ю. А. Рапопорт и М. С. Лапиров-Скобло в статье, посвященной раскопкам Калалыгыр-калы I, пишут, что цоколь стен и дворцовое здание были возведены на рубеже V и IV вв. до н. э. (данные радиоуглеродного анализа — 380 ± 120 лет до н. э.). После очень короткого запустения дворцовое здание было обжито в самом начале кангюйского периода. Жизнь в нем прекратилась после пожара в кангюйское время. Впоследствии, во II—IV вв. н. э., оно было использовано лишь для ассуарных захоронений (Рапопорт и Лапиров-Скобло, 1963, стр. 141—150).

ирригации. Орошение было исключительно паводковым, каналы строились широкими и неглубокими и находились в полной зависимости от уровня протоков и разливов. Воды к полям подводилось чрезвычайно много, излишки ее сбрасывались в пониженные места и русла соседних протоков.

Особый интерес представляют головные сооружения. Как говорилось выше, уже архаические оросительные системы Левобережного Хорезма имели сложное головное устройство в виде нескольких русел (поиск 130). Специальные дамбообразные сооружения были зафиксированы на раннекангюйских каналах к востоку от Калалыгыр-кала I (см. поиски 224, 396, 398). Дамбы направляли воды протока в канал и предохраняли верхнюю часть его от размыва (см. рис. 42, *3*).

Например, канал, выведенный из русла в 1 *км* восточнее Калалыгыр-калы I (поиск 396), имел общую ширину свыше 20 *м*. Теперь он выражен лишь растительностью и микрорельефом. Центральная его часть более плотная и темная. У берегового склона Даудана истоки канала оформлены дамбообразным сооружением в виде плоского вала, прикрытого глинистым отакыренным слоем. Это вал шириной в 5 *м* возвышается по обе стороны воронкообразного понижения берега русла. Он служил для направления текущих вод в канал и предохранял его истоки от размыва. Общая ширина вала головной части канала — 16 *м*. Мы проследили его ниже у южной оконечности гыра Калалыгыр-калы I (поиски 115, 116), где на обочинах канала сделали редкие находки маловыразительной, по-видимому кангюйской, керамики. Общая протяженность канала — около 2 *км*.

Соседний с ним другой канал общей шириной в 30 *м* выражен на местности плоским валом, приподнятым над окрестными разрушенными такырами на 1—1,2 *м*. В средней и нижней части канал размыт и выражен лишь микрорельефом и растительностью; местами сохранились останцы береговых отвалов высотой до 0,5—0,6 *м*. Головные сооружения его возвышаются над большой котловиной выдувания в виде двух подковообразных дамб, направлявших воды реки в канал. Его протяженность — 2,5 *км*. Ответвления весьма редки.

Примером многоголового истока канала могут служить головные сооружения кангюйского канала на правом берегу Даудана (поиски 209, 210). Здесь сохранились по крайней мере три истока в виде такырных глинистых полос (от 10 до 15 *м* шириной), берущих свое начало в обширной котловине развеянного русла (см. рис. 42, *3*).

В 5 *км* восточнее русло Даудана разветвляется на Северный и Южный Даудан. Здесь существовали очень удобные условия для сооружения голов магистральных каналов, в частности были открыты головные сооружения кангюйско-кушанских и раннесредневековых систем, орошавших окрестности Куня-Уаза в древности и в средние века.

Значительный интерес представляют остатки мощного головного сооружения большого античного канала, располагавшегося на берегу крутой излучины Даудана (поиски 224, 215). Головное сооружение его приурочено к выходам твердых пород. Здесь были наиболее оптимальные условия для устройства истоков паводкового канала. Они соответствовали тем условиям, о которых сообщает Я. Г. Гулямов и которые заключаются: 1) в устойчивости и твердости грунта; 2) в постоянности и умеренности течения воды на данном участке; 3) в соответствии избранного пункта какому-нибудь старому истоку (Гулямов, 1957, стр. 239). Головные сооружения канала, орошавшего окрестности Куня-Уаза, свидетельствуют о том, что уже в глубокой древности — в первых веках до нашей эры — хорезмийским ирригаторам были хорошо известны приемы выведения и устройства истоков больших магистральных каналов.

Итак, зародившиеся в Хорезме (см. выше, стр. 108) еще на заре земледелия навыки строительства головных водорегулирующих сооружений в эпоху античности — в архаический и особенно в кангюйский и кушанский периоды — получили дальнейшее развитие. Это наглядно иллюстрируют описанные выше сооружения, сохранившиеся благодаря счастливому стечению обстоятельств на берегах сухого русла Даудана. Большинство древних головных частей каналов либо было смыто водами бурных протоков Амударьи, либо после перенесения истоков на основное русло перестроено или разрушено земледельцами в средние века *.

Чермен-яб. Исторические изменения топо-

* Открытие в Хорезме остатков головных сооружений разного типа I тысячелетия до н. э. имеет существенное значение для истории ирригационной техники. Подобные материалы отсутствуют у Р. Форбеса. Известны водорегулирующие устройства сасанидского времени на каналах Нараван по обмерам и публикациям Р. Адамса (см.: Adams, 1965, стр. 80, fig. 17, 18).

Планы средневековых головных частей каналов в окрестностях Самарры опубликованы Ахмедом Суса (1948, схема 2(А, Б), 5, 25 и сл.). О строительстве головных и магистральных каналов на р. Тигре сообщается в письмах Рашид-ад-дина (1247—1318), которые сопровождаются схематическими планами (Петрушевский, 1960, стр. 120—121, рис. 1, 2). Описанию головных сооружений на паводковых каналах Хорезма нового времени посвящен раздел в книге Я. Г. Гулямова (Гулямов, 1957, стр. 239—242).

трафии систем орошения в эпоху античности — сокращение числа отдельных небольших каналов и объединение их в мощные системы в кангюйский и особенно в кушанский периоды — прослежены в бассейне Чермен-яба, к описанию которого мы и переходим (Андрианов, 1958б, карта).

Разновременные каналы этой системы следуют разветвлениям сухих русел Даудана, Туныдарьи или Кангадарьи* вдоль северного края коренных Кызылкумских песков на всем 150-километровом протяжении от современного оазиса (окрестностей Змукшира, или Замахшара) до Кангагыра, где сохранились развалины крепости Канга-калы (середина I тысячелетия до н. э. — IV в. н. э.). К западу-северо-западу от этой крепости в 1954 г. во время маршрутных работ под руководством С. П. Толстова была открыта небольшая оросительная сеть, которая имела истоки в русле Кангадарьи, омывавшей мыс Кангагыра. Время существования системы совпадает со временем существования крепости. Оросительная сеть характеризуется «подпрямоугольными» очертаниями. Ширина каналов — 1,7 *м*, направление — запад-северо-запад, пересекающие их каналы идут между береговыми отвалами в 2,4 *м* (МХЭ, вып. 3, стр. 191).

Археолого-геоморфологические исследования низовьев Кангадарьи показали, что ее протоки образовывали своего рода маленькие «дельты», а вся равнина была пересечена руслами и каналами. Укрепленные поселения этого времени были приурочены к возвышенностям. Таковы вышеупомянутая Канга-кала и Гяур-кала I, сооруженная на склонах гыра и возвышающаяся над обширной земледельческой округой (см.: Толстов, 1941; 1948а, стр. 95, рис. 54, и др.).

Во время наших археолого-топографических исследований в 1952—1953 гг. здесь обнаружены как кангюйские, так и кушанские поселения** и было выявлено несколько небольших меридиональных, по-видимому раннекангюйских каналов. Их объединяет и спрямляет более поздний магистральный канал, выведенный из протока Туныдарьи в 15 *км* к северо-востоку от Гяур-калы и проложенный вдоль возвышенностей (см.: Андрианов, 1958б, карта). Общая длина этой системы нижнего Чермен-яба — около 40 *км*. В верхней части на берегу Туныдарьи канал выражен мощным 40-метровым валом (поиск 55). Сохранились небольшие (до 1 *м* высоты) останцы береговых отвалов. Ширина русла в этом месте свыше 100 *м*. Канал идет по берегу русла в юго-западном направлении, давая редкие ответвления лишь вправо в сторону русла. В 10 *км* от истоков его общая ширина — свыше 55 *м*, между береговыми отвалами — 25 *м*; последние сохранились на высоту до 2 *м*. Канал далее огибает гыр, меняя свое направление на западное и даже на западно-северо-западное.

В этом месте (поиск 4, 1952 г.) от Чермен-яба ответвляется громадный канал общей шириной 53 *м* при расстоянии между валами 32 *м*. Его валы поднимаются над такырами всего на 30—50 *см*. Канал начинался у Чермен-яба, имел западное направление и заканчивался сбросом в русло. Общая длина—2 *км*. Необычайное соотношение длины и ширины канала, а также его топографическое положение заставляют нас предполагать, что он не был самостоятельным оросительным каналом, а играл роль отводного регулирующего канала (бедрау, или муфрига) для сброса излишних паводковых вод из основного русла Чермен-яба (ср. также: Гулямов, 1957, стр. 240). В свое время А. И. Глуховской отмечал, что, «увеличивая или уменьшая произвольно этот расход, хивинец может направить на орошение именно то количество, которое требуется» (Глуховской, 1893, стр. 18).

Отводной канал использовался для регулирования паводковых вод. По времени он должен быть отнесен к кангюйскому периоду. Это подтверждается археологическими находками, в частности обломками больших кангюйских хумов, датированных IV—III вв. до н. э. (Андрианов, 1958б, стр. 319).

Отсюда начинается обширный Гяур-калинский древний «оазис». Многочисленные следы жилищ, усадеб, усеянных античной керамикой, остатки керамических производств заполняют все пространство вдоль русла Чермен-яба и его многочислейных ответвлений. Ширина канала Чермен-яба между валами в этом районе равна 16—18 *м* (см. рис. 46, *25*). Высота валов не превышает 2—2,5 *м*. В 3 *км* от крепости Гяур-кала от Чермен-яба отделяется боковой канал, делающий большую петлю у

* Детальные археолого-топографические и геоморфологические работы Хорезмской экспедиции в этом районе (Андрианов, 1958б) развеяли сомнения географов по поводу канала Чермен-яб, который рассматривался ими в качестве естественного русла (Э. М. Мурзаев, 1940, стр. 109, 110, и др.). Полемизируя с С. П. Толстовым по поводу больших размеров античных каналов, Э. М. Мурзаев допускает, что в это время хорезмийцы могли использовать в качестве каналов старые русла. Как уже говорилось выше, исторический этап орошения на приспособленных и обвалованных руслах в Хорезме относится к эпохе первобытности.

** Остатки поселений в окрестностях Гяур-калы I, II с преобладанием керамики: 1) кангюйской — поиски 3.X.1952, 8; 9.VIII.1953 (?), 55 (?), 108, 109 (?); 2) кушанской — поиск 3.X.1952, 7, 10, 12, 13 (?), 14, 17, 20; 7.VIII.1953, 100, 101 (см. также: Воробьева, 1961, стр. 163; Андрианов, 1958б, стр. 319—320).

подножия возвышенности Гяур-кала. Далее через 1 *км* вправо начинается небольшой прямой арык, питавший земли, непосредственно примыкавшие к крепости Гяур-кала I.

Вдоль основного русла Чермен-яба слева проложен небольшой канал, более позднего происхождения, так как в нескольких местах пересекает основное русло. Его ширина — 10—12 *м*. Правым валом этого канала служит вал основного русла Чермен-яба (см. рис. 43, 24). От этого канала во все стороны отходят более мелкие распределители, на одном из которых (точка № 17—3Х) были обнаружены следы керамического производства и остатки поселения. Подъемный археологический материал этого памятника датируется М. Г. Воробьевой II—III вв. н. э., что дает возможность отнести устройство узкого канала к кушанскому времени.

Вправо от основного ложа Чермен-яба, в сторону Гяур-калы, отделяются несколько каналов. Первый из них имеет 12 *м* между валами, второй — только 9 *м*, третий по мощности не уступает основному руслу и имеет между валами 20 *м*. Система каналов, отходящих от основного ложа Чермен-яба к северу от Гяур-калы I, постепенно заканчивается в сбросовых руслах и понижениях рельефа. Последний сброс зафиксирован в 3 *км* от крепости. Основное ложе продолжается далее на запад к подножию Тарымкая. Основной магистральный канал Чермен-яб у Тарымкая имеет ширину около 50 *м*, между береговыми отвалами — около 25 *м* (поиск 102). Ниже под обрывистым мысом юго-западной оконечности Тарымкая канал расширяется до 70 *м*, между валами — 30 *м* (поиск 105). Береговые отвалы его сохранились на высоту до 2,5—3 *м*. Впадает канал в русло.

Оросительная сеть Гяур-калинского оазиса, занимающего свыше 3 тыс. *га*, неоднократно перестраивалась. Наши археолого-топографические исследования выявили ряд этапов: 1) который может быть связан с кангюйским периодом, когда существовало несколько небольших по протяженности магистральных каналов; 2) строительство более крупного кангюйского магистрального канала с истоками в Тунидарье и общее расширение орошаемых территорий; 3) период расцвета городищ Гяур-кала I, II и начала постепенного сокращения орошаемой территории. В это время был проведен узкий боковой канал (датируемый археологическими находками кушанским временем), было создано основное магистральное русло канала Чермен-яб, объединившее короткие самостоятельные системы на всей обширной территории от Гяур-калы на юго-западе до Кюзелигыра и Кюнерли-калы на востоке в пределах современной культурной зоны общей протяженностью свыше 150 *км*.

Следующий вверх по течению Чермен-яба шах-сенемский участок древней системы также сохранил следы неоднократных перестроек. Его ширина здесь не превышает 30 *м*, между береговыми отвалами — 11 *км* (см. рис. 43, 23, 24). Несколько выше по течению ширина канала сужается до 25 *м*, при ширине между валами — 9 *м*. Эта ширина магистрального канала сохраняется и в окрестностях развалин Шах-Сенем (см.: Андрианов, 1958б, рис. 2, 7, 8, 9, 10, 11, стр. 317—318). Местами валы сильно размыты, их высота не превышает одного метра. Напротив, в других местах валы сохранились лучше и возвышаются над местностью на 3—4 *м*. Русло канала сильно занесено наносами и превышает окружающие такыры на 1,5—2 *м*.

Центром этого района является крепость Шах-Сенем, отождествляемая С. П. Толстовым (1941, стр. 181; 1948а, стр. 107) со средневековым городом Субурна, расположенным согласно ал-Асиру в 20 фарсахах (150 *км*) от Ургенча (МИТТ, т. I, стр. 404; Бартольд, т. III, стр. 171). Он считает, что это название тюркского происхождения и может быть расшифровано буквально как «мыс воды», что соответствует топографии этого узкого клина орошаемых земель, окруженных пустыней (Толстов, 1958, стр. 219; 1962а, стр. 260). В 1952 г. на Шах-Сенеме отрядом Хорезмской экспедиции (начальник отряда Ю. А. Рапопорт) были проведены археологические раскопки, позволившие установить, что поселение возникло в конце I тысячелетия до н. э. и просуществовало до конца кушанского периода. В афригидское время оно приходит в упадок, а после возобновления жизни, в X—XII вв., превращается в город, который погибает в результате монгольского нашествия. Попытка возродить город относится ко второй половине XIV в. (Рапопорт, 1958, стр. 419—420).

Орошаемая в древности культурная зона оазиса Шах-Сенем начиналась в 4 *км* к северо-востоку от крепости, где основное русло Чермен-яба сильно занесено песками и на местности можно обнаружить лишь самые высокие части валов, отстоящих друг от друга на 16—20 *м* (см.: Андрианов, 1958б, стр. 313—317). Здесь основной канал дает ответвление вправо, от него начинается густая сеть второстепенных арыков (см. ниже, рис. 47).

Источником воды в начале земледельческой культуры, как мы уже отмечали выше, служили боковые протоки Даудана, в частности русло Кангадарьи. На плановых аэрофотоснимк-

ках эти русла довольно хорошо прослеживаются сквозь сеть каналов и мелких агроирригационных планировок в виде извилистых меандров, отмеченных в современном ландшафте песчаными скоплениями (см.: Андрианов, Базилевич, Родин, 1957, стр. 524, рис. 3). Разветвление каналов обусловлено направлением древней гидрографической сети: один рукав протока уходит к северо-западу, другой — поворачивает к юго-западу. Им следуют и древние каналы (см. рис. 47).

Зона орошаемых земель с арыками, веером расходящимися от правого ответвления канала Чермен-яб, расширяется по мере приближения к развалинам Шах-Сенема. В километре от крепости правое ответвление, которое до этого пункта почти соприкасалось с главным руслом Чермен-яба, меняет свое направление, отклоняясь на запад. Треугольное пространство между этими каналами покрыто многочисленными развалинами древних * и средневековых жилищ.

Правое ответвление Чермен-яба имеет меньшую ширину, нежели основное русло, — 19—20 *м*, между валами — 9 *м*. Валы канала не везде хорошо сохранились, но местами они превышают валы основного ложа Чермен-яба. Канал огибает крепость с юга. Ширина канала здесь — 19 *м*, между валами — 9 *м*. Западнее Шах-Сенема (поиск 26) канал сильно занесен наносами, но сохраняет свою ширину между валами в 9 *м*. Он сильно приподнят над окружающей местностью. На расстоянии 1 *км* от крепости от канала отходит сильно размытое русло шириной в 3 *м*, судя по керамике, относимое к кушанскому времени. По мере приближения к руслу канал принимает форму уплощенного вытянутого вала и возвышается на 0,7—1,25 *м* над местностью. В 3 *км* от Шах-Сенема следы оросительного канала теряются и сливаются с прирусловыми валами старого протока.

Как уже говорилось выше (см. стр. 19), в окрестностях Шах-Сенема были проведены почвенные исследования (см.: Андрианов, Базилевич, Родин, 1957). Анализ почвенных шурфов и археологическое обследование позволили выделить ряд агроирригационных слоев, отличающихся между собой. Нижний агроирригационный слой, судя по его морфологическим особенностям, сформировался еще в период примитивного канрного или лиманного земледелия, средний, наиболее мощный, увязывается с регулярным поливным земледелием в период функционирования кангюйско-кушанского Чермен-яба. Верхние слои относятся к X — началу XIII вв. После этого жизнь «оазиса» Шах-Сенем обрывается и начинаются процессы опустынивания, превратившие культурные почвы в такыры и пески (см. рис. 41, разрез 48). Морфология почвенного профиля отражает ряд этапов истории и эволюции ландшафта территории: от действующего русла к болотно-тугайному каиру, земледельческому оазису и пустынному ландшафту земель древнего орошения.

К северу от «оазиса» Шах-Сенем нами открыт другой мощный магистральный канал, по-видимому функционировавший в кангюйско-кушанское время. Он проходит с северо-востока на юго-запад у подножия песчаной возвышенности и прослежен на протяжении 30 *км*. Его общая ширина — 35—40 *км*. Истоки располагаются в районе Куюсайского гыра, где древний канал был переуглублен в средние века, благодаря чему он имеет характерный двойной профиль и высокие береговые отвалы.

Общее направление канала — параллельное основному ложу Чермен-яба. Он огибает гыр Шах-Сенем с северо-запада и идет на юго-запад, не доходя 10 *км* до Гяур-калы II. Здесь его с большим трудом можно обнаружить на ровной такырной поверхности. Общая его ширина в нижней части — 18—19 *м*, между валами — 9 *м*. По мере продвижения вверх канал расширяется. На поиске 14 (26.IX. 1952) его ширина уже 24 *м*, между валами — 10 *м*. Канал сильно размыт, его валы поднимаются невысокими бугорками то с одной, то с другой стороны. Общее направление хорошо подчеркивается растительностью. Выше по течению канала его ширина увеличивается. На поиске 10 (26.IX.1952) его общая ширина равна 28 *м*, между валами — 15 *м*. У подножия гыра Шах-Сенем канал имеет общую ширину 32 *м*, между валами 18 *м* (поиск 4, 26. IX. 1952). В своей средней части, к северу от гыра Шах-Сенем, канал расширяется до 37 *м*. В этой части следы мелкой арычной сети довольно многочисленны. Отдельные арыки прослеживаются на 1—1,5 *км* по обе стороны канала. На арыках сделаны редкие находки кангюйской керамики (поиски 26.IX.1952, 10—15; 1953, 29). По мере продвижения вверх увеличивается также относительный уровень русла канала над местностью. Территории, бывшие под орошением, здесь располагаются преимущественно вправо от русла. Общая ширина его превышает 40 *м*, между валами — до 25 *м*.

* Скопления керамики и остатки поселений в окрестностях Шах-Сенема с преобладанием керамики: 1) кангюйской — поиски 21.IX.1952, 29; 26.IX.1952, 8; 2) кушанской — поиски 21.IX.1952, 6, 7, 27, 28, 33—35, 38—46; 56; 3.X.1952, I (1953, 47); 1953, 14, 15, 23 (?), 25, 42, 42а, 44—46 (см.: Воробьева, 1961, стр. 63, поиск 46).

Основное магистральное кангюйско-кушанское ложе Чермен-яба было прослежено к востоку от гыра Куюсай, вытянутого в широтном направлении и почти смыкающегося с высокими Кызылкумскими песками. В районе гыра Куюсай на его южной окраине в 1953 г. удалось при помощи аэроснимков открыть большое укрепление (Куюсай-кала), которое при обследовании было датировано С. П. Толстовым I в. до н. э. — II—III вв. н. э. (Толстов, 1958, стр. 70; Андрианов, 1958б, стр. 313).

Куюсайский отрезок магистрального канала в своих нижних частях смыкается с шах-семемским участком. Канал сильно занесен наносами и выражен лишь невысоким валообразным поднятием (поиск 42). Его общая ширина — около 30 *м* (см.: Андрианов, 1958б, стр. 315, рис. 2). На канале большое количество очень мелкой маловыразительной античной керамики. В нескольких местах он пересечен узкими средневековыми арыками, на которых были обнаружены развалины средневековых жилищ из обожженного кирпича. Возле них обилие средневековой керамики, мелкого стекла, следы керамического производства. Древний Чермен-яб имеет здесь уже несколько более определенную форму. Его общая ширина — 32—33 *м*, между валами — 14—15 *м* (поиск 8). В том месте, где канал пересекает дорога (поиск 11, 4, X, 1952), его общая ширина сохраняется в 32 *м*, между валами — 12 *м* (см. рис. 43, 24).

Выше по течению русло Чермен-яба пролегает между громадными песчаными барханами, в основании которых, видимо, лежат выходы коренных пород. С запада высится гыр Куюсай-кала, с востока — высокая Каракумская песчаная гряда (поиски 2, 3, 4 от 24. IX. 1952). Общая ширина Чермен-яба в этом месте превышает 50 *м*, ширина между валами — 18 *м* (поиск 4 от 24.IX.1952). Канал сильно занесен наносами и поднимается на высоту 2—3 *м* над окружающими такырами. Выше по течению на участке между двумя возвышенностями Чермен-яб имеет два русла, большее из которых превышает 50 *м* при ширине между валами в 20 *м* (см. рис. 43, 26), меньшее — имеет ширину между валами 11 *м*.

Обследование окрестностей Кызылча-калы выявило, что древний, сильно разрушенный канал, пролегающий у подножия холма, где высятся развалины, в средние века не функционировал (поиск 25 от 6.X.1952). Его общая ширина — свыше 37 *м*, между валами — 14 *м* (см.: Андрианов, 1958б, стр. 315, рис. 2). В 1,5 *км* к югу от Кызылча-калы рядом с каналом были обнаружены следы древнего поселения. Здесь был вырыт почти целый сосуд, относящийся к кушанскому времени (поиск 22 от 6.X.1952). Эта находка, а также обильный подъемный керамический материал свидетельствуют об интенсивной жизни в окрестностях Кызылча-калы в кушанский период.

Основной магистральный канал Чермен-яб в архаическое и раннекангюйское время, как мы уже отмечали выше, имел, по-видимому, истоки у Кюзелигыр-калы. На протяжении кангюйского периода произошло сокращение числа коротких самостоятельных каналов, забиравших воду непосредственно из протоков Южного Даудана, и создание более длинных оросительных магистралей (см.: Андрианов, 1958б, стр. 327; Гулямов, 1957, стр. 91).

В бассейне Чермен-яба многочисленные самостоятельные магистральные каналы, забиравшие воду из боковых протоков, были объединены в одну мощную систему, истоки которой последовательно переносятся все выше и выше по течению, в частности от Кюзелигыр-калы в окрестности Калалыгыр-калы I, на излучину Южного Даудана и, возможно, в окрестности Кюнерли-калы и развалин средневекового города Замахшар, уже в пределах современной культурной зоны (см. рис. 42, *Д*).

Процесс перестройки систем орошения прослеживается не только в средней и нижней части, но и в верховьях Чермен-яба, в окрестностях Кюнерли-калы. Последняя система датирована С. П. Толстовым кангюйским временем (Толстов, 1948а, стр. 100—102). У подножия Кюнерли-калы было зафиксировано ложе очень разрушенного канала общей шириной в 30 *м*, береговые отвалы которого почти не сохранились. Его центральная часть — днище, видимо, более позднего канала — имеет ширину в 6 *м* (см. рис. 43, 9). Ниже по течению этот канал сохранился несколько лучше в виде плоского 50-метрового вала, усеянного мелкими окатанными обломками кангюйской керамики (1959 г., поиски 754, 761—765). Канал этот, вероятно, брал свое начало из небольшого, очень извилистого древнего протока, имеющего здесь общее меридиональное направление (Зейкаш?).

На плановых аэрофотоматериалах в зоне тяжелых песков удалось выявить другой, параллельный первому, канал, выведенный из меридионального русла (поиски 756—759, 761). В 4 *км* к северу от Кюнерли-калы этот канал был прослежен в зоне хорезмшахской ирригации и сохранился здесь в виде двух береговых отвалов, поднимающихся над такырами на 1,5 *м*, между валами — на 16 *м*. Общая ширина — 45 *м* (рис. 43, 12). Канал прослежен на расстоянии в 5 *км* на северо-запад от крепости. В зоне средневековых магист-

ральных систем Чермен-яба он распахан. Возможно, этот канал служил некоторое время истоком системы Чермен-яба.

Верховье мощного кангюйско-кушанского ложа Чермен-яба было открыто и изучено в окрестностях развалин средневекового города Замахшар (Змукшир), в основе которого лежит более древняя крепость (Voyevodsky, 1938, стр. 235—245; Толстов, 1941). В 1 *км* к северу от крепости прослеживается серия сильно разрушенных, разновременных магистральных каналов. На одном из них (поиск 691) средневековая керамика отсутствует, зато много фрагментов кангюйско-кушанской посуды. Общая ширина устанавливается с большим трудом, так как береговые отвалы сильно разрушены. Ширина канала не менее 30—35 *м*. Западнее в ряде мест магистральное ложе древнего Чермен-яба сохранилось лучше. Его общая ширина — 40—60 *м*, между береговыми отвалами — 9 *м* (поиски 732, 751). На канале встречена только кангюйская и кушанская керамика.

Изучение отдельных звеньев кангюйско-кушанского ложа Чермен-яба в окрестностях Кюнерли-калы и Замахшара подтверждает, таким образом, предположение С. П. Толстова о том, что в кушанское время отдельные магистральные каналы были объединены в одну систему.

Античные системы междуречья Северного и Южного Даудана. На правом берегу Южного Даудана в бассейне мощного 50-километрового архаического канала в кангюйский и кушанский периоды были сделаны перестройки. Об этом свидетельствуют многочисленные разрозненные участки систем этого времени, выявленные к востоку от Куня-Уаза, на территории между развалинами этой крепости и большим сухим руслом Даудана. Вся эта территория покрыта подвижными песками, следами густой сети древних и средневековых каналов, мелких распределителей и полей. Подъемный археологический материал с этих мест дает возможность датировать следы земледельческой деятельности временем жизни на городище и более поздним временем*. Раскопки, осуществленные отрядом Хорезмской экспедиции (начальник — Е. Е. Неразик), выявили культурные слои кангюйского, кушанского, кушано-афригидского периодов, перерыв в VI—VIII вв. и верхний слой IX в. (Толстов, 1948а, стр. 118; 1958, стр. 216; Неразик, 1958, стр. 369—393).

Изучение древних оросительных систем в междуречье, а также протоков Северного и Южного Даудана показало, что на этой территории наиболее древние каналы (архаические и кангюйские), начинаясь непосредственно в Северном Даудане, имели преимущественно приближающееся к меридиональному направление, соединяя Северный Даудан с протоками Южного. Напротив, кушанские и кушано-афригидские магистральные каналы брали свое начало значительно выше по течению протоков Даудана, в пределах современной культурной зоны, и были проложены в широтном направлении, следуя главным уклонам и крупным руслам Присарыкамышской дельты.

Как мы видели выше, примерно такое же расположение ранних кангюйских и более поздних кушанских магистральных каналов было зафиксировано в бассейне Чермен-яба.

В окрестностях Мангыр-калы, находящейся на песчаной возвышенности правого берега Северного Даудана, мы обследовали несколько магистральных каналов. Крепость датирована С. П. Толстовым ориентировочно кушанским и кушано-афригидским временем (Толстов, 1953, стр. 22). Меридиональный магистральный канал (поиски 650, 654), начинающийся у большой излучины Северного Даудана в 10 *км* к востоку от Мангыр-калы, имел общую ширину свыше 40 *м*, между береговыми отвалами — около 20 *м*. Параллельно ему начинался другой канал, рядом с которым открыли большое архаическое укрепленное поселение (см. выше, стр. 157). На противоположном берегу в непосредственной близости от возвышенности Мангыр были обнаружены следы другого древнего канала, отличающегося прямолинейностью. Он сохранился в виде плоского 50-метрового вала, усеянного мелкими фрагментами посуды, относящейся к кангюйскому и кушанскому периодам (поиск 344). Преобладает кушанский материал, что соответствует времени жизни на городище Мангыр-кала, являвшейся центром обширной земледельческой округи. Канал пересечен арыками золотоордынского времени (поиски 341, 342, 345, 346, 349—351).

В 16 *км* юго-западнее Мангыр-калы высятся развалины большого средневекового города Ярбекир-кала (см. рис. 44), который, судя по стратиграфическим раскопкам 1958 г. (начальник отряда — Н. Н. Вактурская), был со-

* Скопления керамики и остатки поселений в окрестностях Куня-Уаза с преобладанием керамики: 1) кангюйской — поиски 8.X.1952 г.: 7, 9, 14; 1953 г.: 195, 196, 201; 2) кушанской — поиски 8.X.1953 г.: 4, 8; 1953 г.: 196, 200, 242, 247, 254 (?), 256 (?); 3) кушано-афригидской — поиски 226, 251; 4) афригидо-саманидской — поиски 227, 260; 5) хорезмшахской — поиски 8.X.1952 г.: 10, 12; 1953 г.: 244—246, 251а, 259а, 261, 266; 6) золотоордынской — поиски 8.X.1952 г.: 1, 5, 11; 1953 г.: 268, 273

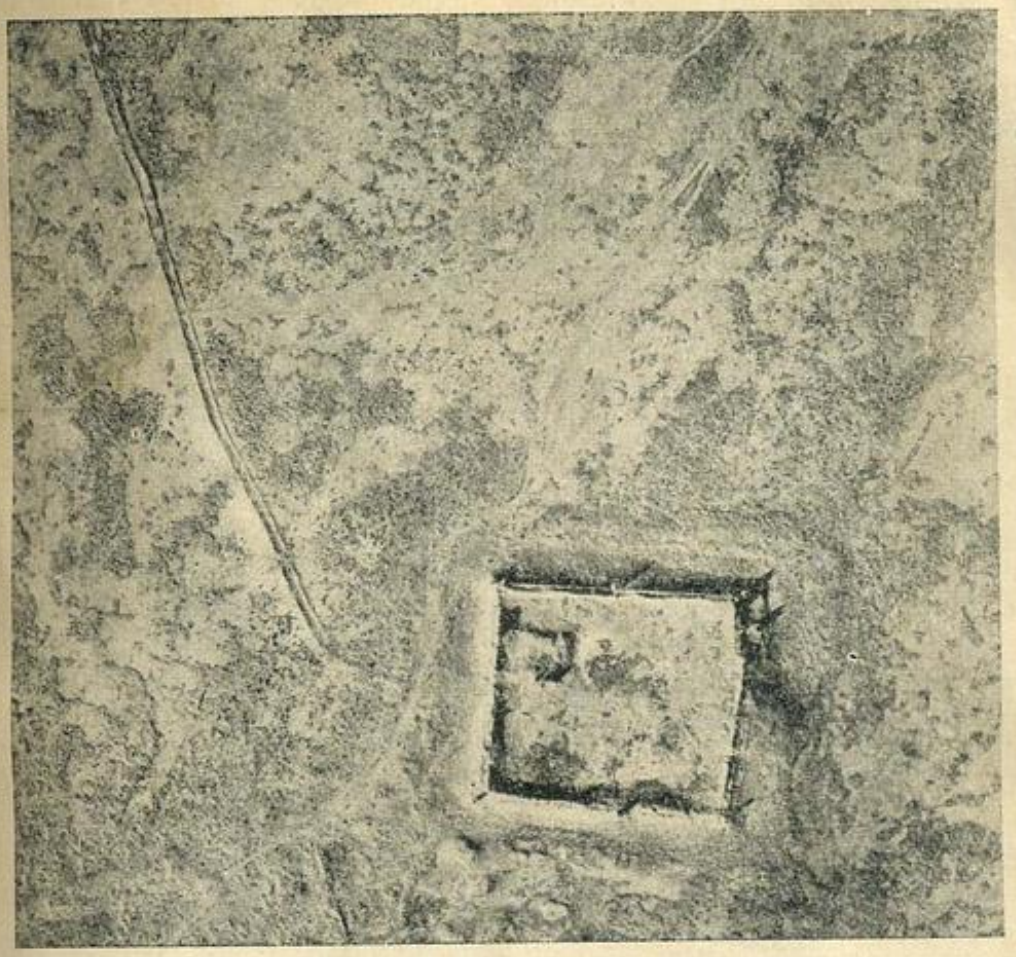


Рис. 44. Ярбекир-кала. Сверху слева виден древний канал
(Съемка Н. И. Игонина.)

оружен еще в кангюйскую эпоху (см.: Толстов, 1947, стр. 92; 1953, стр. 314; 1958, стр. 22; Вактурская, 1963, стр. 41—45). В его окрестностях было выявлено много древних каналов, которые преимущественно имеют направление, приближающееся к широтному (см. карту «Земли древнего орошения в низовьях Амударьи и Сырдарьи»). Они являются продолжением систем, истоки которых располагаются к северу от Куня-Уаза (рис. 45). Верхние и средние части этих систем перекрыты поздними агроирригационными напластованиями, в частности их пересекает мощная средневековая система орошения урочища Уаз.

В непосредственной близости от Ярбекир-калы к северо-востоку от городища было выявлено ложе канала шириной в 25 *м*, между валами — 15 *м* (поиск 546; см. рис. 46, 3). По мере приближения к крепости канал сужается до 11 *м* между валами. Его левый береговой отвал сохранился в виде плоского вала шириной в 10 *м*, а боковое ответвление выражено темной двухметровой полосой и скоплением кангюйской керамики (поиск 548), что позволяет датировать систему этим временем. Канал подходит вплотную к Ярбекир-кале.

К северу от Ярбекир-калы и вышеописанной системы располагается громадная ремесленная керамическая мастерская, подъемный материал с которой дает преимущественно кушанскую керамику (поиски 550, 894), к кушанскому времени относится также еще ряд поселений (поиски 323, 558 и др.).

В окрестностях Ярбекир-калы кангюйско-кушанским временем датируется громадный канал юго-западного направления, соединяющий два широтных русла Даудана — Северный Даудан и проток Южного Даудана, оги-

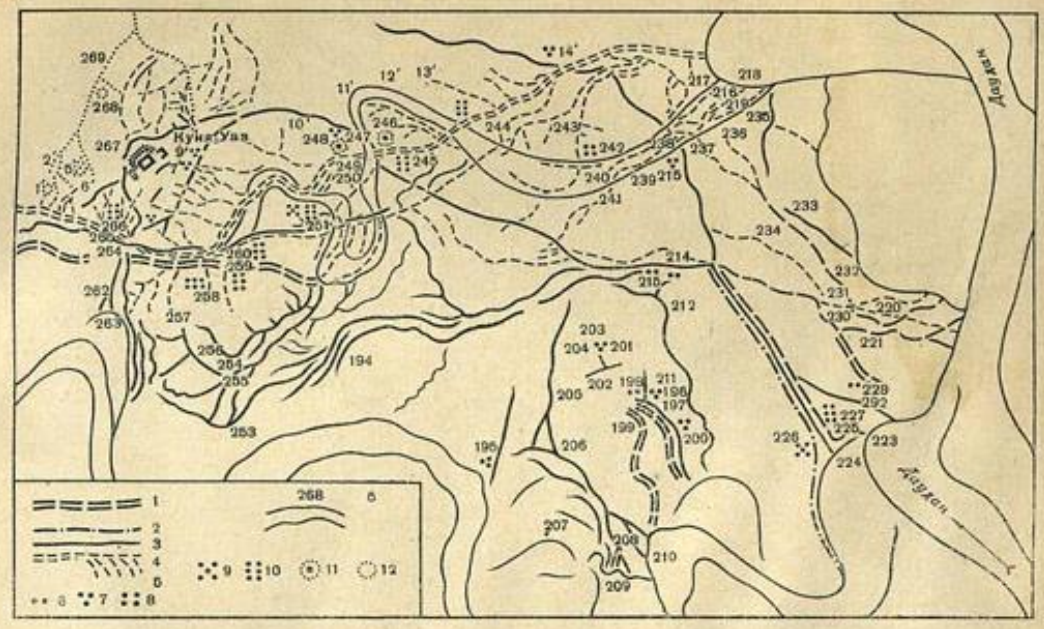


Рис. 45. Окрестности Куня-Уаза:

1 — архаические каналы; *2* — кангюйские и кушанские; *3* — средневековые (домонгольские); *4* — средневековые (монгольские); *5* — номера поисков и сухие русла; *6* — памятники архаического периода; *7* — кангюйские; *8* — кушанские; *9* — кушано-афригидские; *10* — афригидо-саманидские; *11* — хорезмшахские; *12* — золотоордынские

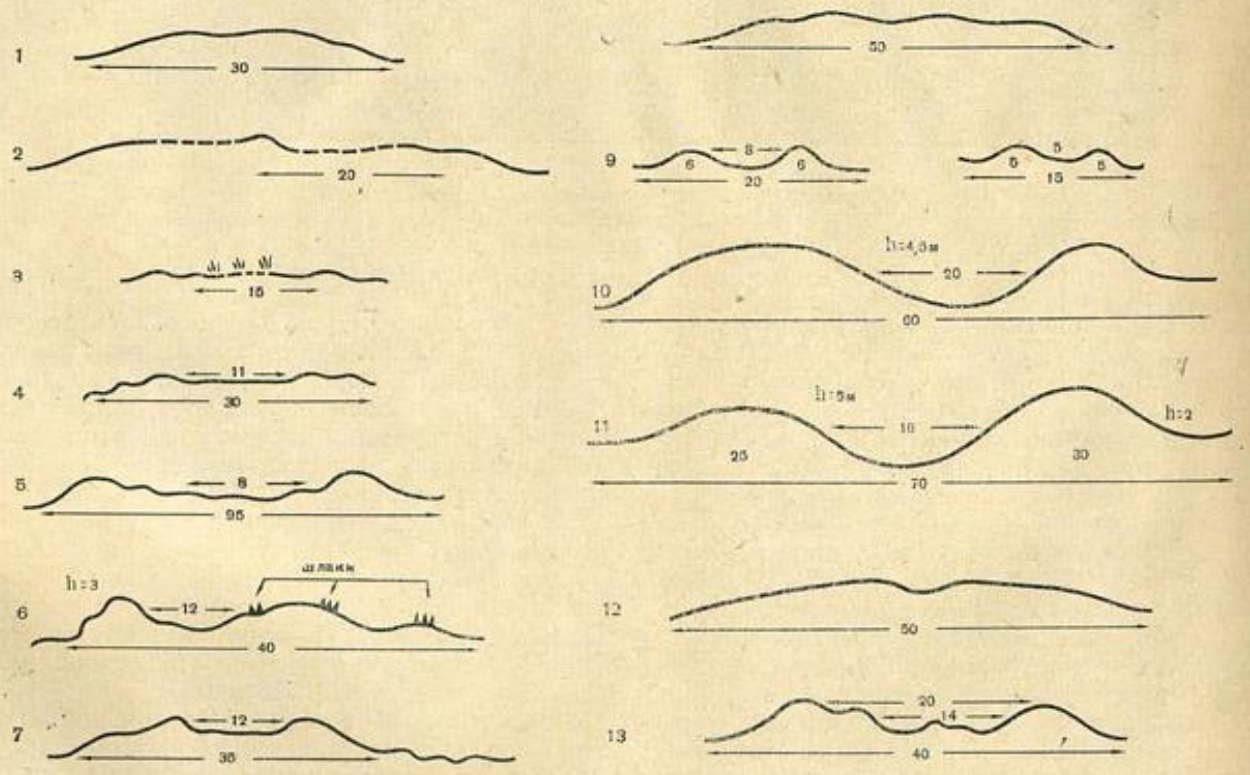


Рис. 46. Профили каналов в окрестностях Ярбекир-калы:

1 — поиск 321; *2* — поиск 324; *3* — поиск 546; *4* — поиск 547; древние каналы в окрестностях Тузгыра: *5* — поиск 889; *6* — поиск 981; *7* — канал в окрестностях Ярбекир-калы (поиск 984); *8* — Куня-уазский оазис (поиск 224); *9* — поиски 261 и 265; *10* — канал в окрестностях Мангыр-калы (поиск 332); *11* — поиск 320; *12* — поиск 343; *13* — поиск 650

бающий Тузгыр с севера (поиски 352, 362; см. рис. 46, 10). Общая ширина канала превышает 70 *м*, между береговыми отвалами — 16—20 *м*. Дно на 1,5—2 *м* ниже окрестных такыров, а валы возвышаются на 5 *м*. Головная часть канала в Северном Даудане (поиск 334) представляет собой обширное воронкообразное понижение, на склонах которого встречается как кангюйско-кушанская, так и средневековая поливная керамика. Ниже по течению канал сужается до 15—16 *м* между береговыми отвалами, и здесь хорошо заметны следы вторичного, более позднего переуглубления. Остатки средневековых сельских поселений, расположенных вдоль мелкой арычной сети, хорошо датируют время его вторичного освоения (см. ниже, стр. 176).

В кангюйско-кушанское время протоки Южного Даудана, проходящие с северной и южной стороны плато Тузгыр, еще продолжали функционировать, так как в их низовьях были выявлены обширные участки орошения и древние поселения. Во время маршрутных работ 1964 г. на южном обрыве плато Тузгыра зафиксированы развалины большой крепости Тузгыр-кала, скудный подъемный материал с которой был датирован началом I тысячелетия н. э. По соседству с ней открыты курганы, тянущиеся вдоль всего южного и юго-восточного края гыра, по обе стороны от крепости. С востока их замыкает Акча-Гелин-кала — кангюйская крепость, датированная С. П. Толстовым III в. до н. э. (Толстов, 1958, стр. 26). Археологические раскопки курганов, осуществленные в 1965 г. отрядом Хорезмской экспедиции (начальник отряда — В. А. Лоховиц) выявили здесь преобладание курганных захоронений с подбоями I—III вв. н. э. (см. ИАЭСА, стр. 156—161).

Под возвышенностью Тузгыр были встречены следы древних полей и виноградников. Особенно хорошо сохранившийся древний виноградник (поиск 976) имеет размеры 65 × × 50 *м*. Расстояние между арыками — до 3 *м*, величина арыка — 1,2 *м*. Современная пустынная растительность, покрывающая гряды, живо напоминает когда-то зеленевшие виноградные лозы.

К югу от Тузгыра на большой площади зафиксированы древние каналы, поля, виноградники и поселения (поиски 971—989). Наиболее крупное из них, Тузгыр-кала 2, имеет вид укрепленного жилого массива. В 7 *км* к югу от крепости Тузгыр-кала на береговых отвалах крупных каналов размещены многочисленные остатки преимущественно кушанских керамических производств (см. рис. 46, 5, 6). В кангюйский и, возможно, в кушанский периоды окрестности Тузгыр-калы 2 были, вероятно, сильно обводнены, так как на правом берегу протока напротив Тузгыра 2 была обнаружена небольшая защитная дамба шириной в 1—2 *м*, ограждавшая поля. Запустение этого района произошло, судя по остаткам кушанских поселений, во второй трети I тысячелетия н. э. (Тузгыр 2; поиски 974, 977, 989).

Остатки кангюйско-кушанских поселений, укреплений и оросительных систем мы обнаружили также в междуречье Даудана и Дарьялыка. На западной окраине этой территории располагается мощное кангюйское укрепленное городище — Кандум-кала, обследованное в свое время Я. Г. Гулямовым (Гулямов, 1957, стр. 82—83) Археолого-топографический отряд в 1958 г. при участии архитектора Д. С. Витухина снял инструментальный план городища и выявил остатки античных поселений в его окрестностях (поиски 659—661, 668). Здесь удалось проследить остатки мощного широтного канала, орошавшего окрестности крепости. Обмеры, произведенные на местности, показали, что его общая ширина — 40 *м*, между береговыми отвалами — 7,5—8 *м*. Канал во многих местах пересечен средневековыми и современными арыками.

Как мы могли убедиться, в кангюйское и кушанское время некоторые протоки Даудана еще продолжали функционировать, а его русло было обводнено в еще большей степени. Об этом свидетельствует размещение укрепленных поселений этого времени, преимущественно на возвышенностях Дэв-кескен, Бутентау-кала 1 и 2. Следов ирригации этого времени сохранилось очень мало, что, вероятно, обусловлено очень интенсивным освоением земель в средние века. Лишь к западу от кангюйского городища Курган-кала в 1955 г. (поиск 500) обнаружили остатки сильно разрушенного канала общей шириной в 40 *м*, расстояние между береговыми отвалами — 8 *м* (см. МХЭ, вып. 3, стр. 192).

* * *

Итак, на левобережье, так же как и на правом берегу Амударьи, оросительные системы в архаический, кангюйский и кушанский периоды претерпели существенные изменения. Они связаны прежде всего с усложнением общей схемы орошения, появлением в ней новых звеньев и совершенствованием головных сооружений разнообразных типов. Это свидетельствует о прогрессе гидротехнического мастерства, хорошем знании ирригаторами

местных условий и об их стремлении создать самотечные каналы долговременного пользования с возможно меньшей заиляемостью русел.

Наиболее древние небольшие архаические системы в бассейне Чермен-яба базировались на затухающих южных протоках Даудана. Они еще не превышали в длину полутора-двух десятков километров при ширине в истоках от 20 до 40 *м* между береговыми отвалами. Для них была характерна схема: боковой проток реки — головной канал — магистральный канал — ороситель — поле. Многочисленные головные сооружения коротких и широких каналов архаического периода воспроизводятся здесь в аналогичных сооружениях раннекангюйского времени. Точно так же, как и архаические, некоторые раннекангюйские каналы брали свои истоки из отдельных протоков Южного Даудана и орошали незначительные участки. Напротив, на северном берегу Южного Даудана мощный 50-километровый Куня-уазский позднеархаический канал представлял собой обширную систему с крупными распределителями, отходящими от магистрального канала (в тех случаях, когда они не следовали ответвлениям древнего русла) очень часто под прямым углом, в сторону, противоположную руслу Даудана. Своей планировкой, «подпрямоугольностью» боковых распределителей он напоминает некоторые крупные системы Правобережного Хорезма.

В бассейне Чермен-яба активная земледельческая деятельность населения в кангюйский и особенно в кушанский периоды привела к постепенному отмиранию боковых южных протоков Даудана и, как следствие, к необходимости перемещения истоков каналов, питавших окрестности Гяур-калы I и II. Сначала перемещение шло вверх по течению к гыру Шах-Сенем, затем к Куюсайгыру, окрестностям Кюзелигыр-калы, Калалыгыр-калы I и, наконец, к Кюнерли-кале. Произошло объединение локальных систем орошения в единую систему.

В кангюйское время были объединены шах-сенемский и куюсайский участки общей протяженностью в 50 *км*. В кушанский период шах-сенемский и гяур-калинский участки соединялись узким ложем (в 10—12 *м*). Кушанский Чермен-яб пересек в широтном направлении все отдельные более ранние системы. С. П. Толстов справедливо отмечает трудности в решении вопроса об истоках кушанского Чермен-яба и говорит, что «вполне вероятно, что он также брал исток уже из Амударьи, как и правобережные каналы» (Толстов, 1958, стр. 114). Однако тот факт, что истоки крупных куня-уазских каналов продолжительное время (вплоть до хорезмшахского периода) находились на среднем течении Даудана, на «развилке» Южного и Северного Даудана, в 20 *км* выше кангюйских развалин Кюнерли-калы, заставляет думать, что истоки кушанского Чермен-яба (ложе которого было выявлено к северу от развалин Замахшара) располагались еще на русле Даудана, а не на Амударье.

На протяжении античности в борьбе с заиляемостью каналов в поисках более эффективных и экономных форм подачи воды на поля древние ирригаторы к концу кангюйского и особенно в кушанское время переходят от «подпрямоугольных» планировок систем орошения к древовидным, увеличивая частоту боковых распределителей и разветвленность систем орошения. Меняются и сечения каналов. Ряд хорошо сохранившихся магистральных каналов дает основание сделать выводы, что изменения поперечных размеров древних каналов по мере удаления от истоков подчиняются известной закономерности. Так, по мере продвижения от истоков кангюйского канала, расположенного к северу от гыра Шах-Сенем, ширина его на протяжении 30 *км* постепенно уменьшалась от 22 до 10—9 *м* между валами в концевом участке. Громадный архаический канал в окрестностях Куня-Уаза имел 45 *м* между отвалами, а в низовье, у поселения (поиск 572), — лишь 12,5 *м*. Аналогичную картину мы имеем и на Чермен-ябе, который у Куюсайгыра имел ширину в 20 *м* между валами, а южнее Шах-Сенема, возле кушанского поселения (поиск 47), — 9 *м*.

Кушанские магистральные каналы были уже (до 8—15 *м*), но с более частой распределительной сетью. По своим размерам магистральные античные каналы Левобережного Хорезма (так же как и магистральные каналы правого берега) были сходны с каналами древней Месопотамии, где Р. Форбес отметил ширину между береговыми отвалами до 25 *м* (см.: Forbes, 1955, стр. 18). Весьма вероятно, что с появлением более частых разветвлений распределителей коэффициент использования земель внутри ирригационных бассейнов заметно увеличился. На землях древнего орошения Левобережного Хорезма было зафиксировано меньше следов планировок древних виноградников и бахчей, чем на правом берегу, что, возможно, связано с периферийным, окраинным положением сохранившихся древних участков по отношению к центральным, наиболее развитым районам древнего Хорезма, к которым следует относить и всю Южную Акчадарьинскую дельту.

СРЕДНЕВЕКОВЫЕ ОРОСИТЕЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

За подъемом орошаемого земледелия, расширением ирригации и ростом городов в Хорезмском оазисе (и в других областях) *, наблюдавшемся в период оформления и расцвета в Средней Азии могущественного государства Великих Кушан (в первых веках нашей эры) последовало ухудшение экономических условий, вызванных политической децентрализацией, передвижениями и набегами скотоводческих племен, окружавших земледельческие оазисы, а также обострением социально-экономических противоречий и народными волнениями (см.: Толстов, 1948а, стр. 50; 1962а, стр. 233—244; Неразик, 1966, стр. 121—125) **. С. П. Толстов и Е. Е. Неразик связывают гибель ряда городов Левобережного Хорезма с сасанидо-хионитскими войнами середины IV в. Они отметили также «варваризацию» земледельческого населения окраинных областей оазисов как Правобережного, так и Левобережного Хорезма (Неразик, 1966, стр. 125). Все это, вероятно, способствовало запустению в IV—V вв. хвостовых частей многих каналов и выпадению из эксплуатации отдельных систем орошения (см. также выше, стр. 137).

По мнению С. П. Толстова, упадок ирригационной системы Левобережного Хорезма в этот период привел к значительному обводнению Сарыкамышских русел и кратковременному течению воды по Узбою, когда была сооружена Игды-кала (Толстов, 1955а, стр. 109—110; 1962а, стр. 233—235). Археологические работы на Куня-Уазе (см.: Неразик, 1958), Турпак-кале, Мангыр-кале и в некоторых других пунктах Присарыкамышской дельты выявили культурные слои и находки, датируемые кушано-афригидским периодом, что вместе с подъемным материалом на некоторых оросительных системах (в окрестностях Куня-Уаза, Турпак-калы и Мангыр-калы) дает возможность говорить о функционировании ряда систем орошения в это время *. Однако афригидских поселений и каналов VII—VIII вв. подобно правобережным (см. выше, стр. 138) на землях древнего орошения левого берега обнаружено не было. Здесь, как и на правом берегу Амударьи, весьма отчетливо видны процессы прекращения развития ирригации по восходящей линии на старой основе, постепенное угасание античных систем и появление новых принципов ирригационной техники. Это в известной степени соответствовало коренным преобразованиям в общественных отношениях, в частности распаду «старых патриархально-рабовладельческих традиций, сковывавших развитие феодальной экономики» (Толстов, 1948б, стр. 232; см. также 1958, стр. 107 и сл.; Гулямов, 1957, стр. 114—123).

Политический кризис в период арабского завоевания Хорезма в 712 г., борьба «сиятельных» братьев Чегана и Хурразада, соперничество старого экономического и политического центра, Кята, с поднимающимся на севере новым центром, Ургенчем, — все это не способствовало возрождению ирригации в хвостовых частях замиравших античных оросительных систем. Хорезм в это время не был политически един. Еще В. В. Бартольд отмечал факт распадения страны на два государства при арабах (Бартольд, т. I, стр. 202, 323 и сл.; т. III, стр. 163; см. также: Гулямов, 1957, стр. 123).

Арабы застали Среднюю Азию разделенной на множество мелких государств, независимых друг от друга (Толстов, 1948б, стр. 205—207). Объединение Хорезма и Кердера (владения в дельте Амударьи), по предположению Е. Е. Неразик, произошло до IX в. (Неразик, 1966, стр. 128). К IX—X вв., когда после длительной борьбы правитель Гурганджа в 995 г. завоевал Кят, и относится начало политической стабилизации и заметного расширения орошаемых площадей. Это зафиксировано отдельными находками керамики афригидо-саманидского времени (IX—XI вв.) на поселениях в окрестностях Замахшара, Куня-Уаза, Ярбекир-калы (поиски 135—137, 147, 154, 160, 162, 167, 227, 260, 694, 696, 704, 713, 721, 772, 774, 876, 886).

Раскопки М. В. Воеводского в 1934 г. керамических печей на Замахшаре — городе, впервые упоминаемом в конце X в. Макдиси, — дали материал в пределах XI в. (Вактурская, 1959, стр. 265). Находки поливной керамики

---

* Археологические работы в Бухарском древнем оазисе, в Термезе, Самарканде, в долине Кашкадарьи и в Фергане дали много фактов, свидетельствующих о значительном расширении орошаемых площадей, повышении культурного и хозяйственного уровня жизни земледельческого населения в кушанскую эпоху (см. ИТН, I, стр. 369; Ставиский, 1961; Шишкин, 1963, стр. 229, и др.).

** Кризисное состояние оазисов в IV—V вв. отмечено археологами во многих местах Средней Азии (см.: М. Массон, 1945, стр. 5—6; М. Дьяконов, 1953, стр. 292; Альбаум, 1955, стр. 70; Шишкин, 1963, стр. 230; В. Массон, 1968, стр. 100, и др.). Даже в «сердце» Сасанидского государства, в Месопотамии (в бассейне р. Дияла), археологические работы выявили для этого времени определенные черты кризиса ирригации и уменьшение численности жителей деревень (см.: Adams, 1965, стр. 73—75).

* Находки кушано-афригидской керамики были сделаны на следующих поисках: 226, 251, 285 (?), 286, 414, 558, 578, 640, 670, 957.

замахшарского типа IX—X и X—XI вв., встреченные на среднем Чермен-ябе (поиски 135, 137, 147, 154), свидетельствуют о том, что течение по этому каналу было уже восстановлено от Замахшара до Шах-Сенема, где раскопки Ю. А. Рапопорта также выявили изделия X—XII вв. (Рапопорт, 1958, стр. 412—415, рис. 13).

По описаниям арабских географов (Ибн-Русте, Истахри, Макдиси и др.), сопоставленных Я. Г. Гулямовым с археологическими данными, Амударья до IX в. текла по существующему руслу и обводняла восточный бассейн дельты (Даукара), где воды Амударьи смыкались с водами сырдарьинского бассейна Жанидарьи (Я. Г. Гулямов, 1957, стр. 125—197). Земледельческие районы Хорезма располагались преимущественно в южной части, в бассейне протоков Даудана.

Южный Хорезм орошали каналы, построенные еще в начале кангюйского периода. На одном из них стояла мощная крепость Хазараси, древнейшие стены которой были возведены не позже начала IV в. до н. э. (МХЭ, вып. 6, стр. 198). Она упоминается Ат-Табари на рубеже IX—X вв., в 1219 г. В этой крепости был Якут, о ней упоминают Джувейни (XIII в.) и Мирхонд (XV в.) (МИТТ, т. I, стр. 179, 187, 189, 438, 443, 540). Другой канал, Хейканик (Палван-ата), доходил до Хивы (Гулямов, 1957, стр. 143). Третий канал, Мадра, соответствовал Газавату и орошал окрестности Замахшара.

На правобережье Даудана располагались каналы Вадак и Буве (Ведак и Бувве), имевшие направление позднего канала XVII в. Шахабад (Шават) (см.: Глуховской, 1893, стр. 11, 17). В IX в. Вадак был доведен до Гурганджа (Ургенч). По мнению Я. Г. Гулямова, искусственные каналы Палван, Газават и другие возникли сначала в связи с разливами Даудана, а потом путем регулирования этих разливов они были проложены вдоль его берегов (Гулямов, 1957, стр. 91).

В средние века отдельные значительные очаги земледелия существовали и в Северном Хорезме: в районе Миздахкан (Мазлум хан-слу, Гяур-кала), на северо-западе дельты (Хаким-ата), на востоке дельты (Хайван-кала, Токкала). В IX в. произошло перемещение русла Амударьи в северо-западном направлении: ее воды устремились в западную часть дельты — в Айбугирскую низменность. Основное русло прошло между Миздахканом и Гурганджем (Гулямов, 1957, стр. 133, рис. 10). По старому руслу был проведен канал Кердер, соответствующий современному Кегейли. Как показывает исследование Я. Г. Гулямова, река постепенно перемещалась в сторону Гурганджа.

Во времена Ибн-Руста (913 г.) река пролегала в 6—7 *км* от города между Ургенчем и Миздахканом, а во времена Макдиси (985 г.) ее воды уже омывали городские стены (МИТТ, т. I, стр. 150, 187—188). По свидетельству Якута (начало XIII в.), жители Гурганджа соорудили плотину и отвели реку от города (МИТТ, т. I, стр. 420).

Средневековый Чермен-яб. В эпоху Великих Хорезмшахов, когда Хорезм стал крупной мировой державой *, на его территории (почти на всем протяжении от Замахшара до окрестностей развалин Гяур-калы) функционировал громадный канал Чермен-яб (рис. 42, *И*). Весьма оживленные политические и экономические связи Хорезма с Хорасаном и другими западными областями Средней Азии вызвали оживление так называемой Шахристанской дороги, идущей из Хорезма на юго-запад вдоль канала (Гулямов, 1957, стр. 145). Как показали археолого-топографические исследования города Субурны (Шах-Сенем), вдоль древнего античного ложа Чермен-яба был проведен узкий средневековый канал (рис. 42, *И*). Общая ширина его в окрестностях гыра Гяур-кала 1—15 *м*, между валами — 7 *м*. Этот арык дает влево ряд небольших ответвлений, два из которых пересекают широкое (до 250 *м*) русло Кангадарьи. В 5,5 *км* от Чермен-яба арыки подходят к обширным развалинам караван-сарая, расположенного у подножия бугра Нияз-Хан.

Следы средневековой агрикультуры особенно обильны в окрестностях некогда процветавшего г. Шах-Сенема (Субурны) **, который, по выражению Якута, посетившего этот город в 1220 г., был концом пределов Хорезма в сторону Шахристана (МИТТ, т. I, стр. 423).

Величественные развалины г. Шах-Сенема (Субурны) возвышаются над мертвым оазисом, усеянным разрушенными усадьбами и отдельными зданиями, пересеченными сложной сетью древних оросительных каналов (см. рис. 47). Весьма эффектен примыкающий с юга к крепости обширный парковый комплекс (имеющий крестообразную планировку и разбитый арыками на 16 квадратов) с башнеобразными угловыми павильонами и центральным зданием (Орлов, 1952, стр. 154—159). Судя по очень слабой «полосатой» планиров-

---

* Из последних работ, посвященных государству хорезмшахов, следует назвать книгу Г. Хорста (Horst, 1964).

** Поселения с преобладанием хорезмшахской керамики: 21.IX.1952, поиски 3, 4, 13, 14, 16, 17, 24, 25, 32, 37, 47—50; 22.IX.1952, 51—55, 57—61; 1953, 19, 42а, 43.

ке отдельных квадратов, последние использовались как под виноградники, так и для фруктовых и садовых культур.

Магистральный канал, орошавший окрестности Шах-Сенема, около юго-западного угла крепости сильно размыт на протяжении 200 *м*. По-видимому, это разрушение оросительного канала нужно отнести к последнему периоду существования Шах-Сенема (Субурны, Субурли), к периоду монгольского нашествия, когда Субурны, по сообщению современника этих грозных событий Джувейни (1226—1283), был затоплен. Джувейни пишет о Субурне: «Это был город, который теперь находится под водой» (МИТТ, т. I, стр. 445). По мнению С. П. Толстова, наводнение было вызвано прорывом амударьинских вод по всем Сарыкамышским руслам вследствие разрушения плотин монголами (Толстов, 1962а, стр. 26; см. также: Бартольд, 1914, стр. 88; Гулямов, 1957, стр. 165—166).

Средневековый участок Чермен-яба у северо-западной оконечности гыра Шах-Сенем имеет общую ширину свыше 40 *м*, между валами — 17 *м* (поиск 42). Его валы поднимаются над окружающими такырами на 4—4,5 *м*. На окружающих такырах — обилие средневековой и кангюйско-кушанской керамики, свидетельствующей о продолжительной земледельческой жизни района.

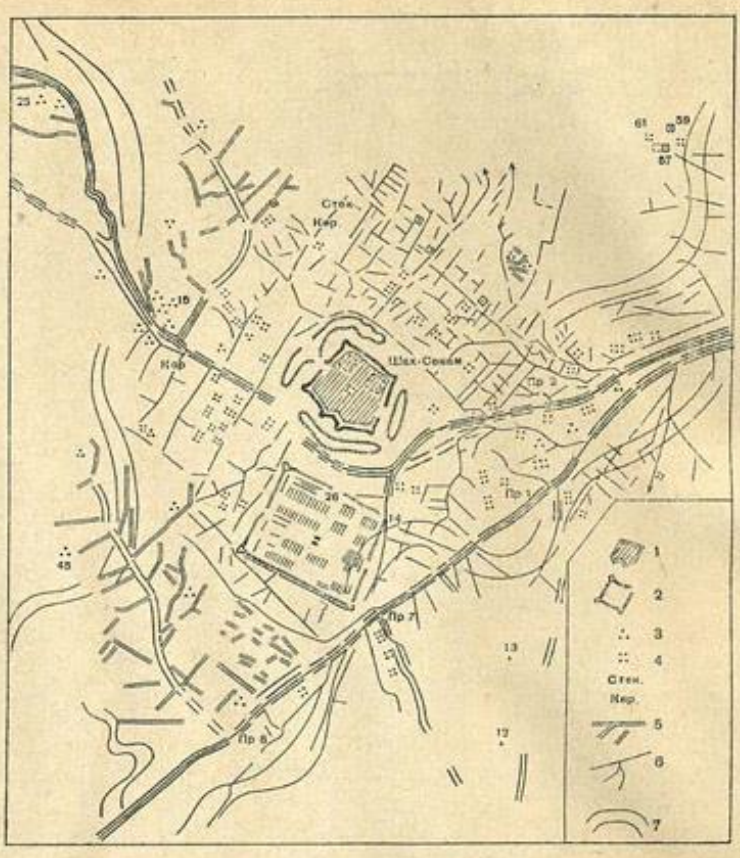


Рис. 47. Древний «оазис» Шах-Сенем

1 — городище; *2* — садово-парковая планировка; *3* — развалины кангюйско-кушанских жилищ; *4* — развалины средневековые; *5* — кангюйские и кушанские каналы; *6* — средневековые каналы; *7* — следы древних русел; *стек.* — остатки стекольного производства; *кер.* — остатки керамического производства

Между гырами Шах-Сенем и Куюсай древний магистральный канал Чермен-яб в средние века подвергся переустройству.

Как мы уже отмечали, большой античный канал в своей верхней части (на протяжении 7 *км* от северо-западной оконечности Куюсайского гыра) был вторично переуглублен в средние века. Ширина узкого средневекового канала достигает здесь 12 *м* между валами (см.: Андрианов, 1958б, рис. 2, 28). Средневековый канал круто поворачивает от древнего античного ложа на юг и юго-восток и продолжается далее в шах-сенемском участке канала Чермен-яб. В том месте, где канал поворачивает на юг, от него отходят мелкие распределители. На одном из них были обнаружены развалины средневековой усадьбы с сохранившейся планировкой основного жилого многокомнатного здания и примыкающего к нему садово-паркового комплекса с развалинами каптар-ханы.

Подъемный материал датируется керамикой XII—XIV вв. (поиск 19, 24.IX.1952). Как показало обследование района Куюсай-калы, верхняя часть античного Чермен-яба, проходящего с востока от гыра Куюсай-калы, в средние века была заброшена. Об этом свидетельствуют обилие античной керамики при незначительности средневековой, а также рельеф его ложа, почти полностью занесенного более поздними наносами.

Древняя система орошения окрестности Куюсай-калы была реконструирована в средние века. Здесь был создан своеобразный ломаный канал, на крутых поворотах которого расположились большие средневековые стекольные мастерские (см.: Трудновская, 1958; Андрианов, 1958б; карта). Эти производства датированы XII — началом XIII в. (Трудновская,

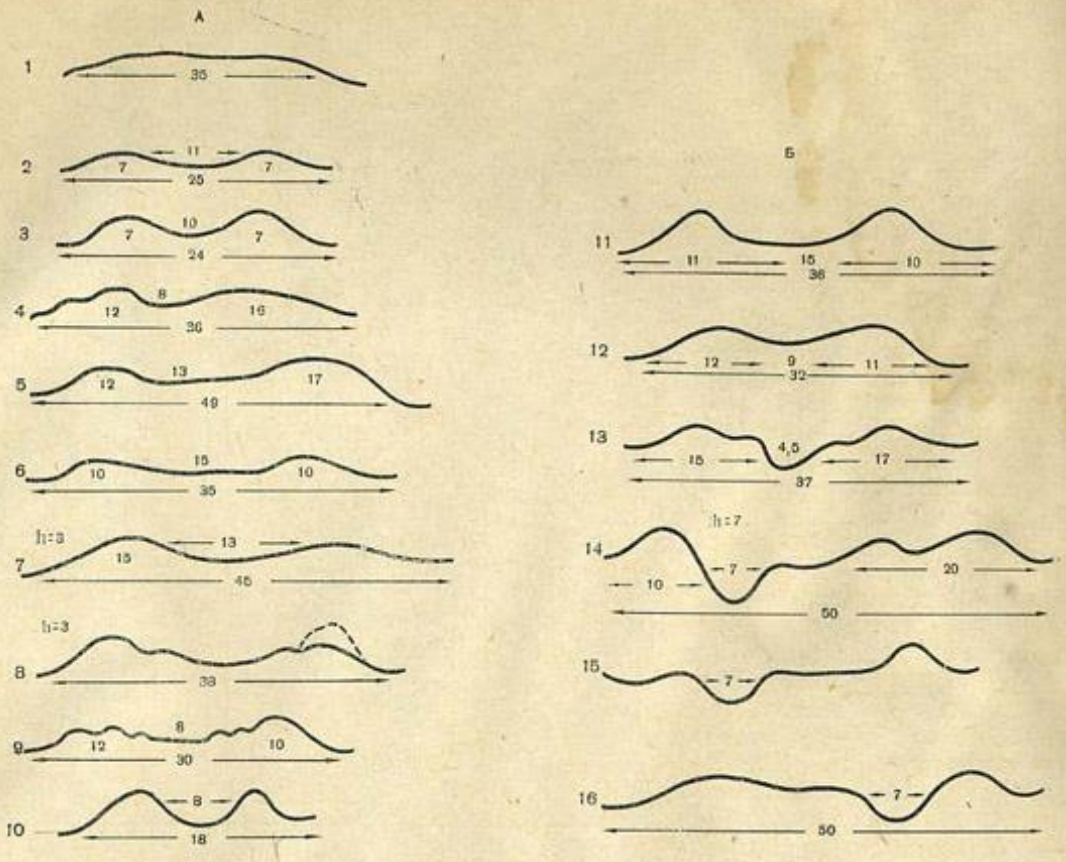


Рис. 48. Средневековый Чермен-яб

1 — поиск 136; *2* — поиск 428; *3* — поиск 429; *4* — поиск 152; *5* — поиск 153; *6, 7* — поиск 162; *8* — поиск 696; *9* — поиск 690; *10* — параллельное ложе Чермен-яба в окрестностях Замахшара; *11* — профили Шамурата (поиск 300); *12* — поиск 290; *13* — поиск 282; *14* — поиск 647; *15* — поиск 648; *16* — поиск 621

1958, стр. 428). В своих нижних частях Куюсайский канал имел ширину до 59 *м*, между валами — 16 *м*.

К северу от Куюсайского гыра наш отряд обследовал обширный веер средневековых каналов, которые начинались от средневекового Чермен-яба в 6 *км* от Кызылча-калы и сливались в один мощный канал, огибающий гыр Куюсай-кала с северо-запада. Ширина этих каналов различна: от 20 до 40 *м* и 10—20 *м* между валами (поиски 6.X.1952 — 7—20). В окрестностях каналов преобладает повсеместно распространенная во многих участках Чермен-яба средневековая керамика XII — начала XIII в.: темно-серые черепки кувшинов, хумов, мелкие осколки поливной керамики, стеклянной посуды и т. п.

Основное ложе средневекового Чермен-яба прослежено выше по течению в 3 *км* к северу от Кызылча-калы. Оно сильно занесено и на значительном протяжении между районом Кызылча-кала и Куюсай-калинским гыром представляет из себя один мощный вал. Местами профилировка канала обнаруживается достаточно хорошо. Общая ширина его — 36—40 *м*, между валами — 18 *м* (поиск 7.X.1952, 32). На канале и вокруг него преобладают находки средневековой керамики X—XIV вв. *. Выше по течению ложе средневекового Чермен-яба хорошо прослеживается на аэрофотоснимках и на местности вплоть до окрестностей Даудан-калы и Замахшара (Змукшира).

Ширина магистрального канала здесь варьируется от 25 до 35 и даже 45 *м*, между валами — 10—15 *м* (см. рис. 48, 1—10). Местами береговые отвалы сохранились на высоту до 3 *м*. Основное ложе Чермен-яба к северо-востоку от Даудан-калы имеет ши-

* См. поиски 7.X.1952—23, 24 27, 28, 31, 32, 39, 42, 45, 46; 1953 — 128, 132, 133, 135—138, 141, 142, 144, 147, 150, 151, 153, 154, 160—162, 165, 168, 170, 407, 408.

рину свыше 43 *м* при ширине между валами — 13 *м* (поиск 153). Один вал сохранился хорошо и возвышается над такырами на 3—4 *м*. Весь район к западу от этого узла вплоть до современной культурной зоны сплошь покрыт керамикой и развалинами отдельных усадеб и жилищ. Мощность агроирригационного слоя (около 1 *м*) свидетельствует об интенсивном и продолжительном земледелии. Деление толщи агроирригационных отложений, вероятно, соответствует двум главным периодам агрикультуры на этом участке — кангюйско-кушанскому (когда сформировалась нижняя толща в 50 *см*) и средневековому (верхний слой).

Обследование сложного узла в районе двух больших усадеб к северо-востоку от Даудан-калы выявило две перестройки верхних частей Чермен-яба (поиски 162, 156). Более старые истоки канала прослеживаются в районе Замахшара (см. рис. 42, *И*) и ведут к системе Газават (средневековый канал Мадра). Более позднее и более широкое 40-метровое русло брало начало из бассейна Шавата (поиск 166). Это ложе Чермен-яба пересекало основное русло Даудана, что свидетельствует о полном замирании течения воды в протоке. В свое время Я. Г. Гулямов писал, что Чермен-яб питался из протока Даудана, отделявшегося от него в 15—16 *км* к юго-востоку от Ильялы, а затем, по всей вероятности, из канала Газават (Гулямов, 1957, стр. 91). Отрядом было прослежено и более позднее ложе, ведущее в бассейн Шавата. Оно очень сильно разрушено и выделяется на правом берегу Даудана лишь серией такырных уступчиков и полос, усеянных керамикой XII—XIV вв.

В окрестностях Замахшара сохранились сильно разрушенные параллельные ложа канала Чермен-яб. Здесь, как и на правом берегу Амударьи, в бассейне Гавхорэ, в это время начали сооружать каналы меньших размеров. Основной Чермен-яб к северу от городища имеет ширину между береговыми отвалами около 8 *м* (рис. 48 — 9, 10), а параллельное ему ложе общую ширину — 18 *м*, между валами — 8 *м*. Валы поднимаются над сильно разрушенными такырами на 2,5 *м*. Вся эта территория усеяна котловинами выдувания, причудливыми дефляционными останцами и бесчисленными барханами.

Во время маршрута 1959 г. О. А. Вишневской в окрестностях Замахшара были проведены исследования многих хорезмшахских сельских поселений (см.: Вишневская, 1963). В этом районе были выявлены наряду с преобладающими хорезмшахскими поселениями также и более ранние средневековые памятники *.

Как в окрестностях Замахшара, так и в среднем и нижнем течениях средневекового Чермен-яба изучены многочисленные агроирригационные планировки двух главных типов: поливные четырехугольные участки, огражденные невысокими валиками, бахчи и виноградники различной конфигурации с длинными грядами. Бахчи у хорезмшахской усадьбы (поиск 717) имели размеры 32 × 35 *м*. Ширина гряды (карык) — 2,2 *м*, междугрядье — 1,2 *м*. В окрестностях Каз-калы к северо-востоку от Даудан-калы зафиксирован виноградник с шириной «карык» в 3,5 *м* (поиск 164). На среднем Чермен-ябе рядом с развалинами хорезмшахской усадьбы на боковом арыке открыты следы небольшого виноградника 25 × 15 *м* с шириной «карык» около 4 *м* (поиск 128).

Заканчивая описание средневекового Чермен-яба, следует отметить, что афригидо-саманидский и особенно хорезмшахский периоды в истории этого ирригационного бассейна являются наиболее важными. Широкое развитие в это время получили водоподъемные сооружения, а площадь посевов увеличилась до 30—35% по отношению ко всей территории, занятой оросительными сооружениями. Эта территория исчислена нами в 25—30 тыс. *га* (Андрианов, 1958б, стр. 328), а возделывалось 10—12 тыс. *га* одновременно.

Имея данные о размерах средневекового ложа магистрального канала, можно подсчитать необходимые трудовые затраты по его сооружению и созданию мелкой оросительной сети. Общая длина канала от окрестностей Замахшара до Ниязхана — 150 *км*. Коренной реконструкции был подвергнут участок протяжением в 100 *км* от Шах-Сенема до Замахшара. Средние сечения канала здесь — 8—12 *кв. м*. Общий объем землекопных работ на магистральном канале был равен не менее 1 млн. *куб. м*, примерно столько же земли было вынуто при строительстве мелкой оросительной сети **. При норме 3 *куб. м* в день 12—14 тыс. землекопов могли провести эту работу за 50 дней. Для очистки каналов ну-

* Поселения с преобладанием керамики: 1) афригидской — поиски 693, 699, 703; 2) афригидо-саманидской — поиски 694, 696, 704, 713, 721, 772; 3) хорезмшахской — поиски 689, 690, 700, 706, 707—709, 714, 716, 717, 722—725, 727—729, 734, 738, 746, 747, 755, 767 (см. также: Вишневская, 1963, стр. 54—58).

** В начале XX в. на очистку мелкой оросительной сети («внутренее казу») затрачивалось в 1,5 раза больше дней, чем на очистку главных каналов (см.: Смирнов, 1933). В XII в. мелкая оросительная сеть была реже и мы условно приняли отношение 1 : 1.

жен был ежегодно труд 5—6 тыс. человек; при пересчете на единицу площади трудовые затраты составляли 20—30 рабочих дней на 1 *га*, что уже соответствовало трудовым затратам в Хорезме начала XX в. (см.: Цинзерлинг, 1927, стр. 208).

Какое количество населения могло обитать в бассейне средневекового Чермен-яба?

Средневековые сельские поселения этого района изучены недостаточно. Поэтому археологические материалы не могут обеспечить нас данными, определяющими общую численность земледельческого населения*. В подобных случаях при отсутствии надежных статистических сведений составители карт плотности населения обычно прибегают к экстраполяции и использованию различных косвенных данных**. Подобная попытка и была сделана нами

На основании археолого-топографических карт крупного масштаба вся зона хорезмшахского Чермен-яба была разделена на три участка: с самой высокой плотностью, принятой по аналогии с Кават-калинским оазисом (XII — начало XIII в.) 80—150 человек на 1 *кв. км*; средней плотностью (аналогия с Южным Хорезмом начала XX в.) — 75 человек на 1 *кв. км* и низшей плотностью (с туркменской частью оазиса начала XX в.) — 25 человек на 1 *кв. км*. В окрестностях Замахшара, Даудан-калы и Шах-Сенема была принята максимальная плотность, на территории между Куюсайгыром и Даудан-калой — средняя, а в остальных частях — низшая. Вся зона Чермен-яба составляла 300 *кв. км*, а общая численность населения оценивается нами в 20—30 тыс. человек. В среднем на 1 *га* возделываемой и орошаемой площади приходилось от 2 до 3 человек***. Мужское трудоспособное население насчитывало, вероятно, 5—8 тыс. человек, что уже было вполне достаточно для проведения ирригационных работ своими силами, без привлечения рабочих рук со стороны.

Интенсивное развитие поливного земледелия в хорезмшахский период, так отчетливо прослеживаемое в Правобережном и в Левобережном Хорезме, было прервано монгольским нашествием. О его разрушительных последствиях для земледельческих оазисов Средней Азии писали многие исследователи, в частности А. Ю. Якубовский, С. П. Толстов, Б. Н. Заходер, А. М. Беленицкий, И. П. Петрушевский. Большой раздел посвящен этому вопросу в книге И. П. Петрушевского «Земледелие и аграрные отношения в Иране XIII—XIV веков» (1960, стр. 36—46).

Автор подробно останавливается на фактах всеобщего истребления земледельческого и ремесленного населения многих областей Средней Азии и Ирана или увода жителей этих районов в плен*. Не избежал этой участи и Хорезм (см.: Бартольд, т. I, стр. 500—504; Толстов, 1948б, стр. 289—295; Гулямов, 1957, стр. 163—167, и др.). Здесь, как и в других оазисах, огромные потери населения, разрушение головных сооружений, дамб** и плотин вызвали упадок ирригационного хозяйства. Обезлюдели не только Правобережный Хорезм (см. выше, стр. 145), но и обширные земли на левом берегу Амударьи, где густонаселенный оазис по Чермен-ябу превратился в земли древнего орошения (Толстов, 1948, 51; Гулямов, 1957, стр. 163—167). Другие территории, в частности окрестности Ургенча, где монголы разрушили глухую плотину («мост») на Дарьялыке, были затоплены (Бартольд, т. I, стр. 503; III, стр. 50, 172, 548; Гулямов, 1957, стр. 165—166). Запустение каналов, разрушение плотин и дамб в период монгольского нашествия способствовали временному прорыву вод Амударьи*** на запад и подъему уровня Сарыкамышского озера (см.: Толстов, Кесь, Жданко, 1954, 1955).

---

* Участвовавшая в работах левобережного археологотопографического отряда 1959 г. О. А. Вишневская проводила разведки в окрестностях Замахшара и Даудан-калы, но, как это видно из публикации, ее материалы не содержат количественных характеристик (см.: Вишневская, 1963).

** Подобные методы широко используют географы для определения численности населения и отдельных народов (см.: Брук, 1958). Историки и археологи при реконструкции численности древних поселений также часто прибегают к методу аналогий (в частности, к сравнению с современными данными). Именно с помощью экстраполяции (путем перенесения на древние города современной средней плотности городского населения области Верхней Диялы) и была определена Р. Адамсом численность жителей всех древних городов в бассейне р. Дияла (см.: Adams, 1965, стр. 21—29, 112—116).

*** В. В. Цинзерлинг сообщает, что в Амударьинском отделе на 1 десятину (1,0925 *га*) приходилось 2,4 человека, в Египте — 3,8, в Китае — 13 человек (Цинзерлинг, 1927, стр. 213).

* Р. Адамс отмечает, что в этот период заметно резкое сокращение всего населения бассейна р. Диялы в Месопотамии (Adams, 1965, стр. 25, 106—110, 115).

** В законах Ману, например, говорится: «Царь, который желает покорить своих врагов, прежде всего должен разрушить дамбы на их территории» (см. DII, стр. 34).

*** Справедливо отмечая, что в результате монгольского нашествия воды Амударьи обводнили Сарыкамышскую впадину, Я. Г. Гулямов вслед за В. В. Бартольдом связывает с этим прорывом вод образование нового русла р. Дарьялыка (Бартольд, т. III, стр. 172; Гулямов, 1957, стр. 166). Это не подтверждается ни археологическими, ни геоморфологическими исследованиями в этом районе (см. МХЭ, вып. 3, стр. 192—196; Андрианов, 1959б, стр. 182).

С образованием монгольского государства — Золотой Орды — большая часть Хорезма была включена в ее состав. Южная окраина Хорезма вошла в Чагатайское владение (Бартольд, т. III, стр. 548). К концу XIII и особенно в XIV в. запустевшие земли начинают широко осваиваться; возрождаются города и многочисленные ремесленные центры, особенно в северо-западной части оазиса. Ургенч, бывшая столица Хорезма, снова становится крупным торгово-ремесленным центром. Укрепляются и развиваются его связи с Поволжьем и другими частями обширного монгольского государства, расширяются также орошаемые площади (см.: Толстов, 1948б, стр. 308; Вактурская, 1959, стр. 300—301; 1963, стр. 53; Вишневская, 1963, стр. 63—72; Вайнберг, 1960).

В XIII—XIV вв., в золотоордынский период, в Хорезме строится ряд новых каналов (см.: Гулямов, 1957, стр. 168—176). Особенно значительны были системы, базирующиеся на русле Дарьялыка, которые, по мнению Я. Г. Гулямова, в XIV в. приняли основную массу амударьинских вод (Гулямов, 1957, стр. 177, рис. 12, стр. 178). Большинство этих систем в междуречье Дарьялыка и Даудана имело юго-западное направление. Некоторые из них были переуглублены в XIX в. и орошали значительные территории в урочище Уаз, Ат-крылган в окрестностях Дэв-кескена (Вазира) и по берегам Дарьялыка (см. ниже, стр. 182).

Сложную историю пережил восточный магистральный канал, сооруженный в хорезмшахское время, заброшенный в XV в., вновь восстановленный в XIX в. и получивший название «Шамурат» (см. рис. 42, *Л*). Эта система характеризуется сложным переплетением древних, средневековых и, наконец, туркменских каналов XIX в. (см.: Глуховской, 1893, стр. 177). Ее общая протяженность от истоков на Дарьялыке (к северо-востоку от развалин Кандум-калы) до окрестностей Тузгыра — 75—80 *км*. В самом низовье этой системы находился Ярбекир-кала, где раскопки Н. Н. Вактурской вскрыли кроме античного хорезмшахский и золотоордынский культурные слои (Вактурская, 1963). Здесь также были открыты многочисленные развалины хорезмшахского и золотоордынского времени *.

Шамурат в низовье имеет общую ширину 30 *м*, между береговыми отвалами — 15 *м* (поиск 300; см. рис. 48, 11, 12). Несколько выше по течению его ширина — 32 *м*, между валами — 9 *м*. К северу от Турпак-калы (поиски 281 и 282) было выявлено сложное пересечение Шамурата с античными системами (см. выше, стр. 165). Одно из средневековых ответвлений Шамурата имело общую ширину 37 *м*, между внутренними валами — 4,5 *м*. Рядом с каналом была обнаружена поливная керамика монгольского времени. К северу от покинутых туркменских поселений Уаза, за высокими грядами песка, наряду с кангюйско-кушанскими каналами были открыты и средневековые, датируемые по усадьбам, расположенным на мелких ответвлениях, золотоордынским временем.

Средневековый канал (поиск 630) имеет общую ширину 20 *м*, между береговыми отвалами — 6 *м*. В его окрестностях много развалин отдельных зданий в виде заплывших бугров со слабыми следами планировки, усеянных обломками обожженного кирпича (преобладает размер $27 \times 27 \times 5$ *см*), неполивной и поливной золотоордынской посуды (поиски 625, 628, 631). Рядом с усадьбой (поиск 631) обнаружена планировка виноградника с размерами гряд в 4; 4,2; 4,5 *м* и размерами междурядья в 1 *м*. Выше по течению Шамурата его общая ширина возрастает до 50 *м*, что связано с переустройством как в средние века, так и в XIX в. Ширина туркменского ложа — 7 *м* (см. рис. 48, 14—16). Канал пересекает большое русло Даудана. Время переброски водной магистрали с правого берега русла на левый установить довольно трудно, так как протоки Даудана неоднократно обводнялись в средние века. Отсутствие в бассейне Шамурата поселений XV—XVII вв. заставляет предполагать, что запустение этой системы произошло в конце XIV в., после опустошительных походов Тимура, который велел сровнять с землей Ургенч и посеять на его месте ячмень (Бартольд, т. III, стр. 174; Гулямов, 1957, стр. 173—175).

Следы средневековых оросительных сооружений прослеживаются и далее на запад как вдоль Северного Даудана, в окрестностях крупного средневекового города Ярбекир-калы, так и вдоль берегов Дарьялыка, над которым господствовали Ургенч, Шемаха и Вазир (Дэв-кескен). Остатки интенсивной

* Весьма характерно, например, строительство в хорезмшахское время близ Ярбекир-калы громадного общественного здания — караван-сарая на 750 помещений, которое не было завершено из-за монгольского нашествия (Вишневская, 1963, стр. 68—72). Остатки поселений с преобладанием хорезмшахской керамики встречены на поисках 287, 298, 303, 311, 564, 633, 895; с преобладанием золотоордынской — на поисках 4, 5, 275, 277, 282, 288, 293, 294, 305, 306, 539, 553—555, 563, 567, 571, 582, 583, 594, 597, 598—600, 605, 610, 612, 621, 625, 627, 628, 630—632, 635, 636, 644.

земледельческой деятельности в виде многочисленных каналов, мелкой оросительной сети, полей, виноградников и бахчей с развалинами сельских неукрепленных усадеб густо покрывают всю территорию вплоть до окраин Сарыкамыша *.

В золотоордынское время в этом районе был восстановлен целый ряд древних каналов. Так, был переуглублен большой античный канал к северо-западу от Ярбекир-калы (остатки средневековых поселений и усадеб в окрестностях города Ярбекир-кала, расположенных вдоль мелкой арычной сети, хорошо датируют время его вторичного освоения) (см. поиски 318, 326 и др.). На одном из участков античного канала (поиск 332) общая ширина его превышает 20 *м* (см. рис. 46, 10), он сильно переуглублен. На валу обильное скопление золотоордынской керамики. Вниз по течению канал постепенно сужается (на поиске 320 его ширина между валами — 16 *м*) (см. рис. 46, 11).

Своеобразный характер носят ирригационные сооружения в низовьях Северного Даудана, в районе озера Тюнюклю и Тарымкая. Они сильно напоминают поздние каракалпакские каналы в дельте Амударьи. Так, например, к западу от Тарымкая (поиск 382) канал сохраняет отрицательную форму. Его валы не поднимаются над окружающей местностью. Он имеет извилистое головное сооружение, открывающееся в русле пологим понижением. Перед выходом — песчаная коса. На берегу — черная болотная почва, покрытая серо-пепельной тонкой такыровидной корочкой. Грунт мягкий и содержит обильные выцветы солей. От магистрального канала ответвляются мелкие арыки, на которых обнаружены фрагменты монгольской серотестовой и поливной керамики (поиски 382, 389—393).

Поля и остатки поселений этого района несут следы сильных наводнений, которые прикрыли аллювиальным плащом культурные горизонты. Нужно сказать, что преобладающая часть всей области по Даудану к западу от Ярбекир-калы сохраняет следы средневекового затопления, на что указывают также характер почвенно-растительного покрова и широкое распространение засоленных площадей (Летунов, 1958, стр. 75, 139; Конобеева, 1965, стр. 127). Здесь преобладает кеуреково-черносаксауловая растительность на такырных средне- и сильнозасоленных почвах. Значительные пространства покрыты пухлыми солончаками (Андрианов, 1955, стр. 358—359).

Очень большой интерес для характеристики ирригации периферийных областей Хорезма XIII—XVI вв. представляют оросительные сооружения в окрестностях небольшого неукрепленного города XIII—XIV вв. Шехрлик, открытого Н. Н. Вактурской в 1961 г. Она отождествляет его с упоминаемым в источниках г. Яны-Шехр (Вактурская, 1963, стр. 53). При археологических раскопках, проведенных Н. Н. Вактурской, на городище было найдено около 500 преимущественно золотоордынских монет (чеканились в Хорезме с 1301 по 1388 г.). По мнению Н. Н. Вактурской, в основе Шехрлика находится поселение хорезмшахского времени. Основной культурный слой его датирован золотоордынским временем, а упадок — периодом завоевательных походов Тимура (Вактурская, 1963, стр. 53).

Многочисленные находки на развалинах сельских поселений в его округе (керамика, предметы украшений, монеты) подтверждают функционирование оросительных систем в это время (см. выше, прим.). Причем в хорезмшахское время преобладало, вероятно, самотечное орошение, так как район был достаточно хорошо обводнен водами Северного Даудана. К концу XIII в. население испытывает большие затруднения с водой, что связано с прекращением течения воды в Даудане, поэтому самое широкое распространение в это время получили чигирные установки, а от них почти на всех каналах сохранились большие ямы (до 10 *м* в диаметре), от которых брали начало небольшие арычки (см рис. 49, 5—9). Берега ям и каналов усеяны бесчисленными обломками чигирных сосудов.

Среди хорезмшахских поселений лучше всего сохранилась большая сельская усадьба (поиск 903), расположенная к западу от канала Акэркек-яб. Последний имеет общую ширину свыше 40 *м*, его береговые отвалы возвышаются на 2,5 *м*. ширина между валами — 12 *м*. Канал относится к кангюйскому времени, но неоднократно реконструировался в средние века. Окрестности усадьбы орошались из распределителя, достигающего общей ширины — 13 *м*.

Хорезмшахский комплекс состоит из правильно спланированного поселения с центральной усадьбой, укрепленной довольно

---

* Поселения с преобладанием керамики: 1) хорезмшахской — поиски 346, 792, 796—799, 803—805, 808—815, 833, 838, 839, 840, 847, 860, 898, 900, 903, 924, 925, 944; 2) золотоордынской — поиски 318, 326, 330—334, 341, 342, 345, 349, 359 (?), 368, 371, 372, 375, 376, 779, 781—784, 786—788, 793, 795, 800—802, 821, 822, 824, 826, 829, 830, 835, 837, 842—845, 848, 849, 851—855, 863, 867, 868, 872, 877—879, 883, 885, 887—889, 891, 893—894, 906, 907, 909—911, 913, 915—922, 931, 932, 933, 934, 942, 947, 951—955, 957, 959, 961—964, 967.

внушительными стенами и рвом (36×40 *м*), нескольких крупных многокомнатных (от 8 до 12) зданий, расположенных по обе стороны аллеи с двумя параллельными арыками, приводящими к большому саду (200×140 *м*), окруженному невысокой глинобитной стенкой и арыком.

Ряд обширных садово-парковых комплексов золотоордынского времени был изучен в непосредственной близости от ремесленного городка Шехрлик. К югу от городища (поиски 922—924) сохранилась ограда размером 160 × 160 *м* и высотой до 30 *см* (см. выше, рис. 10, *В*). Ее углы местами укреплены глиняными столбами. Внутри ограды рассеяна золотоордынская керамика. С запада проходит большой и глубокий канал (ширина между береговыми отвалами — 18 *м*), соединенный с руслом, которое делает в этом месте крутой изгиб. Берега русла местами укреплены дамбами, а днище в трех местах перекрыто глухими плотинами (рис. 10, *Г*). Ширина русла — 30 *м*, глубина — до 2 *м*.

На другой стороне русла располагается вторая планировка (110×80×100×80 *м*). К ней подходят два небольших арыка. Выше по течению русла отходит 10-метровый канал. По берегам его — чигирные ямы и остатки поселений двух периодов: хорезмшахского и золотоордынского. Канал сохранил следы перестройки. В хорезмшахский период орошение было самотечным. В золотоордынское время воды стало не хватать и канал переуглубили, а по берегам установили водоподъемные сооружения — чигири, от которых сохранились ямы (рис. 10, *Д*). Чигирные ямы (размером 6×6, 10×15 *м* и т. п.) и россыпи дигирных кувшинов встречались и во многих других местах к северо-западу и западу от Тузгыра. Ряд русел Даудана (в этой части Присарыкамышской дельты) в XIV—XV вв. принимал воды из бассейна Дарьялыка. Воды поступали из оросительных систем, расположенных северо-восточней. Так как течение в руслах было медленным, то для подъема уровня воды сооружались плотины с различными водозаборными сооружениями, напоминающими средневековые сооружения на Сырдарье (ср. рис. 49 и 62).

Так, большой гидротехнический узел в

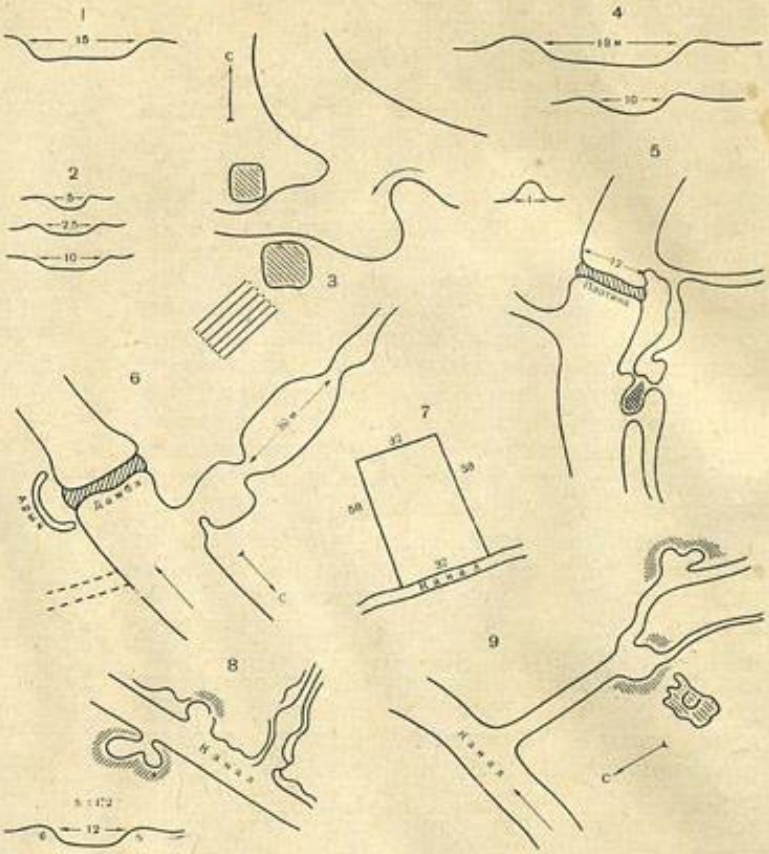


Рис. 49. Средневековые оросительные сооружения в окрестностях Шехрлика:

1 — поиск 866; *2* — поиски 882—883; *3* — головное сооружение (поиск 885); *4* — поиск 891; *5* — поиск 960; *6* — плотина и голова канала (поиск 866); *7* — поле (поиск 964); *8* — поиск 939 (видные чигирные ямы); *9* — поиск 957

окрестностях золотоордынской деревни (поиски 959—960) состоял из подпорной плотины и нескольких головных сооружений в виде каналов, откуда вода подавалась в мелкую оросительную сеть, окружавшую деревню (см. рис. 49, 5). Последняя состоит из отстоящих друг от друга развалин небольших (двух- и трехкамерных) жилищ. Бугры развалин (их около 10) поднимаются на 1,5—2 *м*, они усеяны керамикой XIII—XIV вв. Канал, орошавший поля, имеет ширину между валами 5 *м*. У канала две головы: одна расположена выше плотины на 150 *м*, другая — рядом с плотиной. Через обводной канал вода подавалась в другие каналы ниже по течению русла. Среди агроирригационных планировок преобладают поля довольно крупных размеров. Измеренное поле (поиск 964) имело стороны 37 × 58 × 32 × 58 *м* (см. рис. 49, 7). Орошалось оно с помощью чигирной установ-

ки, от которой сохранились ямы и россыпи обломков дигирных кувшинов.

Между Шехрликом и Ак-калой, на сухих протоках Северного Даудана встречались оросительные сооружения несколько более позднего времени (поиски 817, 818, 820, 827, 859, 861, 869, 870, 935, 936, 938, 965). Они датируются Н. Н. Вактурской керамикой, найденной в сельских поселениях XV—XVI вв. На поиске 936 поселение сохранилось в виде далеко отстоящих друг от друга домов и небольшого (25×25 *м*) подквадратного укрепления с земляными валами, возвышающимися над окружающей равниной на 2 *м*. Канал имеет общую ширину около 20 *м*, между береговыми отвалами — 7 *м*. На его берегах много чигирных ям. Между каналом и укреплением размещается водоем 60×70 *м*, куда вода подавалась с помощью чигирей.

На ряде поселений этого района (поиски 915, 859, 861 и др.) по соседству с развалинами глинобитных жилищ, усеянных средневековой керамикой, были зафиксированы остатки оснований юрт. К юго-востоку от кладбища Казанлы-Аулия найдено основание юрты размером 10×9 *м* (поиск 859). Рядом — канал с остатками оседлого жилища и керамических печей. Керамика была датирована Н. Н. Вактурской XVI в. Это, вероятно, туркменские поселения (см. также: Гулямов, 1957, стр. 183—191).

Большинство каналов и русел в низовьях Северного Даудана, как мы говорили выше, сохранило следы очень сильного средневекового затопления. Береговые отвалы местами полностью смыты, на дне — характерные суглинистые и супесчаные наносы. Весьма характерны в этом отношении окрестности поселения в урочище Гоша-хавуз (поиск 919). Центром поселения является большая квадратная ограда, ориентированная по сторонам света. К ней примыкает деревня из десятка жилищ-развалин. С северо-запада ограду огибает канал, вдоль которого найдено много чигирных ям различных размеров (преобладают 6×10, 10×15 *м*). На их склонах, по арыкам и на полях заметны следы затопления, вероятно связанного с прорывом амударьинских вод по руслам Присарыкамышской дельты в конце XIV в., во времена походов Тимура на Хорезм (1372—1388 гг.).

Тимур разрушил Ургенч и окрестные поселения, опустошил всю область на севере и северо-западе Хорезма. Эти походы привели к разрушению плотин, дамб на каналах и руслах Амударьи. Река обводнила русла Присарыкамышской дельты, вновь заполнила Сарыкамышскую впадину, на очень короткий срок обводнила Узбой и, вероятно, достигла Каспийского моря (Толстов, Кесь, Жданко, 1954; Толстов, 1962, стр. 17—26; там же, обзор литературы).

На берегах Сарыкамышского озера в XV—XVI вв. поселились туркменские племена, которые на постепенно осушающихся склонах возвели очень своеобразные оросительные сооружения в виде валов — акведуков, водосборных бассейнов и соединительных каналов протяженностью до 6—7 *км*.

Оросительные системы Сарыкамыша были детально изучены маршрутным отрядом Хорезмской экспедиции под руководством С. П. Толстова (см.: Толстов, Кесь, 1956; Толстов, Кесь, Жданко, 1954; 1955; МХЭ, вып. 3, стр. 29—31; Толстов, 1958, стр. 116—142) и подробно освещены в вышеупомянутых публикациях, поэтому нет необходимости на них останавливаться. Следует лишь заметить, что не совсем ясным остался вопрос о технике подъема воды из водоема в желоба валов-акведуков. Эта неясность была вызвана отсутствием обломков дигирных кувшинов. С. П. Толстов предполагает, что здесь применялась система типа шадуфа — водоподъемного журавля (Толстов, 1958, стр. 138—139). Он приводит пример, очень близкий к характеру лиманной или приозерной ирригации казахов начала XIX в., описанный Левшиным (Левшин, 1832, стр. 199—206; см. также: Брегель, 1961, стр. 61) *.

* * *

Заканчивая характеристику наиболее типичных средневековых оросительных систем, сохранившихся на землях древнего орошения Присарыкамышской дельты, следует отметить резкое отличие средневековой ирригации от древних, античных систем орошения. Эти отличия появились в некотором уменьшении поперечных сечений магистральных каналов (от 20—15 до 12—5 *м*), в значительном из-

* Характеризуя приозерную ирригацию туркмен XIX в., Ю. Э. Брегель (1961, стр. 61, прим. 56) справедливо отмечает, что этот вопрос еще мало исследован. Однако вряд ли можно согласиться с автором, который вслед за П. Ф. Преображенским относит начало озерного земледелия у туркмен-йомутов к середине XIX в. О давности подобных методов ирригационного хозяйства туркмен свидетельствуют и вышеупомянутые Сарыкамышские системы, а также данные Я. Г. Гулямова (1957, стр. 60—61) об «озерных» посевах пшеницы в XVI в. под чинком Устюрта («Куйгун»). Не согласуется с выводом Ю. Э. Брегеля и наличие у туркмен XIX в. традиций орошения, восходящих еще к сырдарьинскому периоду их истории (см. ниже, стр. 215).

менении планировок систем орошения, появлении сложноветвистых систем с густой мелкой оросительной сетью, которая на отдельных участках мелкими ветвящимися «прожилками» буквально пронизывала все прилегающие к магистральному каналу пространства *.

Распространение сложноветвистых систем связано со стремлением земледельцев уменьшить занляемость каналов, сократить объем работ по очистке и в то же время оросить новые участки в пределах ирригационных бассейнов и тем самым повысить коэффициент орошаемых земель, который в средние века поднялся до 20—35%. По данным Хорезмской экспедиции, широкое появление чигирной системы орошения в Хорезме можно отнести к IX—XI вв. **.

По мнению видного ирригатора В. В. Цинзерлинга, чигирное орошение в недавнем прошлом в равнинных условиях поймы и дельты Амударьи являлось в техническом отношении наиболее совершенным способом орошения. При чигирном орошении расходовалось на 30—50% меньше воды по сравнению с самотечным; значительно сократилась опасность заболачивания и засоления; уменьшился объем работ по очистке мелкой оросительной сети; улучшились гидрологические и солевые условия; сократилось число промывок почвы; повысились урожаи; стала возможной более компактная и рациональная организация земельных угодий.

Значительное использование водоподъемных сооружений было вызвано, в частности, понижением уровня воды в ирригационных каналах вследствие их углубления и повышения абсолютного уровня культурных земель за счет агроирригационных отложений (см.: Андрианов, 1951, стр. 327; Гулямов, 1957, стр. 259). Я. Г. Гулямов в специальном разделе своей работы по истории орошения Хорезма справедливо связывает процесс развития водоподъемных механизмов с общими социальными и экономическими преобразованиями жизни общества (Гулямов, 1957, стр. 246—259). Развитие техники подтверждается материалами, изложенными Р. Форбесом (Forbes, 1955, стр. 30—41), который составил наглядную схему развития водоподъемных механизмов (см. табл. V на стр. 39) *.

На примере средневекового Чермен-яба хорошо видно, что распространение чигирных установок и ветвистой мелкой оросительной сети позволило уменьшить общую площадь, занятую оросительными сооружениями, и в то же время увеличить площадь орошаемых земель. Коэффициент поливной площади в это время вырос по сравнению с античностью не менее чем в два раза.

Развитие ирригации в средние века (особенно заметное в эпоху Хорезмшахов) шло по линии совершенствования крупных паводковых систем со схемой: река — головные сооружения (сака) — магистральный канал — распределители 1-го и 2-го порядка — оросители-чигири — поля. Примером подобных крупных каналов могут служить не только описанные выше средневековые каналы Чермен-яб и Шамурат, но и крупные оросительные системы Южного Хорезма нового времени — Палван-Ата (Хейканик), Газават (Мадра) и некоторые другие, существовавшие в древности и в средние века (Гулямов, 1957, стр. 129).

Крупные южнохорезмские каналы имели в длину от 100 до 150 *км* и ширину в верхней части до 30 *м*, а глубину — 2 *м* (МРСА, кн. 2, ч. 2, стр. 10—19; Гулямов, 1957, стр. 200). Б. М. Георгиевский, говоря о ширине современных магистральных каналов в головной и средней части («не менее 20—25 *м*, местами до 60—70 *м*»), отмечает что при сооружении они обладали значительно меньшей шириной. В результате размыва многие из них приобрели характер широких извилистых речных протоков (Георгиевский, 1937, стр. 113).

Весьма трудно судить об истинных размерах сечений истоков крупных средневековых магистральных каналов. Исследованное, хо-

---

* Эти размеры были характерны для средневековых магистральных каналов и в других странах Востока, в частности при монголах в Индии был сооружен канал Хасли протяженностью в 177 *км* и шириной в 9 *м* (см. DII, стр. 42).

** Исследования Хорезмской экспедиции выявили обширные территории со следами чигирных установок и определили время массового появления чигиря (см.: Толстов и Андрианов, 1958а, стр. 325; Толстов, 1958, стр. 109). Н. Н. Вактурская хорошо связала процесс расширения массового керамического производства в IX—XI вв. с распространением чигирного орошения и увеличением потребности в дигирных кувшинах (Вактурская, 1959, стр. 269).

* Принцип вращения в конструкции водоподъемных механизмов был известен на древнем Востоке еще в начале I тысячелетия н. э. (Forbes, 1955, стр. 39), но наиболее широкое, повсеместное распространение водоподъемные сооружения типа чигирей получили в Средней Азии и странах Передней Азии лишь к концу I тысячелетия н. э.— в эпоху феодализма. Переход от шадуфа (Египет и Месопотамия), рати, деноли (Индия), новы (Средняя Азия), сепмы (Хорезм) к более сложным механизмам — черду (Месопотамия и Египет), хурусу (Индия) и, наконец, к «персидскому колесу» (Иран), чарх, сакья (Месопотамия) и чигирю (Средняя Азия) — явился важным этапом в развитии ирригационной техники (Гулямов, 1957, стр. 251—253).

рошо сохранившееся ложе средневекового Чермен-яба в среднем и нижнем его течении на протяжении 120 *км* (от Замахшара до Шах-Сенема) меняло свое сечение от 15 до 7 *м*. Шамурат был прослежен на 80 *км*, и в средней его части ширина — 12 *м*, в низовье — 9 *м*.

Наряду с традиционными хорезмийскими крупными системами орошения на землях древнего орошения XIV—XVI вв. встречались, в частности в окрестностях Шехрлика, локальные системы на вторично обводненных низовых протоках Даудана и Дарьялыка, самые разнообразные подпорные плотины, водораспределители и водоподъемные сооружения, свидетельствовавшие о внедрении несколько иных принципов ирригации, принесенных скотоводческими и земледельческими народами из бассейна Сырдарьи.

ОРОСИТЕЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ НОВОГО ВРЕМЕНИ

XVI—XVIII века для Хорезмского оазиса в целом и для территорий в пределах Присарыкамышской дельты были периодом общего упадка, когда особенно ярко проявились тенденции феодальной раздробленности и распада, когда усилились различные междоусобия и кочевнические вторжения в оседло-земледельческие районы (см. ИУЗ, I, стр. 429). Процесс сложения сильной феодальной монархии, прерванный событиями XIII—XIV вв., не мог возобновиться в этих условиях (Толстов, 1950, стр. 5—6). В это время особенно остро проявилась феодальная раздробленность Хорезма, разделенного между враждующими султанами.

Вскоре после завоевания в 1505 г. Ургенча Шейбани-ханом (род. в 1451 г., годы правления 1488—1510) и падения Тимуридов Хорезм подпал под власть Персии. Персидский наместник просидел в Хорезме недолго и был изгнан пришедшими к власти сыновьями Берке-хана: султанами Ильбарсом (годы правления 1511—1538) и Бильбарсом, которые до этих событий кочевали в степях Приаралья и в низовьях Сырдарьи. С этого времени началось массовое переселение в Хорезм кочевых узбекских племен, которое, как и последующее движение каракалпакских племен XVIII — начала XIX в., шло с востока из бассейна Сырдарьи (Задыхина, 1952, стр. 321 и сл.; Андрианов, 1958, стр. 39—47). С запада увеличивается приток туркменского населения, которое было вынуждено покинуть пересыхающие берега Сарыкамышского озера и низовье Дарьялыка (см.: Вайнберг, 1960, стр. 115—117; Брегель, 1961, стр. 21—22). Между узбекскими и туркменскими феодалами разгорается жестокая борьба за власть в оазисе, за землю и воду (Гулямов, 1957, стр. 199; ОИТН, стр. 161—260).

Бурные события политической жизни этого времени, распри и войны феодалов не благоприятствовали оседлому ирригационному земледелию, особенно страдали от этого окраинные части оазиса, где часто менялось полукочевое население.

Важное место в оазисе занимал в это время земледельческий район по Дарьялыку с центром в Вазире, который в XV—XVI вв. неоднократно служил столицей и резиденцией хана Хорезма (Толстов, 1948б, стр. 315). В XVI в. ток воды по Дарьялыку постепенно прекращается (см.: Букинич, 1926). Это объясняется тем, что возрождение оросительных систем Южного Хорезма в XV—XVI вв. ускорило перемещение района «интенсивного обводнения» Амударьи на восток, а продолжительная эксплуатация оросительной системы средневекового Кунядарьинского земледельческого оазиса привела к поднятию местности и сокращению стока в Дарьялыке. В конце XVI в. этот процесс закончился «поворотом» Амударьи на восток и общим изменением гидрографии низовьев Амударьи (Андрианов, 1951, 1954, 1958).

Подъем воды в Аральском русле создал неустойчивое положение, при котором река обводнила русло восточного протока дельты — Кок-озека — и устремила значительную часть вод в сторону Даукаринской низменности, где образовался обширный разлив («Таукара-Тенгизи» хивинских хроник). В Дарьялыке же вода сначала перестала доходить до Сарыкамышского озера, уровень которого резко и быстро упал (что вызвало образование каньона Дарьялыка), затем лишились воды окрестности средневековых городских центров Северного Хорезма — Адака, Вазира и Терсека (Шемаха-кала) и, наконец, Ургенча.

Резкое сокращение стока в русле Дарьялыка было отмечено в 50-х годах XVI в. Дженкинсоном (см.: «Английские путешественники...», стр. 177; Бартольд, 1902, стр. 102; Букинич, 1926). В 1570 г. вода перестала доходить до Ургенча (Бартольд, 1902а, стр. 107). Правда, в конце XVI в. течение воды возобновляется, но лишь на короткое время (Бартольд, 1902б, поправка № 31).

Осушение громадного района и образование земель древнего орошения на значительной части территории Присарыкамышской

дельты явилось большим бедствием для земледельческого населения Хорезма.

Политическое объединение Хорезма началось в 40-х годах XVII в. и связано с именем Абульгази-хана, который провел ряд важных мероприятий по укреплению центральной власти (МИТТ, т. II, стр. 324, 328; ОИТН, стр. 130—210; Задыхина, 1958, стр. 335).

В XVII — начале XVIII в. наметилось новое обводнение Дарьялыка, но узбекские феодальные правители, проводившие по отношению к туркменам враждебную политику, перекрыли русло плотиной (о ней сообщал Петру I в своем обращении туркмен Ходжа Непес) (Глуховской, 1893, стр. 47; Попов, 1853, стр. 329; Вайнберг, 1960, стр. 117).

В конце XVIII — начале XIX в. в Хорезме пришла к власти Конгратская династия узбеков-аральцев. Время ее правления характеризуется усилением централизации и некоторыми прогрессивными изменениями хозяйства и культуры (см.: Андрианов, 1958, стр. 77—78; Брегель, 1961, стр. 193, и др.) *. Подъем в экономической жизни сказался, в частности, в том, что были осуществлены работы по очистке и реконструкции заброшенных средневековых оросительных систем на севере и северо-востоке земель древнего орошения Присарыкамышской дельты, где были выделены земли для узбекских феодалов и туркменских нукеров (см.: Гулямов, 1957, стр. 221—225; Брегель, 1961, стр. 96—111). Головные сооружения этих систем были перенесены с Дарьялыка на основное русло Амударьи.

В первой половине XIX в. при освоении новых земель в этом районе туркменами был использован ряд средневековых каналов (Сипай-яб, Шамурат и др.), которые были очищены в порядке повинности каракалпакскими и узбекскими землекопами по воле центральной власти (см.: Гулямов, 1957, стр. 220—222; Андрианов, 1958, стр. 82—83; Вайнберг, 1960, стр. 119—123; Брегель, 1961, стр. 60—61, 111—112, 191—196, и др.). На русле Кунядарьи туркмены для подъема воды выстроили ряд плотин, в том числе Таш-Бент, Ушак-Бент, Салак-Бент и мощную плотину в окрестностях развалин средневекового города Вазира — Еген-клыч (см.: Каульбарс, 1881, стр. 405—419). На берегах русла по обе стороны этой плотины туркмены-йомуды возвели укрепления Машрык-Сенгир, Бада-Сенгир, Аталык-Сенгир и др. (см.: Вайнберг, 1960, стр. 121—122; Брегель, 1961, стр. 99). Народные предания относят постройку этих укреплений к началу XIX в., когда произошли столкновения между йомудами и казахами. С этим периодом этнограф В. Г. Мошкова связывает, например, строительство Машрык-Сенгира (см. ОИТН, стр. 274).

Центральное место среди туркменских укреплений на Дарьялыке занимают Машрык-Сенгиры (I, II и III), из которых наиболее значителен Машрык-Сенгир I, расположенный на правом берегу Дарьялыка в 5 *км* к югу от чинка Устюрта, между двумя параллельными ответвлениями канала, берущего начало в русле и проходящего за северо-восточной стеной городища (Андрианов, Васильева, 1957, 1958).

Машрык-Сенгиры I и II размещаются непосредственно на прирусловых валах реки, на правом и левом берегу. Они возведены на подступах к мощной плотине Еген-клыч, пересекающей русло реки в этом месте (см. Толстов, 1962, карта «Земли древнего орошения низовьев Амударьи и Сырдарьи»). Плотина сохранилась на протяжении 250 *м*. Река здесь делает излучину, и плотина у левого берега размыта. Ширина прорыва — около 40 *м*. Плотина имеет высоту 6,5 *м* над дном реки, ее ширина в средней части — 12—13 *м*, в нижней — 37—40 *м*. Эта плотина, включенная в сложную систему туркменской обороны всего района, очень сходна с каракалпакской плотиной на Майлиузяке, где также к глухой плотине, пересекающей русло, примыкают крепость и еще три значительных укрепления — Хатын I, II и III (см. ниже, стр. 220).

У плотины Еген-клыч брал свое начало ряд каналов, орошавших окрестности Машрыков. Магистральный канал, подводивший воду на поля у Машрык I, имеет общую ширину 25 *м*, между береговыми отвалами — 9 *м*; высота сохранившихся бугров — до 1,6 *м* (поиск 455; см. рис. 50). Канал открывался в русло небольшим расширением на довольно высоком уровне стояния воды, что свидетельствует о хорошей обводненности Дарьялыка в начале XIX в.

В этот период было восстановлено несколько средневековых каналов и выше плотины, например в окрестностях Вазира, где наряду со старыми заплывшими средневековыми каналами отмечены переуглубленные каналы, от которых отведены арыки на туркменские поля и бахчи, хорошо сохранившие валики и высокие гряды («карык»). Особенно многочисленны бахчи. Обилие бахчей — одна из наиболее характерных черт окрестностей Маш-

* Характерно, что в XIX в. намечается рост орошаемых земель и в некоторых других районах, например в Месопотамии в бассейне р. Диялы (см.: Adams, 1965, стр. 116).

рык I. Сохранившиеся планировки (например, на поиске 459, 465, 467) отличаются очень высокими грядами (карык) шириной 2,2—3,6 *м* и глубокими арычками (салма). Они образуют обширные сплошные массивы, лишь изредка перемешиваясь с обычными «атызами» — поливными участками без гряд, имеющими в среднем размеры 20 × 40, 20 × 50 *м* и т. п. (поиск 464).

В зоне туркменской ирригации XIX в. были также встречены маленькие подквадратные и трапециевидные поля (с периметрами 3,6 × × 4,5 × 3,7 × 4,6 *м* и т. п.), ограниченные плоским валиком и образующие значительные массивы (см. рис. 50). Большое распространение имели также четырехугольные поля большего размера (например, 6 × 10 × × 7 × 9 *м*) и поля со стороной, превышавшей 15—20 *м*. Это были поля для орошения сплошным напуском, преимущественно для зерновых культур. Следует также упомянуть еще о громадных полях, обследованных археологическим отрядом в окрестностях Ер-буруна, где правильная система из прямоугольных полей занимает обширную площадь к западу от Бутен-тау. Владельцы этих полей жили в землянках, которые, как правило, располагались группами (по три-четыре землянки), тесно соприкасаясь друг с другом. Находились они к северу от полей. Обмеренные поливные участки имели следующие размеры: 45 × 78 × 45 × 76 *м*, 40 × 56 × 40 × 47 *м* и т. д. Возможно, эти поселения и поля относятся к позднему времени (конец XIX — начало XX в.), ко времени прорывов вод по Дарьялыку, когда отдельные группы туркменского населения занимались земледелием (см. Вайнберг, 1960, стр. 123).

Характеризуя оросительные сооружения нового времени на землях древнего орошения Левобережного Хорезма, и в частности туркменскую ирригацию в бассейне Дарьялыка, необходимо отметить, что большинство магистральных каналов не сооружалось заново, а использовались сохранившиеся с более ранних времен старые каналы (см.: Андрианов и Васильева, 1957, стр. 105; Андрианов, 1958, стр. 82—83; Брегель, 1961, стр. 60—61). Естественно, что приемы орошения туркменских поселенцев на этих землях (особенно вдоль Сипа-яба и Шамурата) мало отличались от традиционных методов хорезмийских земледельцев. Необходимо отметить, что значительные площади принадлежали хивинским сановникам, о чем сообщает, по словам Гулямова, придворный летописец Баяни (см.: Гулямов, 1957, стр. 221; Толстов, 1958, стр. 20).

Характеризуя туркменскую ирригацию в бассейне Дарьялыка, необходимо отметить своеобразие гидротехнических приемов, начиная от грандиозных водоподъемных плотин, головных сооружений с полуплотинами, головных сооружений с двумя и тремя разветвлениями (топографически включенными в общую оборону сенгиров) и кончая используемой для подъема уровня воды остроумной системой резервных водоемов (рис. 50).

Система состояла из двух параллельных, соединенных между собой каналов, на одном из которых устроены три больших сообщающихся водоема (поиск 474). Они соединены со вторым каналом системой арыков с плотинами. Этим каналом, а когда нужно, и двумя сразу, осуществлялось заполнение водоемов (I и II). В водоемах вода поднималась на высокие отметки и затем по мере надобности пускалась самотеком на поля. Эти своеобразные гидротехнические сооружения напоминают средневековые системы XV—XVII вв. на вторично обводненных низовых протоках Даудана и средневековую ирригацию XI—XIII вв. на Инкардарье в низовьях Сырдарьи (см. ниже, стр. 214).

Запустение обширного туркменского земледельческого района на Дарьялыке, поселений туркмен и узбеков в Ханабаде было вызвано феодальными усобицами середины XIX в., восстанием йомутов против хивинского хана в 1855—1857 гг. (см.: Гулямов, 1957, стр. 227—229; Андрианов, 1958, стр. 96—99; Брегель, 1961, стр. 197—228), а также постройкой хивинскими правителями заградительной плотины, вызвавшей переселение части туркмен в другие районы (см.: Каульбарс, 1881, стр. 410).

По данным Б. И. Вайнберг, отдельные группы туркмен, используя временные прорывы вод по Дарьялыку, занимались здесь земледелием вплоть до начала XX в. (Вайнберг, 1960, стр. 123). Н. А. Димо в 1913 г. писал, что в урочище Уаз вода встречалась в некоторых местах еще лет 10 назад, т. е. в 1903 г. (ЕОЗУ, 1914, стр. 389).

Орошаемое земледелие туркмен было очень трудоемким. На Средней Амударье туркмены в начале XX в., судя по архивным данным, затрачивали на очистку своих арыков и главных систем орошения в среднем на одно хозяйство до 80—120 рабочих дней в году (ЦГА ТССР, фонд 616, оп. 1, д. 70, л. 34). Время на очистку каналов в Хорезмском оазисе было ограничено, так как магистральные самотечные каналы могли очищаться лишь при низком уровне воды. Существовали

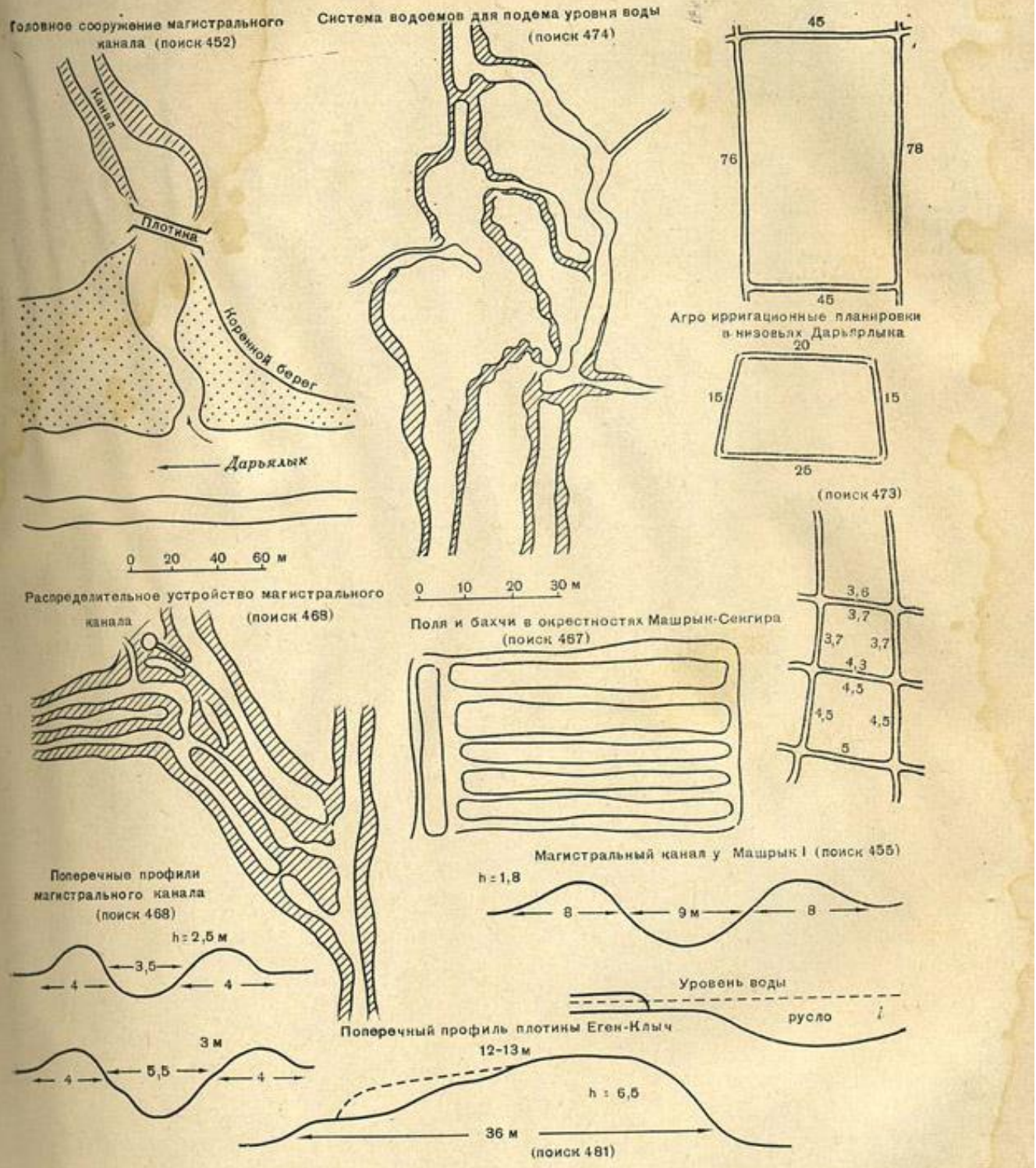


Рис. 50. Туркменская ирригация XIX в. в окрестностях Машрык-Сенгира

и другие чрезвычайно трудоемкие земляные работы по открытию и закрытию сака, укреплению береговых дамб и т. п. По словам экономиста С. К. Кондрашева, земледельческое хозяйство оазиса могло существовать «лишь при крайнем рабочем напряжении» (Кондрашев, 1916, стр. 24).

В начале XX в., по данным ирригаторов (В. В. Цинзерлинга, И. Н. Шастал), в Хорезмском оазисе максимальная площадь под арыками и полями в сфере командования систем не превышала 30—45%, тогда как до 30% территории было занято сбросными озерами и солонцами.

Весьма типичным примером хорезмийской ирригации нового времени может служить канал Палван-Ата. По данным 20-х годов, его длина — 102 *км*, ширина в верховье — до 31 *м*, глубина — 2 *м*. Планировка распределителей и оросителей — ветвистая; количество распределителей — 51 общей протяженностью в 913 *км*. Палван-Ата забирал воду из Амударьи в 8 «сака». Из общей площади командования (181,5 тыс. *га*) фактически орошалось 24,5% (45,6 тыс. *га*). В 1924—1925 гг. в бассейне Палван-Ата проживало 141 тыс. человек, а плотность населения достигала 331 человек на 1 *кв. км* пашен, или 247 человек на 1 *кв. км* территории, занятой оросительными сооружениями (МРСА, кн. 2, ч. 2, стр. 10—19).

ГЛАВА V

НИЖНЯЯ СЫРДАРЬЯ

В замечательной эпической поэме Фирдоуси «Шахнаме», повествующей о борьбе владык Ирана со злым царем Турана Афрасиабом, есть рассказ о возникновении сказочного города Канг (Сиавушгорд), находящегося на расстоянии месяца пути за рекой Чин (дарйай-е Чин), где «безбрежный простор: пустыня, куда бы ни кинул ты взор», где «с одной стороны — моря синий простор, высокие горы — с другой стороны» (Фирдоуси, т. II, стр. 199—201, 588, прим. 6381) *.

Многие исследователи отождествляют Канг поэмы Фирдоуси (город, воздвигнутый встарь Сиавушем на круче-скале) с Кангхой Авесты, упоминаемой в связи с одним из эпизодов борьбы людей Арьянэм Вайчах («иранцев») с родственными им людьми Турана («тура»), а также с Канг-дез, или Кангдиз, пехлевийских текстов (Бундахишн, Меноке Храд и др.) и, наконец, с Кангюем китайских источников (см.: Толстов, 1945б, стр. 281—284; 1948а, стр. 20—26; 1948б, стр. 145 и сл.; 1958, стр. 72—73; 1961а, стр. 143—144; Ставиский, 1961б, стр. 113; Кляшторный, 1964, стр. 167—179).

В Бундахишне Канг-дез упоминается в связи с окрестностями оз. Ворукаша (Аральским морем?); Меноке Храд размещает его на границе с Арьянэм Вайчах (см.: Geiger, 1882, стр. 52; Толстов, 1948а, стр. 20, прим. 3). И. Маркварт убедительно доказал, что кангюйцы были иранцами, и локализовал Канг в низовье Сырдарьи (Marquart, 1903, стр. 60—71; см. также: Щербак, 1959, стр. 370). В. В. Бартольд, а также Г. В. Птицын, Я. Г. Гулямов и С. Г. Кляшторный помещают основную территорию авестийской Кангхи — китайского Кангюя — на среднем течении Сырдарьи *.

С. П. Толстов в 1945 г. высказал предположение, что термин «Кангха» равнозначен термину «Хорезм», позднее он связал первоначальную территорию Канг — Кангюя с обширной культурной областью двух смыкающихся дельт — Амударьи и Сырдарьи. По его словам, «Хорезм был только частью этой обширной области, правда, частью, двинувшейся в своем развитии далеко вперед, ставшей политическим гегемоном всей Кангхи» (Толстов, 1961а, стр. 143—144).

С. П. Толстов аргументировал свою точку зрения сведениями китайского путешественника в среднеазиатские страны — Чжан Цяня (II в. до н. э.), сообщившего, что ставка владетеля государства Кангюй лежит в 2000 *ли* (800—1000 *км*) на северо-запад от столицы (г. Эрши в Фергане) государства Давань (Толстов, 1948а, стр. 21; см. также: Кляшторный, 1964, стр. 173). Если доверять этим сведениям II в. до н. э., то центр Кангхи — Кангюя не мог находиться на Средней Сырдарье, а располагался либо в Хорезме (как перво-

* В обстоятельном исследовании исторической географии «Шахнаме» Г. В. Птицын приходит к выводу о локализации страны Канга на Средней Сырдарье (см.: Птицын, 1947, стр. 207; Кляшторный, 1964, стр. 165—166). Можно согласиться с выводом Г. В. Птицына о реальности географии «Шахнаме». Но как объяснить отсутствие в перечне названия Хорезма? Перечисляются: Чач, Согд, Самарканд, Бухара, Сенидждаб и, наконец, основное владение Афрасиаба — Канг (Фирдоуси, т. II, стр. 153). По-видимому, в данный период — период почвления мощного Кангюйского царства — Хорезмский оазис являлся частью Канга (ср. Толстов, 1948б, стр. 145 и сл.).

* См. Бартольд, т. II, ч. 1, стр. 175—176; Птицын, 1947; Гулямов, 1957, стр. 97—98; Кляшторный, 1964, стр. 167—179. Попытку последнего географически сопоставить Кангу Тарбан (Турабанд, Турар, Отрар) и Канга Фирдоуси с Кангхой Авесты нельзя считать удачной, так как археологически не подтвердились ранние датировки Е. И. Агеевой памятников Отрарского оазиса, основанные в свою очередь на неточных и удревненных датах каунчинской и джетыасарской культур (см.: Левина, 1967, стр. 15).

начально предполагал С. П. Толстов), либо в низовье Сырдарьи (как считал И. Маркварт). В пользу последней точки зрения говорят некоторые археологические факты, в частности сходство культовых погребальных комплексов, обнаруженных на Нижней Сырдарье (Тагискенские сооружения IX—V вв. до н. э.) и культовых сооружений Хорезма (прежде всего Кой-Крылган-калы (см. Рапопорт, 1962, стр. 79). Грандиозные для своего времени сырцовые мавзолеи раннего Тагискена (см. также САЭКБ, стр. 233—237, рис. 51) позволяют предположить, что где-то здесь и лежал центр священной Кангхи. Зона Кангхи, по-видимому, объединяла низовья Сырдарьи и Амударьи и в I тысячелетии до н. э. хорезмийцы низовьев Амударьи и саки Силиса (Сыр) — Нижней и Средней Сырдарьи — могли называть себя кангюйцами (см. о названиях «Сырдарья»: Левшин, 1862, стр. 215—264; Кляшторный, 1953, стр. 189—190; 1964, стр. 73—76).

Кангюйское царство и кангюйцы известны по китайским источникам со II в. до н. э. (Бартольд, т. II, ч. 1, стр. 175; Толстов, 1948б, стр. 144; Mc Govern, 1939, стр. 40—41; Кляшторный, 1964, стр. 173; ДЧ, стр. 8). Примерно в это время, по мнению Я. Гулямова, произошло исчезновение с исторической арены Хорезмского царства и включение его в состав Канга (Гулямов, 1957, стр. 98). Археологические раскопки религиозного центра древнего Хорезма — Кой-Крылган-калы (IV в. до н. э.— IV в. н. э.) выявили следы пожара, предшествующего периоду запустения (II—I вв. до н. э.), связываемого исследователями с передвижениями степных племен *.

Китайские авторы сообщают о Кангюе как о большом государстве. В Средней Азии кроме основной территории Кангюя (от Таласа — на востоке, Чача — на юге до низовий Сырдарьи — на севере) кангюйскому владетелю подчинялись страны пяти «малых владетелей» [Сусе, Фуму, Юени (Юйни), Ги (Цзи), Юегянь (Юецзянь)]. Их географическая локализация спорна, общепризнанным можно считать лишь отождествление Юегяня с Гурганджем — Хорезмом. Подчинялись кангюйцам и живущие на северо-западе яньцай (сармато-аланские племена Прикаспия). Кангюйцы, подобно своим соседям юечжи и усуням, вели кочевую жизнь, хотя имели и города (см.: Бартольд, т. II, ч. 1, стр. 175—177; Толстов, 1948б, стр. 143—147; Бернштам, 1952, стр. 208—216; Акишев, Кушаев, 1963, стр. 9—24; Кляшторный, 1964, стр. 171—174; ДЧ, стр. 8—9, 243—248).

В III в. Кангюйское государство вступает в период распада, в IV в. в Приаралье (в стране Суде?) господствуют хиониты, а в середине V в. о Кангюе сообщается уже как о мелком владении, находящемся в подчинении у эфталитов (Кляшторный, 1964, стр. 174; см. также: Неразик, 1966, стр. 125; 1968, стр. 202). В 563—567 гг. Эфталитское государство было разгромлено тюрками, и к 571 г. границы Тюркского каганата установились на западе по Амударье. С этого времени начался процесс тюркизации среднеазиатских народов, чрезвычайно важный для всей дальнейшей культурной истории Средней Азии.

В первых веках до нашей эры и в первой половине I тысячелетия н. э. Приаралье и обширные территории евразийских степей стали ареной значительных передвижений кочевников. Цепная реакция «великого переселения народов» с востока на запад вызывалась внутренними социальными процессами, развитием хозяйственно-культурного типа скотоводов-кочевников и особенностями политической истории крупных государств Азии и Европы, переживавших в середине I тысячелетия н. э. глубокий кризис.

О значении движения степных племен для среднеазиатских оседло-земледельческих областей писал еще В. В. Бартольд: «Движение народов с севера на юг через культурные области Туркестана было, как всегда, только последствием более частого и значительного передвижения кочевников через степи с востока на запад; далеко не все кочевые орды, появлявшиеся в среднеазиатских степях, передвигались оттуда на юг, и политические последствия этого последнего движения были сравнительно незначительны» (Бартольд, т. II, ч. 1, стр. 179).

Именно этими обстоятельствами и можно объяснить чрезвычайную устойчивость на протяжении значительного времени (от рубежа нашей эры до VIII—IX вв.) материальной культуры трех основных областей Нижней и Средней Сырдарьи — джетыасарской, отрарско-каратауской и каунчинской. В своем обстоятельном исследовании сырдарьинских керамических комплексов Л. М. Левина весьма справедливо объясняет сходство керамики трех вышеназванных областей единым типом полуоседлого хозяйства, в котором сочеталось

* После запустения на Кой-Крылган-кале появилась своеобразная некруговая светлоангобированная керамика с чертами, присущими керамике степных племен. Она встречена и на других памятниках Правобережного Хорезма наряду с традиционной круговой хорезмийской керамикой кушанского времени; на левобережных памятниках светлоангобированной керамики зафиксировано не было («Кой-Крылган-кала», стр. 130—131, 310—311).

богарное или лиманное земледелие (на основе примитивной ирригации) с оседлым скотоводством на дельтовых камышовых пастбищах (Левина, 1967, стр. 16—17; ДЧ, стр. 243—245).

В VIII в. оазисы Сырдарьи (именуемой в это время «рекой Канга») входили в объединение печенежских племен — «людей (или мужей) Канга», т. е. кангаров Константина Багрянородного, кенгересов орхонских надписей и ханкакишей Идриси (Кляшторный, 1964, стр. 178—179; см. также: Толстов, 1948а, стр. 23).

С завоеванием печенежско-огузских земель на Сырдарье кимаксо-кыпчакскими племенами в начале II тыс. н. э. имя Кангар (кенгерес) превратилось в этноним «канглы» (Толстов, 1947б, стр. 101; 1961а, стр. 145). Важным средневековым центром этого района стал Фараб — Отрар, который С. Г. Кляшторным отождествляется с «Кангу Тарбан» древнетюркских рунических памятников (Кляшторный, 1964, стр. 155—161).

Возвращаясь к проблеме Канга, следует заметить, что в настоящее время ее решение в значительной степени зависит от накопления археологических материалов, характеризующих памятники кочевников и ареалы орошаемого земледелия Приаралья, начиная с I тысячелетия до н. э. и кончая монгольским завоеванием, прервавшим культурно-исторические и этнические традиции авестийской Великой Кангхи. Сопоставление этих хронологически разновременных и географически разобщенных ареалов от Хорезма до Туркестана на современной археологической карте заставляет подвергнуть сомнению гипотезу о прямой географической идентификации Кангха — Канга — Кангюй, т. е. обязательному отнесению всех трех историко-культурных терминов к одному локальному району. Величественные крепости Хорезма кангюйской эпохи и не менее внушительные оборонительные сооружения «асарцев» I тысячелетия н. э., превосходящие укрепления на Средней Сырдарье — все это подтверждает именно такую постановку вопроса.

С середины I тысячелетия до н. э. Канга — Сиавушгорд Фирдоуси — это могущественный Хорезм (с его мощными укрепленными поселениями на «скалах-кручах») вместе с поселениями родственных скотоводческих и земледельческих сако-массагетских племен на Нижней Сырдарье. Укрепленные поселения скотоводов и земледельцев Нижней и Средней Сырдарьи, возникшие на рубеже нашей эры и просуществовавшие вплоть до VIII—IX вв. н. э.,— Кангюй *. Так историко-географическое содержание Канга менялось не только в связи с политической и этнической географией Приаралья, но и в связи с продвижением в I тысячелетии до н. э. орошаемого земледелия в зону степных скотоводческих племен и образованием крупных ирригационных очагов. Вначале эти очаги возникали на наиболее древних протоках Нижней Амударьи, потом на периферии Хорезма и на древнейших протоках Сырдарьи (Инкардарья), смыкавшихся с Амударьинской дельтой, затем в I тысячелетии н. э. на более молодых протоках и основном русле Нижней и Средней Сырдарьи и ее притоках (Джетысасарский, Отрарско-Каратауский и Каунчинский оазисы).

ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ

В бассейне Сырдарьи земли древнего орошения, исследованные Хорезмской экспедицией, занимают значительную часть левобережья древней дельты, представляющей собой огромный треугольник. Он начинается в том месте, где река выходит из коридора между хребтами Каратау и Кызылкумским плато на широкие просторы Туранской низменности. Почти равные между собой стороны этого треугольника образованы современным руслом реки Сырдарьи, системой сухих русел Жаныдарьи и Инкардарьи, смыкающихся на юго-западе с древней Акчадарьинской дельтой. Эта обширная территория занимает свыше 400 *км* в широтном направлении и 200—250 *км* в меридиональном. Дельтовая равнина плавно понижается с востока на запад: абсолютные высоты у станции Чиили и Туртугай — 140—151 *м*, у Джусалов — 100 *м*, а на берегу моря — 55 *м*.

Границами этого района служат на западе побережье Аральского моря и обширный массив бугристо-грядовых песков, пересеченный местами долинами меридиональных древних русел (Дайрабай, Ащинысай и др.); на юге — высокие пески пустыни Кызылкум; на севере — обводненная зона современного русла Сырдарьи, изобилующая озерами и болотами. В этой зоне сосредоточено современное зем-

* Топонимическим свидетельством исторического перемещения Кангхи — Канги — Кангюя могут служить отмеченные С. П. Толстовым на крайнем западе Хорезма древние названия Кангадарья и Кангагыр (с крепостью, датированной серединой I тысячелетия до н. э.— IV в. н. э.), а на востоке раннесредневековый город Отрар — Кāнгу Тарбан (см.: Толстов, 1958, стр. 72—73; Кляшторный, 1964, стр. 155—160)

ледельческое население района. В заболоченных понижениях встречаются посевы риса и перемежающиеся с ними заросли тростника, рогоза и гребенщика; на перелогах и заброшенных участках — солончаки и заросли кустарников, на низких плоских водоразделах — посевы пшеницы и других сельскохозяйственных культур (просо, ячмень и др.), а на прирусловых валах — редкие тугайные леса из лоха, тополей, ивы и заросли кустарников (Боровский и Погребинский, т. I, 1958, стр. 31, 211—213).

Обширные пространства плодородных аллювиальных равнин низовьев Сырдарьи сравнительно мало отличаются своими естественными возможностями ведения земледельческого хозяйства от Хорезмского оазиса, расположенного в низовьях Амударьи. Однако Сырдарья менее многоводна, чем Амударья, и поэтому несет в два-три раза меньше воды. Воды Сырдарьи более светлы и менее насыщены илистыми и песчаными частицами *, но территория, на которой откладывались наносы Сырдарьи, превосходит общую площадь Амударьинских дельт по крайней мере в полтора раза. Эти особенности гидрографии и геоморфологии низовьев Сырдарьи обусловили меньшую по сравнению с Амударьей мощность аллювиальных отложений и агроирригационных наносов (Федорович, 1950, стр. 211; Боровский и Погребинский, т. I, 1958, стр. 460).

Для низовьев Сырдарьи были присущи те же общие закономерности, которые определяли формирование рельефа всего ландшафта дельтовых областей Амударьи. В своем нижнем течении Сырдарья течет по пологому возвышению из собственных наносов, из-за чего даже при небольшом поднятии уровня реки вода переливается через береговые валы, затопляя обширные пространства. Стихийные разливы реки происходят как в летнее половодье, так и зимой во время заторов льда. Благодаря смешанному питанию максимальный расход воды смещается с июля на июнь (расход в июне — 1300 $м^3/сек$, в январе — 340 $м^3/сек$, среднегодовой — 600 $м^3/сек$). В начале декабря и только ниже Кзыл-Орды замерзает река, вскрывается она в первых числах апреля.

Наиболее древние доисторические русла Сырдарьи (пра-Сырдарья), по мнению Б. А. Федоровича и А. С. Кесь, проходили значительно южнее современной дельтовой равнины, по территории Кызылкумов, где сохранились староречья — Дарья-сай и др. (Федорович, 1950, стр. 212—213; Кесь, 1958). Возможно, в те отдаленные времена пра-Сырдарья соединялась с пра-Амударьей (Толстов и Кесь, 1954, стр. 141—145; Кесь, 1958). Позднее (по Б. А. Федоровичу, в начале верхнечетвертичного времени) произошло заполнение Кзыл-Ординской котловины и прорыв реки в Приаралье (на отметках в 70 *м*) (Боровский и Погребинский, т. I, 1958, стр. 19). Затем начался длительный процесс формирования дельтовых отложений и миграция многочисленных русел, причем климатические условия этой области были примерно те же, что и теперь, т. е. аридные (Герасимов, 1937, стр. 37; Федорович, 1950, стр. 206; Ильин, 1946, стр. 225).

По мнению географов, вся дельта до начала развития ирригационного земледелия представляла собой огромный район с бесчисленными озерами и болотами, среди которых извивались наполненные водой русла. Воды медленно стекали на северо-запад очень широким фронтом, прокладывая себе путь на север среди песчаных гряд Восточно-Приаральского массива. Эти особенности формирования древней гидрографии проявились и в современных ландшафтах, складывающихся из пустынных равнин, пересеченных причудливо извивающимися сухими руслами с зарослями саксаула, с редкими останцевыми бугристо-грядовыми песками и голыми пространствами глинистых такыров, мозаично перемежающихся с участками травянистой растительности. Эти пустынные пространства общей площадью в 2,5 млн. *га*, судя по остаткам древних оросительных сооружений и оседло-земледельческих поселений, крепостей и городов, были в прошлом освоены земледельцами, теперь же они используются лишь под выпасные угодья для отгонного животноводства. Площадь современного культурного оазиса вдоль Сырдарьи не превышает 100 тыс. *га*.

Восстановленный в процессе дешифрирования аэрофотоснимков и полевых комплексных исследований рисунок древней гидрографической сети низовьев Сырдарьи характеризуется сложным переплетением русел — широтных (преимущественно в восточной части дельты) и меридиональных (заметно преобладающих на юго-западе). Среди них наиболее значительные и хорошо выраженные в рельефе русла Жанидарьи и Кувандарьи прослеживаются почти на всем протяжении от современной культурной сырдарьинской зоны до побережья Аральского моря. Жанидарье и Кувандарье параллельны две другие системы русел —

* По данным Г. В. Лопатина, среднее содержание взвешенного материала в Сырдарье составляет 1 *кг* на 1 $м^3$, а в Амударье — 2,7 *кг* (Лопатин, 1952, стр. 162).

Инкардарьи и пра-Кувандарьи (Северная Кувандарья), сохранившиеся в виде отдельных участков, не перекрытых более поздними наслоениями. Теперь все эти русла не имеют непосредственной связи с Сырдарьей.

ОРОСИТЕЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ВТОРОЙ ПОЛОВИНЫ I ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ ДО Н. Э.

Памятники первобытной культуры в низовьях Сырдарьи изучены еще недостаточно, а древние оросительные сооружения этого времени не выявлены. Стоянки позднекельтеминарской культуры конца III — начала II тысячелетия до н. э. были открыты на северном побережье Аральского моря в окрестностях станции Саксаульская (Формозов, 1945, 1949; Виноградов, 1959) и в урочище Жалпак (Виноградов, 1963) — в нижнем течении Инкардарьи, которую С. П. Толстов считал главной водной артерией дельты этого времени (Толстов, 1961а, стр. 116—117; 1961в, стр. 4). Русло Инкардарьи, вероятно, не могло вместить всех вод Сырдарьи, и есть основание предполагать, что существовал другой крупный проток, который мог иметь направление, близкое к современному руслу Сырдарьи.

На берегах Инкардарьи в окружающих ее песках экспедиция обнаружила стоянки скотоводов эпохи бронзы. Среди памятников этого района значительный интерес представляет могильник из 70 курганных насыпей, открытый во время авиаразведок 1959 г. на возвышенности Тагискен; при археологических раскопках часть сложных погребальных сооружений могильника из северной группы отнесли к IX—VIII вв. до н. э.; сакские курганы южной группы, так же как и курганы соседнего бугра Уйгарак, датированы VI—V вв. (Толстов, 1962а, стр. 79—88, 1962б, стр. 127—138; Толстов, Итина, 1964; САЭКБ, стр. 233—238).

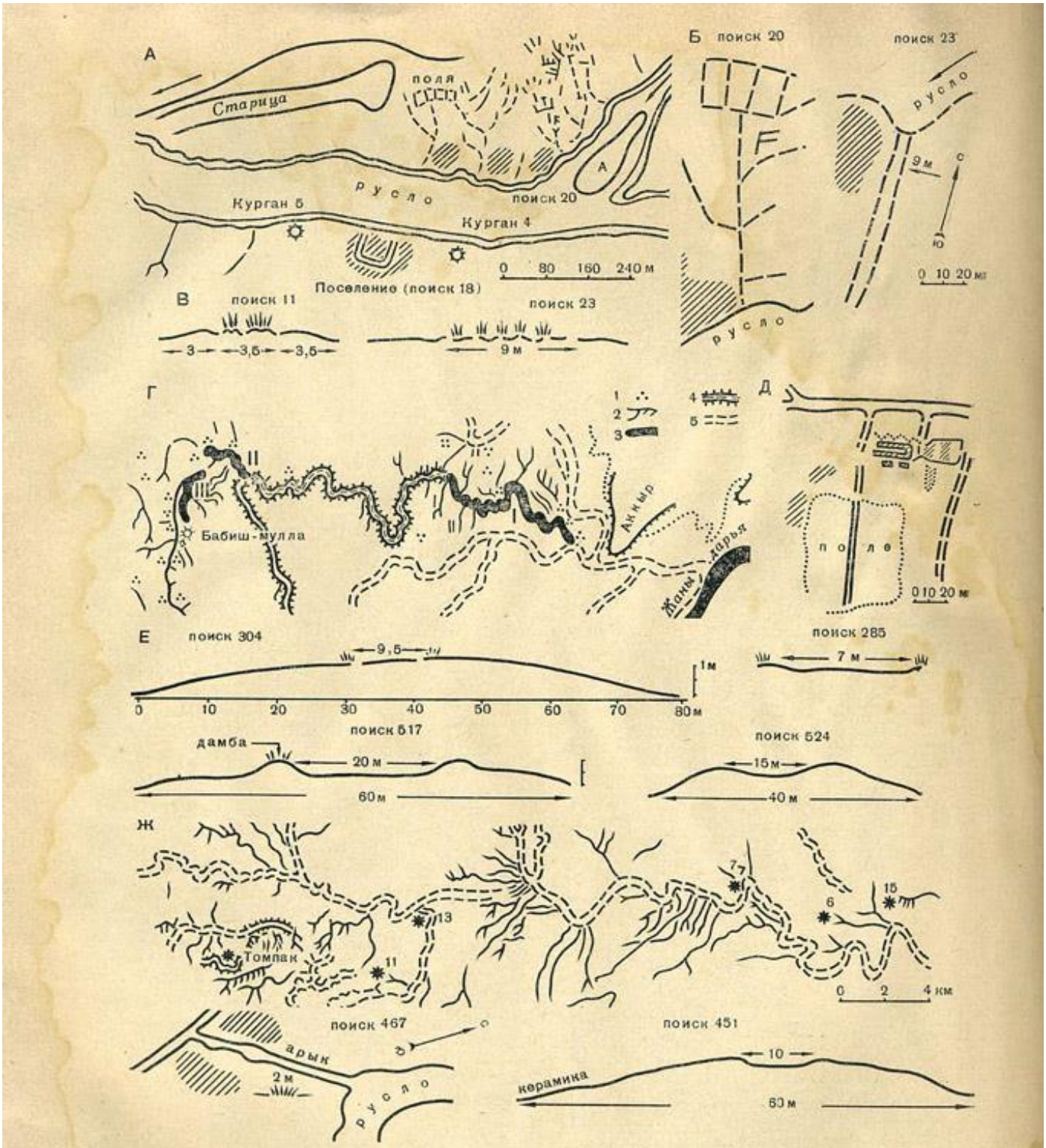
Раскопки, осуществленные под руководством С. П. Толстова и М. А. Итиной, дали материалы, позволившие охарактеризовать тагискенскую культуру (см.: Толстов, 1962а, 1962б; МХЭ, вып. 6, 1963, стр. 36—47; Толстов и Итина, 1965; ОИКК; САЭКБ, стр. 233—238). Богатая коллекция тагискенских сосудов и другие находки, например распространение сырцового кирпича крупных размеров, позволили сделать вывод об оседлости этих племен, занимавшихся разведением крупного рогатого скота, коз, а также земледелием (Толстов, 1962а, стр. 137). О распространении земледельческого хозяйства у носителей тагискенской культуры можно судить и по нескольким развеянным поселениям на руслах Инкардарьи, восточнее могильника Тагискен, открытым экспедицией в 1960—1961 гг. Помимо фрагментов керамики, аналогичной тагискенской, в этом районе найдены керамические шлаки и песчаниковые терки. На одном из древних поселений (поиск 6, 1961 г.) ясно прослеживаются остатки жилищ оседлого типа и слабые следы оросительных канав, отведенных от проходящего вблизи большого русла.

Оросительные сооружения значительно лучшей сохранности были обнаружены в 1959 г на Средней Инкардарье в окрестностях так называемых «шлаковых курганов», датируемых бронзовыми трехлопастными втульчатыми раннескифскими наконечниками стрел и другими находками VI—IV вв. до н. э. (Толстов, 1961а, стр. 138—142; МХЭ, вып. 6, 1963, стр. 43). По соседству с курганами были открыты поселения в виде отдельных скоплений керамики грубой ручной лепки *; следы оросительных сооружений, сопровождающие эти поселения, были зафиксированы по берегам Средней Инкардарьи на участке протяженностью в 12 *км* (поиски 1959 г.: 11, 14, 17, 18—21, 37).

На правом берегу русла во время маршрута 1959 г. впервые были обнаружены небольшая оросительная система, протяженностью в 600 *м*, и поселения, топографически связанные с этой системой, которые, судя по находкам, могут быть отнесены к культуре «шлаковых курганов». От канала сохранилась лишь темная полоса, начинавшаяся на древней пойменной террасе реки, шириной в 3,5 *м*, покрытая песчаными наносами и растительностью (см. рис. 51, *А*). Ниже по течению канала удалось выявить остатки береговых отвалов в виде небольших всхолмлений шириной до 3—3,5 *м*. Общая ширина канала, видимо, немногим превышала 10 *м*. Боковые ответвления редки и имеют угловатый, «подпрямоугольный», в общем примитивный характер планировки.

Поселение 11 (поиск 11, 1959 г.) расположено к северу от канала и сохранилось в виде большого скопления керамики, имеющей, по мнению Л. М. Левиной, определенное сходство с керамикой, обнаруженной на другом поселении, расположенном восточнее, прямо на

* Судя по результатам камерального изучения археологических находок маршрутного инкардарьинского отряда 1959 г., проведенного Л. М. Левиной, отдельные поселения и погребальные сооружения («шлаковые курганы») этой культуры встречаются на значительной территории: от Сенгир-тама (самого крупного «шлакового кургана») на западе до окрестностей Кум-Калы на Жанидарье — на востоке. Расстояние между этими пунктами равно около 80 *км*.


А
Старица
поля
русло
поиск 20
Курган 5
Курган 4
0 80 160 240 м
Поселение (поиск 18)
Б поиск 20
поиск 23
русло
русло
9 м
С
Ю
0 10 20 м
В поиск 11
поиск 23
3
3,5
3,5
9 м
Г
1
2
3
4
5
Бабиш-мулла
Аккыр
Жаны Дарья
Д
поле
0 10 20 м
Е поиск 304
9,5
1 м
0 10 20 30 40 50 60 70 80 м
поиск 285
7 м
поиск 517
дамба
20 м
60 м
поиск 524
15 м
40 м
Ж
Томпак
11
13
17
6
15
0 2 4 км
поиск 467
С
Ю
арык
2 м
русло
поиск 451
керамика
10
60 м

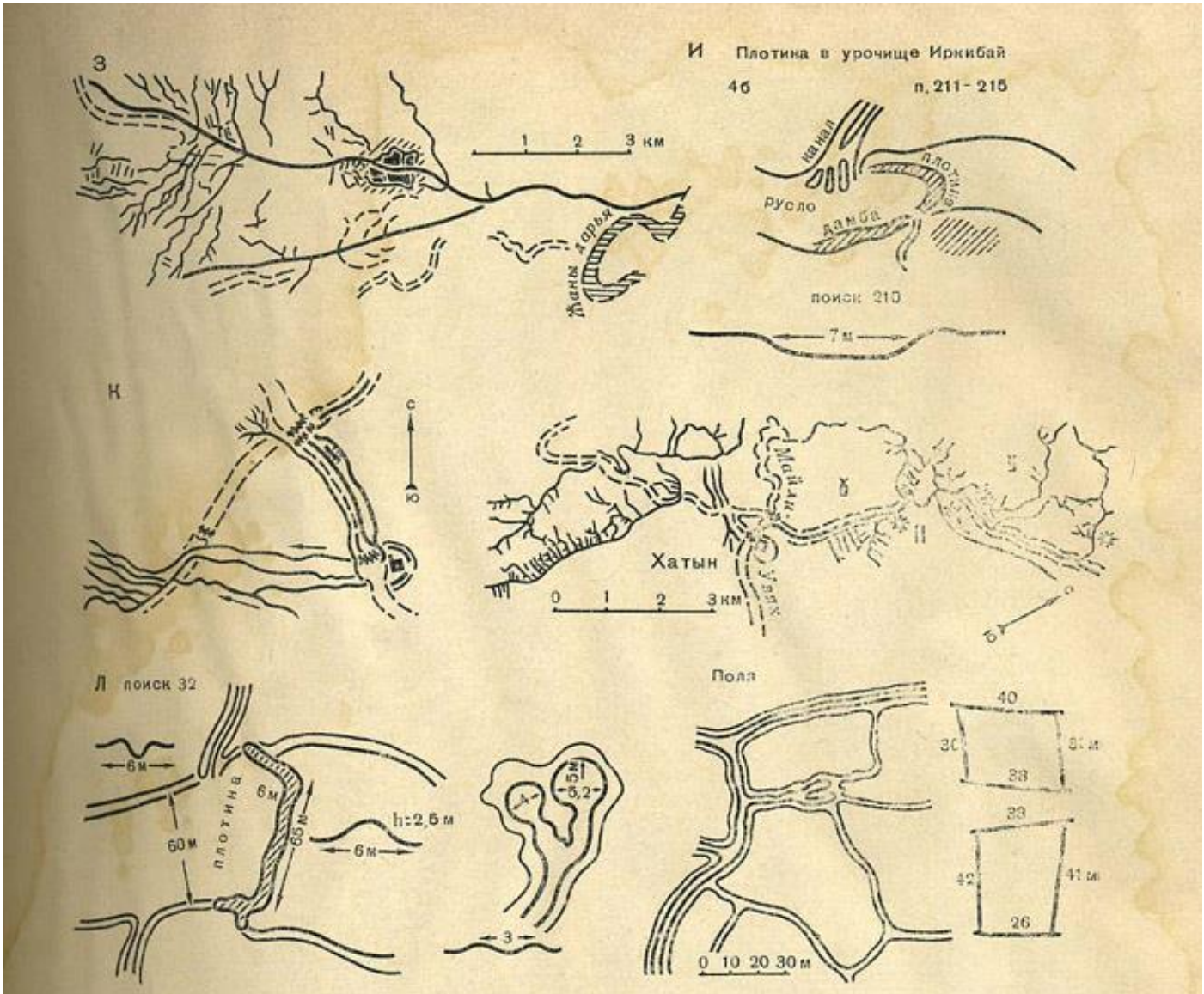


Рис. 51. Историческое развитие ирригации Приаралья. Низовье Сырдарьи.

А — ирригация VI—IV вв. до н. э.; каналы и поля в окрестностях шлаковых курганов; *Б* — каналы на поисках 20 и 23; *В* — профили каналов; *Г* — ирригация IV—II вв. до н. э. в окрестностях Бабиш-Муллы. Условные знаки: *1* — остатки поселений; *2* — каналы; *3* — водохранилища; *4* — обвалованное русло; *5* — сухие русла, выраженные на местности растительностью; *Д* — поле у поселения в окрестностях Бабиш-Муллы (поиск 242); *Е* — профили обвалованных русел — стариц и каналов; *Ж* — джетысасарские орошения (рубеж нашей эры — VIII в. н. э.); *З* — средневековые системы XII—XIV вв. в окрестностях Дженда; *И* — плотина в урочище Иркибай; *К* — поздние системы XVIII—XIX вв. в окрестностях Хатын-калы; *Л* — плотина, ямы для чигирей и поля в окрестностях Аралбай-калы.

южном берегу русла (поиск 18). Это поселение было укреплено небольшой стеной, от которой сейчас сохранился лишь невысокий валик (см. рис. 51, *А*). В окрестностях этого поселения по обоим берегам Инкардарьи обнаружены слабые следы арыков, мелких агроирригационных планировок, четырехугольные участки полей, свидетельствующие о земледельческой деятельности древних обитателей.

Другое, аналогичное по своим находкам, поселение было открыто на противоположном, северном, берегу Инкардарьи (поиск 20), где следы агроирригационных планировок слабо выражены на местности, однако вполне удовлетворительно читаются на крупномасштабной аэрофотосъемке этого участка*. Здесь обнаружено несколько оросительных систем, две из которых брали свое начало из бокового протока Инкардарьи, а две — из основного русла (см. рис. 51, *А*).

Наиболее значительный по своим размерам канал расположен в 3 *км* к северо-востоку от вышеописанного участка (поиск 23, 1959 г.). Канал сохранился в виде темной, заросшей биюргуном, полосы шириной в 9 *м* (см. рис. 51, *Б*). На его размытых береговых отвалах встречается керамика культуры «шлаковых курганов». Общая ширина канала, видимо, превышала 20—25 *м*. Он начинался от Инкардарьи и прослеживался на протяжении 1,5 *км*. Остатки поселения в виде скопления керамики занимают площадь 30×20 *м*, рядом с головным сооружением канала.

В 4 *км* к востоку от курганов русло Инкардарьи разветвлялось: более узкий проток (шириной до 40—50 *м*) слабо извилистый и выражен на местности неглубокой ложбиной, которая местами выполаживается; более широкий проток (до 100 *м*) — левый, круто меандрирует. В боковом узком протоке течение воды было, видимо, менее стремительным и мощным, доступ вод в него мог регулироваться из основного русла. Поэтому головы каналов были сооружены на боковом протоке, там, где он сливался с основным руслом Инкардарьи, а также на основном русле, но ниже их слияния.

При впадении бокового русла в Инкардарью заметны остатки островка (см. рис. 51, *А*), разделяющего русло на две (по 30 *м*) более узкие части. Возможно, этот островок играл роль полуплотины и использовался при необходимости для регулирования уровня воды. Достаточно было с помощью тростниковых и земляных фашин сузить проток, чтобы текущая вода поднялась до уровня, необходимого для орошения полей. Подобные сооружения известны в новое время у каракалпаков («кысме-бугут», или «кысме-сага») и описаны Белявским*.

Заканчивая описание сохранившихся в низовье Сырдарьи остатков ирригации VI—IV вв. до н. э., следует заметить, что этот небольшой земледельческий оазис на Средней Инкардарье существовал очень короткое время. Оседлое, регулярное, поливное земледелие, основанное на использовании магистральных каналов, в это время еще не стало главным занятием обитателей низовий Сырдарьи. В их хозяйстве преобладали скотоводство и примитивное кairное земледелие, продолжавшие традиции культуры бронзы (Толстов, 1959б, стр. 145).

Значительные участки с остатками оросительных сооружений несколько более позднего времени (IV—II вв. до н. э.) были выявлены на Средней Жаныдарье, в окрестностях развалин Чирик-Рабата (являвшегося, по мнению С. П. Толстова, в этот период столицей местных массагетских или сакских племен), Бабиш-Муллы и Баланды — укрепленных сакских поселений. Наиболее обильные следы земледельческой деятельности и наибольшее количество сельских поселений, датированных IV—II вв. до н. э., обнаружены в окрестностях Бабиш-Муллы** (МХЭ, вып. 4, 1960, стр. 40—43; Толстов, 1961а, стр. 123—126; 1962а, стр. 156—158).

Ирригация окрестностей Бабиш-Муллы. Вся эта область представляла собой в то время внутреннюю «дельту» — влажную, болотистую равнину, пересеченную мощными песчаными грядами и многочисленными извилистыми водными протоками, на которых и базировалось хозяйство обитателей (см. рис. 52). Дельтовые области, как известно, отличаются

---

* Во время маршрутных работ на Сырдарье в 1966 г. был собран дополнительный подъемный археологический материал с поселений 14, 20 и 21. Л. М. Левина, просмотревшая его, подтвердила датировку поселений у «шлаковых курганов» VI—IV вв. до н. э.

* Кысме-сага — полуплотины — применялись для регулирования естественных протоков в дельте Амударьи. Белявский сообщает о постройке каракалпаками полуплотины в устье Шортанбай. Выше устья протока к кольям прикреплялись толстые канаты из камыша, на которые накладывались хворост и камыш, сверху они засыпались землей и все погружалось в воду. По мере погружения полуплотины ее увеличивали сверху. После того как она достигала уровня высокой воды, концы канатов укреплялись наглухо. Если проток был узким, то строилась глухая плотина, которая заносилась наносами реки (Белявский, 1887, стр. 125).

** Поиски 217—223, 225—228, 231—238, 240—242, 244, 245, 247—255, 257, 259—264, 267, 269, 272—276, 278, 280, 290, 292, 295, 298—300, 303, 305, 308, 310, 311, 313, 314, 317—330, 333—337, 339—366, 368—373, 383, 385, 389, 391—393, 395, 397, 399, 400, 403, 419—421, 423—426, 428, 434, 441.

большой изменчивостью гидрографического режима. Скорость течения и мощность отдельных протоков менялась, соответственно менялось и расположение обводных русел и разливов (см.: Андрианов, 1958а, стр. 17—35). Земледелие в этих местах развивалось в условиях частого изменения уровня воды в руслах и главным образом по мелким протокам и разливам (см. МХЭ, вып. 6, 1963, стр. 74).

Остатки древних оросительных сооружений в окрестностях Бабиш-Муллы были зафиксированы на территории, располагавшейся к северу от большого изгиба основного русла Жанидарьи, напоминающего своей конфигурацией форму скифского лука. «Вершина» его касается Аккыра, восточное плечо начинается у возвышенности Тагискен, а западное — подходит к Чирик-Рабату. Расстояние по прямой линии, соединяющей Тагискен и Чирик-Рабат, равно около 65 *км*. Все пространство между ними изборождено небольшими сильно извивающимися руслицами, главным образом меридионального и юго-западного направления.

Археолого-топографическое исследование древних оросительных сооружений на Средней Жанидарье показало, что орошение в то время было основано на широком использовании замирающих русел и стариц небольших протоков внутренней «дельты», образующих сильно разветвляющуюся систему. Орошение осуществлялось по схеме: река — старица — оситель — поле. Мелкая арычная сеть имела «подпрямоугольные» разветвления (см. рис. 51, *Г, Д*). Многие арыки не имели разветвлений и характеризуются очень крутым уклоном от русла к полю — до 1 *см* на 1 *м* (см. также: Bowen, 1958, стр. 45). Земледельческие поселения располагаются, как правило, рядом с приспособленными для орошения руслами на прирусловых валах. В некоторых случаях зафиксированы большие магистральные каналы, шириной в 10—20 *м*, выраженные на современной поверхности светлыми такырными полосами, идущими на самых высоких отметках местности, вдоль древних стариц и дельтовых русел.

В окрестностях Бабиш-Муллы оросительная система состояла из трех наиболее крупных, расходившихся от Аккыра веером на 20—40 *км* к западу и северо-западу русел (см. рис. 52 на вклейке между стр. 134, 135); средний из этих протоков подводил воду к каналам, орошавшим поля вокруг городища Бабиш-Муллы; северный — снабжал водой многочисленные каналы меридионального направления, идущие вдоль древних русел и песчаных гряд по межгрядовым понижениям; южный проток после соединения со средним через большой канал продолжался далеко на запад. На этом протоке располагалась юго-западная группа поселений (см. также МХЭ, вып. 4, 1960, стр. 40—41).

Как показали траншеи, «такырные» русла сложены толщей последовательно перемежающихся песков, суглинков и глин, причем эти отложения залегают пологонаклонно и загнуты кверху по береговым склонам. По таким руслам в древности медленно текли очень спокойные воды, образуя тихие заводи и старицы.

Шурфы на одном из русел в окрестностях Бабиш-Муллы к северу от Аккыра (поиск 390) дали следующие результаты: на дне русла, на глубине 1,2 *м* был обнаружен аллювиальный песок, над ним два тонких прослоя слоистого суглинка, что свидетельствует о начале процесса угасания протока. Выше вновь аллювиальный песок, который на глубине 1 *м* сменяется мощным (в 70 *см*) слоем плотного темно-коричневого суглинка (слой 4). Граница суглинка с нижним песчаным слоем очень резкая, что указывает на смену гидрографического режима — от быстротекущих вод к медленнотекущим, полустоячим водам. Мощность и однородность суглинистых отложений свидетельствуют об относительной продолжительности периода, когда воды замирающего протока начали регулироваться с помощью береговых дамб и использоваться для орошения полей.

Верхний осветленный слой суглинистых отложений связан с замиранием русла, уже заброшенного земледельцами, когда течения по нему не было; в понижениях стали скапливаться атмосферные воды, приносившие с береговых склонов мелкоземистый материал. Современная дневная поверхность суглинистого слоя покрыта такырной коркой и лишена растительности. Ширина русла не превышала при низком уровне воды 25 *м*, при высоком — около 40 *м*, что соответствовало средним размерам больших магистральных каналов Хорезма.

Большинство русел Бабишмуллинского «оазиса» сохранилось в виде очень плоских валов с пологими склонами, возвышающимися над окрестностями в среднем на 70—150 *см*. Нивелирные профили выявили в наиболее возвышенных частях следы каналов в виде такырных полос. Так, северное русло в 4 *км* к северо-востоку от городища Бабиш-Мулла (поиск 255) имеет общую ширину от 80 до 100 *м*.

Из трех крупных протоков Бабишмуллинской дельты наиболее существенное значение для жизни всей сельской округи Бабиш-Мул-

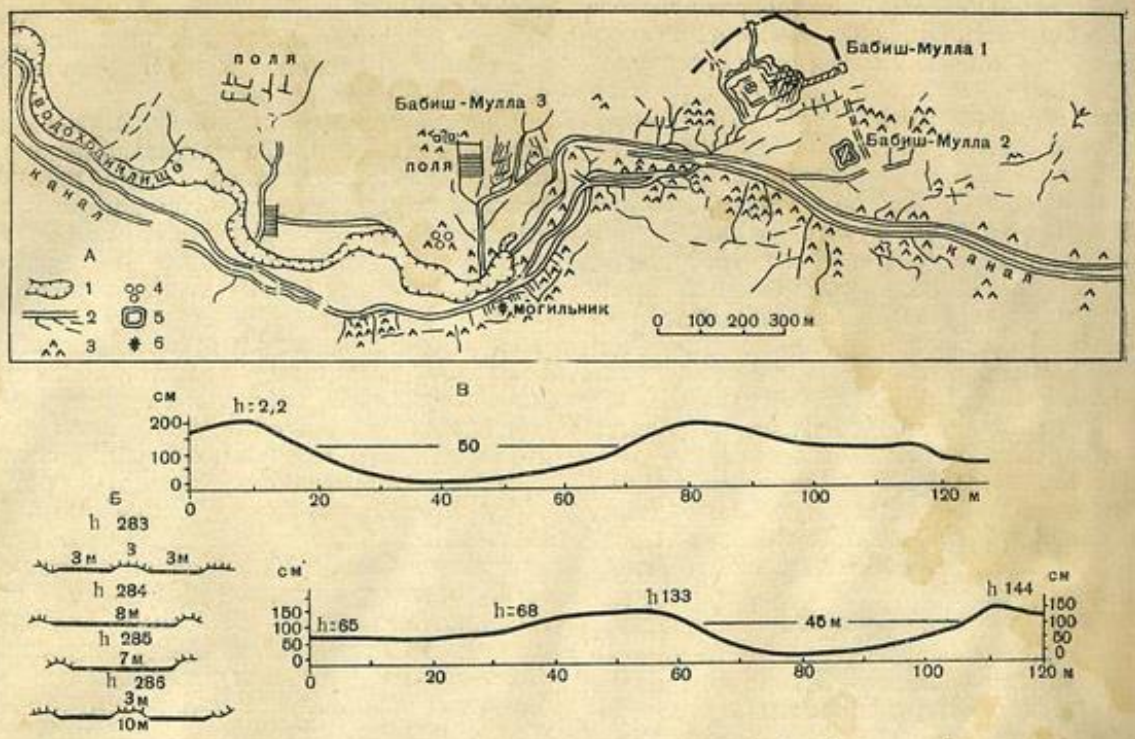


Рис. 53. *А* — Оросительные сооружения в окрестностях Бабиш-Муллы: *1* — русло-водохранилище; *2* — каналы и мелкая ирригационная сеть; *3* — остатки поселений в виде скопления керамики; *4* — гончарная печь; *5* — остатки укреплений и зданий; *6* — могильник; *Б* — поперечные профили Бабишмуллинского канала (поиски 283, 284, 285, 286); *В*, *Г* — профили русла водохранилища (поиски 372 и 264)

лы имел средний проток. Он обводнял каналы, на которых базировались все поселения, примыкающие непосредственно к городищу (см. рис. 52). Именно на этом русле и была сооружена оригинальная система из нескольких водохранилищ, с помощью которой регулировался уровень воды и обеспечивалась стабильность источника орошения продолжительное время. Переуглубленные участки русла-старицы были соединены между собой небольшими каналами, и вода в них накапливалась во время паводков. Она достигала высоких отметок, а когда уровень воды в основном русле падал, водные запасы водохранилища использовались по мере надобности.

Самое значительное водохранилище в окрестностях Бабиш-Муллы начиналось в 600 *м* к северо-западу от мыса Аккыр в виде очень извилистого углубленного русла шириной в 50—60 *м* и глубиной в 2 *м* (см. рис. 53, *А*). Протяженность участка русла, углубленного и приспособленного для водохранилища,— 3 *км*. Если средние величины ширины (40 *м*) и глубины (2 *м*) принять за постоянные, то его общий объем был равен примерно 200—250 тыс. *куб. м*. От русла в разные стороны отходили короткие арыки, подводившие воду к полям. Берега были усеяны обломками посуды, очажными камнями, кусочками кварцитовых орудий, зернотерок и т. п. Водохранилище заканчивается там, где русло соединено с соседним параллельным руслом несколькими каналами. На одном из этих каналов было открыто большое сельское поселение (поиск 242), на описании которого следует остановиться подробнее (см. также МХЭ, вып. 4, 1960, стр. 41) (см. рис. 51, *Д*).

Поселение расположено в 300 *м* к западу от северного протока и в 7 *км* к востоку от Бабиш-Муллы. Канал сохранился в виде такырной полосы шириной в 4 *м*. Жилища выступают на поверхности такыров в виде оконтуренных растительностью площадок с обильным скоплением керамики, кварцитовых орудий, обломков зернотерок, очажных камней и костей (см. МХЭ, вып. 4, стр. 43, рис. 31).

«Подпрямоугольной» топографии самого поселения в известной степени соответствует и прямоугольная система агроирригационных планировок. Боковые арыки ответвляются от канала лишь в одну сторону, чем напоминают архаические системы Хорезма. Наибольший

интерес представляют следы поля, пересеченного по центру арыком, с периметром сторон 45×46×52,5×43 *м* (см. рис. 51, *Д*). По своим размерам и характеру планировки это поле очень похоже на описанную выше планировку поля возле сельской усадьбы IV—II вв. до н. э. в окрестностях Джанбас-калы (поиск 631), которая имеет некоторую аналогию с полем, упоминаемым в Видевдате (см. выше, стр. 128). Имеем ли мы здесь дело со случайным морфологическим совпадением или с заимствованием приемов поливной агротехники у хорезмийцев, сказать довольно трудно.

Ниже этого поселения и водохранилища среднее русло принимает вид очень плоского вала, постепенно возвышающегося над местностью и достигающего в 6 *км* от Аккыра высоты 130 *см*. Нивелирный ход выявил центральную такырную полосу шириной в 22 *м*, соответствующую днищу канала. Береговые склоны вала, общая ширина которых 80—100 *м*, усеяны керамикой. Уклоны мелкой арычной сети, ответвляющейся от магистрали, составляют в среднем 130 *см* на 100 *м*. Такой характер средний проток сохраняет вплоть до разветвления на два русла (в 2 *км* к северо-востоку от Бабиш-Муллы). Левое русло имеет облик плоского вала и после крутых излучин уходит на юг, где смыкается с системой южных русел «дельты». Правое русло как бы расплывается по местности, однако можно проследить следы узкого — 1,5 *м* — арыка, впадающего в следующий водосборный бассейн. Он имеет подобно первому ширину около 40 *м* при глубине в 1,5—2 *м*; протяженность — 700 *м*. Его емкость — порядка 45—55 тыс. *куб. м*. Он соединен с третьим бассейном каналом, от которого сохранилась такырная полоса шириной в 6—7 *м* и длиной в 30 *м*. Третий бассейн имеет размеры, очень близкие к вышеописанным. Его протяженность — около 900 *м*, заканчивается бассейн в 250 *м* к северу от городища (см. рис. 53, *А*). Ориентировочная емкость его — 65—75 тыс. *куб. м*.

Все три водохранилища располагаются по среднему протоку цепочкой. Они могли продолжительное время сохранять значительные водные запасы и обеспечивать стабильным источником орошения поселение — крепость Бабиш-Муллу и целый ряд неукрепленных поселений, вытянувшихся вдоль центрального канала, бравшего свое начало в последней котловине, примерно в 1 *км* к северо-востоку от города.

Вопрос об истоках этого канала довольно сложен. Археолого-топографические исследования 1957 г. выявили, что основной Бабиш-муллинский канал соединялся как со средним (с севера), так и с южным руслом внутренней «дельты», бравшей свое начало у Аккыра. Первоначально было высказано предположение, что его основной исток — на юге, в 6 *км* от Бабиш-Муллы (МХЭ, вып. 4, 1960, стр. 41). Однако последующий анализ археолого-топографических материалов, в частности выявление системы водохранилищ на среднем русле, заставляет считать основным истоком северный конец, берущий свое начало в котловине-водохранилище. Этот вывод отнюдь не противоречит высказанной в 1957 г. идее С. П. Толстова о том, что при крайне незначительных уклонах местности ирригаторы Бабишмуллинского «оазиса» могли попеременно использовать в качестве водного источника то средний, то южный проток.

Земледельческий оазис, базирующийся на основном канале, простирается с северо-востока на юго-запад на 4 *км*. При детальном обследовании установили, что комплекс памятников IV—II вв. до н. э., носящих название «Бабиш-Мулла», составляют: развалины большого поселения — крепости Бабиш-Муллы I; расположенные в 150 *м* к западу от нее развалины большого погребального сооружения — Бабиш-Мулла II; целый ряд неукрепленных поселений, вытянувшихся цепочкой вдоль канала (Толстов, 1947, стр. 180, 1948б, стр. 57—58; 1949, стр. 254; 1952, стр. 30—31; 1961а, стр. 124—126; 1962а, стр. 154—170; МХЭ, вып. 4, 1960, стр. 40—59).

Канал, как уже говорилось выше, брал свое начало из протока в 1 *км* к северо-востоку от Бабиш-Муллы. Он сохранился в виде светлой такырной полосы в 9—10 *м* ширины (см. рис. 53, *А, Б*). Сначала он идет по прирусловому валу, подчиняясь изгибам русла, а затем прямо на юго-запад, давая возле поселений короткие арыки в ту и в другую сторону; несколько арыков подводило воду к крепости. Примерно в 1 *км* от последней канал меняет юго-западное направление на южное и прослеживается весьма отчетливо еще на 1 *км*. Такырная полоса, сохранившаяся от днища канала, то несколько расширяется — до 10—11 *м*, то сужается до 7 *м*. В центре хорошо заметна более темная полоса в 3 *м*, демаскируемая кустиками биюргуна. Центральная группа селений — наиболее значительная по количеству больших скоплений керамики и видимых планировок отдельных жилищ (см. рис. 52). В этой группе свыше полутора десятков жилищ или групп жилищ.

Южная группа поселений на Бабишмуллинском канале начинается в 1,2 *км* к югу от городища. Россыпи керамики образуют здесь

семь основных скоплений. Характерны фрагменты разнообразной керамической посуды, среди которой преобладает сформованная на круге. Найдены грубые орудия из кварцита, скифские трехперые бронзовые наконечники стрел, датируемые в основном IV—II вв. до н. э. (МХЭ, вып. 4, 1960, стр. 44).

По соседству с этими поселениями много следов мелких ответвлений от магистрального канала. Большинство из них имеет своеобразную характерную конфигурацию (см. рис. 53, *А*). В своей нижней части канал разветвлялся почти под прямым углом на два, каждый из которых в свою очередь делился под прямым углом на ряд более мелких арыков, подводивших воду к полям. Как уже говорилось выше (см. стр. 136), оросительные системы «подпрямоугольной» конфигурации характерны для ранних этапов развития ирригации. Они встречались в Хорезме на тазабагъябских (середина II тысячелетия до н. э.) и архаических системах (VII—V вв. до н. э.). Принцип построения оросительных систем с отводом от питающего русла под прямым углом был довольно широко распространен в различных странах древнего Востока (см. выше, стр. 124).

Головные сооружения распределителей, как правило, имели две-три головы. Так, например, головное сооружение небольшой системы к северо-востоку от Бабиш-Муллы начинается в русле двумя истоками (поиск 261). На местности четко выделяются темным цветом почвы и кустиками биюргуна полосы шириной в 1 *м*. Они в 10 *м* от русла соединяются в одну более широкую полосу, представляющую собой остатки днища арыка, прослеженного на 50 *м*. В низовье арыка обваловки полей не сохранились, но в понижениях встречаются отдельные фрагменты керамики IV—II вв. до н. э.

Другой, соседний, значительный земледельческий оазис IV—II вв. до н. э. в виде остатков большого числа отдельных поселений и оросительных сооружений был открыт маршрутным отрядом во время поездки с Чирик-Рабата на Бабиш-Муллу в 1957 г. (МХЭ, вып. 4, 1960, стр. 41). Эта юго-западная группа поселений находится в 11—20 *км* к юго-западу от Бабиш-Муллы, на широтном отрезке южного протока, выраженного теперь плоским валом шириной в 60—80 *м*, возвышающимся над местностью на 90—100 *см*. На береговых склонах этого вала и на его боковых ответвлениях зафиксировано до 20 отдельных поселений, сохранившихся в виде россыпей керамики. Расстояние между поселениями — 400—800 *м*; общая протяженность оазиса — 9 *км*. На некоторых из поселений заметны невысокие (до 30—50 *см*) бугры — остатки цоколя жилищ, а также планировки помещений. По соседству с поселениями — следы небольших арыков, выведенных из дамбированного русла. Арыки прослеживаются на светлой поверхности такыра в виде полосы более темного грунта или скоплений песка и правильных рядов саксаула и биюргуна.

На одном из поселений — самом восточном (поиск 244) — были зафиксированы верхние головные части четырех каналов, причем наиболее широкий из них имеет видимую сохранившуюся ширину в 2 *м*, расстояние между каналами — в 6,6 и 8 *м*. Они выведены из дамбированного русла. В центре — ложе канала в виде светлой 5-метровой такырной полосы, усеянной редкими фрагментами керамики. Поселение, от которого сохранилось большое скопление керамических фрагментов, расположено к востоку от арыков.

На поселениях юго-западной группы были собраны многочисленные фрагменты ремесленной и лепной посуды, обломки орудий из кварцита, скифские трехперые наконечники стрел (датируемые IV—II вв. до н. э.), зернотерки, керамические и железные шлаки, обломки криц.

Северный проток Бабишмуллинской дельты, как говорилось выше (см. стр. 193), снабжал водой ряд каналов, занимавших межгрядовые понижения, преимущественно меридионального направления (см. рис. 52). Один из этих каналов — самый западный — имел, подобно Бабишмуллинскому, водохранилище (поиск 305—306). Длина канала — около 8 *км*. Он брал свое начало в северном протоке дельты и тремя арыками соединялся со старицей, приспособленной под водохранилище, протяженностью в 300 *м* (см. рис. 54). Истоки канала состояли из трех арыков, два из которых — наиболее широкие (8 и 6 *м*) — начинались на западной окраине котловины, а третий был выведен значительно выше по течению, непосредственно из протока, подводящего воду к водохранилищу.

От древних арыков на современной поверхности сохранились такырные полосы, более светлые, чем окружающая территория; в 15 *м* от котловины эти полосы сходятся вместе, образуя ложе основного магистрального канала. Последний имеет видимую ширину 10 *м* и проложен по наиболее высоким отметкам плоского вала, поднимающегося теперь на высоту до 1 *м* над окрестностями. Этот вал представляет собой остатки древнего русла, использовавшегося для орошения. Посередине сохранилась такырная полоса шириной в 8—10 *м* в верхней части и 4—5 *м* в низовье. Это

следы ложа канала. По мере продвижения вниз по течению от канала ответвляются мелкие арыки, образующие несколько заметных на местности и хорошо дешифрируемых на аэрофотоснимках локальных систем, к которым и приурочено большинство обнаруженных скоплений керамики (остатки развеянных поселений). Наиболее крупное из них занимало территорию 100×150 *м* (поиск 310).

К северу и северо-востоку от Бабиш-Муллы были обнаружены и другие крупные каналы. Один из них, начинавшийся в 5 *км* к северу от крепости, имел протяженность около 8 *км* (см. рис. 52). Основное русло, питавшее этот канал,— северный проток, бравший свое начало от древней Жаныдарьи у Аккыра; русло его сохранилось в виде очень плоского вала, слабо выраженного в рельефе и заросшего растительностью. Его ширина — 175 *м*. Канал начинался тремя арыками, едва заметными на местности, в виде извилистых такырных светлых полос (поиск 324). В 30 *м* от русла эти полосы сливаются в одну — шириной 3,5—4 *м*. Это следы магистрального канала, проложенного вдоль русла.

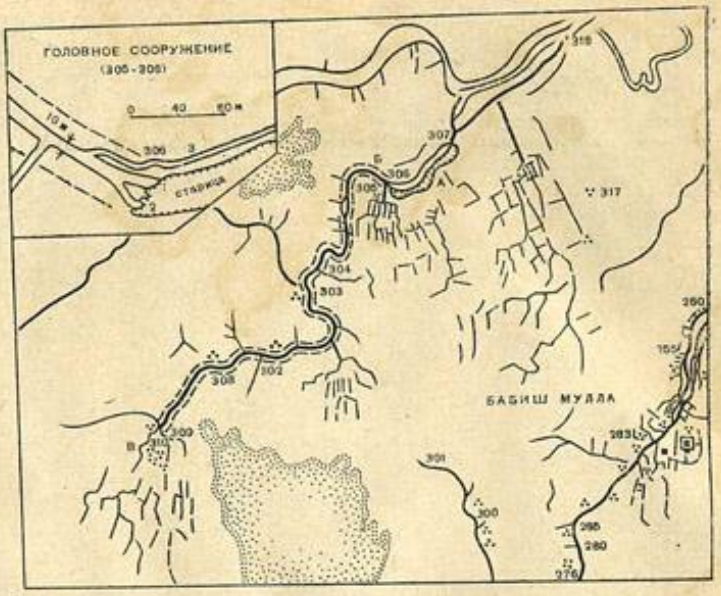


Рис. 54. Оросительная система к северо-западу от Бабиш-Муллы:
А — русло водохранилища; *Б* — головные сооружения; *В* — остатки крупного поселения в виде скопления керамики (поиск 310)

В 5 *км* от истоков русла каналы делают очень крутой изгиб и меняют общее направление с широтного на меридиональное (поиск 319). Днище канала сохранилось в виде светлой такырной полосы, ширина которой — 3,5—4 *м*. В 3 *км* севернее поворота центральная такырная полоса расширяется до 6 *м*.

Большинство арыков ответвлялось от магистрального канала вправо; они подводили воду к полям, от которых во многих местах сохранились обвалованные четырехугольные участки, демаскируемые растительностью. Один из таких участков был обследован археолого-топографическим отрядом в центральной части канала, рядом с поселением, расположенным на крутой излучине, к югу от прируслового вала (поиск 326). Поселение сохранилось в виде небольшого скопления керамики, выходящей на такыр из-под бугристой и поросшей биюргуном поверхности. Ниже поселения на такыре обнаружены следы полей и мелкой ирригационной сети. Поля были небольших размеров, неправильной подтрапециевидной формы с периметром сторон 18×12×10×18 *м*. Питающий их арык сохранил ширину около 1 *м*.

Остатки агроирригационных планировок были зафиксированы в нескольких местах. На поиске 356 рядом с каналом обнаружили следы полей в виде прямоугольных планировок с размерами сторон 11×6 *м*, 10×4 *м* и т. п. Начинались они непосредственно у береговых отвалов канала и ограничивались с другой стороны арыком, проходившим параллельно каналу (см. рис. 52). Большинство поселений в виде скоплений ремесленной и лепной керамики IV—II вв. до н. э. расположено в непосредственной близости к магистральному каналу. Самое крупное поселение обнаружили в низовье канала (поиск 350). Скопление керамики площадью 300×50 *м* вытянуто вдоль канала и песчаной гряды с севера на юг. Планировки жилищ не прослеживаются, но сохранилось много очажных камней.

Остатки древних оросительных сооружений IV—II вв. до н. э. были обнаружены и далеко к северо-востоку от Бабиш-Муллы, в частности на протоке, берущем свое начало из Жаныдарьи, в окрестностях средневекового городища Дженд. В низовьях этого протока, к северу от Аккыра, русло выражено на местности плоским 100-метровым валом, возвышающимся над окрестностями на 1,2 *м*. В центральной части вала проходит такырная полоса, лишенная растительности, шириной в 30 *м* (см. рис. 55, *А*). По обе стороны вала заметны следы мелкой ирригационной сети. Наиболее

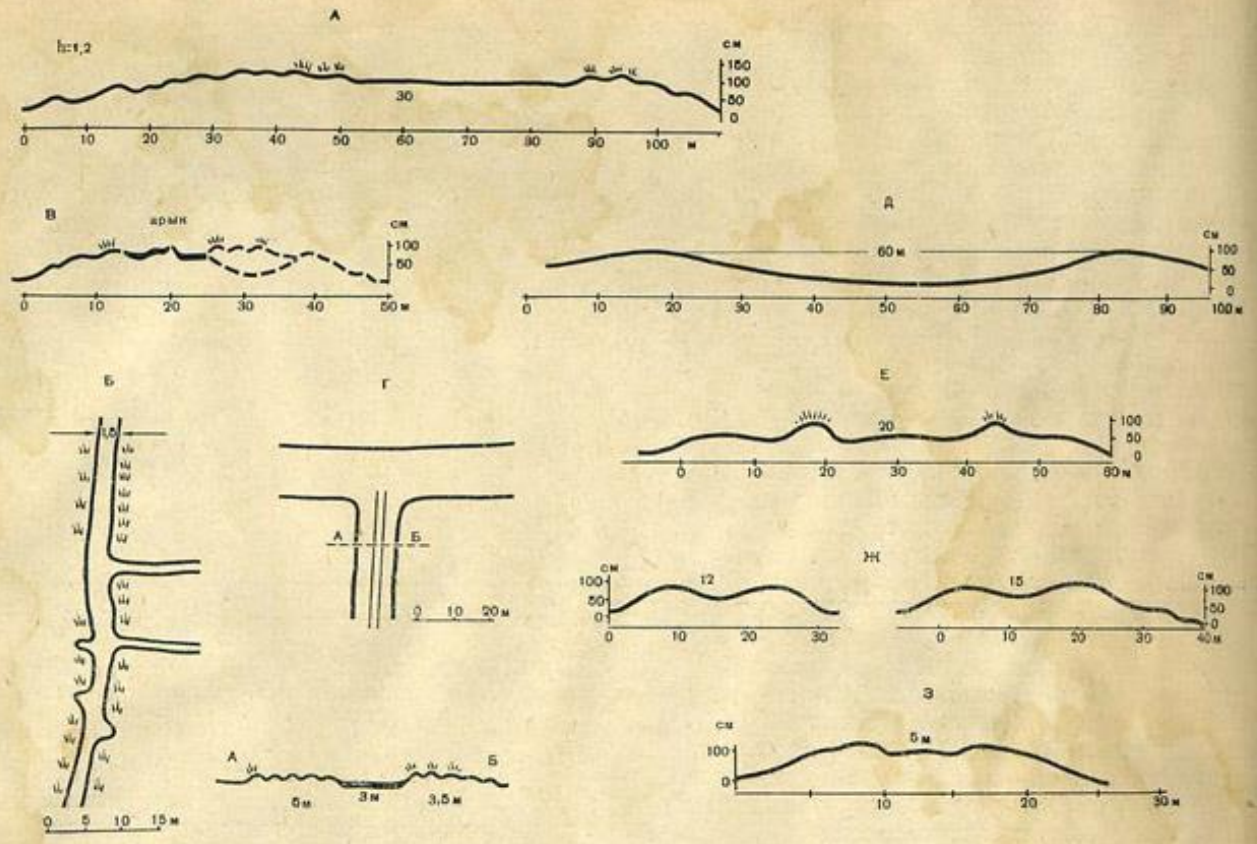


Рис. 55. Оросительная система к северо-востоку от Бабиш-Муллы: *А* — поперечный профиль дамбированного русла (поиск 292); *Б* — арык (поиск 402); *В* — поперечный профиль дамбированного русла (поиск 433); *Г* — канал (поиск 426); *Д* — поиск 523; *Е* — поиск 517; *Ж* — поиски 522, 524; *З* — канал в окрестностях Баланды (поиск 69)

крупное боковое ответвление имело около 12 *м* ширины (поиск 426).

Канал выводился из дамбированного русла под прямым углом; сохранились слегка (на 3—5 *см*) приподнимающиеся от береговых отвалов бугорки и следы днища арыка в виде светлой такырной полосы шириной в 3 *м* (рис. 55, *Г*). На береговых отвалах — скопление песка, кусты саксаула и биюргуна. Они усеяны керамикой IV—II вв. до н. э. Как правило, каналы отходят под прямым углом и имеют «подпрямоугольные» ответвления. Так, на поиске 402 в 16 *км* к северо-востоку от Бабиш-Муллы на такыре хорошо заметны следы полутораметрового арыка, выраженного светлой глинистой полосой, лишенной растительности. От арыка (как это видно на рис. 55, *Б*) отходят боковые ответвления под прямым углом, преимущественно в одну сторону. Обращают на себя внимание неясные следы расширений на арыке, указывающие на возможное наличие ям, назначение которых не совсем понятно. Скорее всего, вода поднималась из них с помощью примитивных водоподъемных приспособлений (кожаных ведер, лопат и т. п.) (см. также: Forbes, стр. 30—31).

Археолого-топографические исследования в окрестностях Бабиш-Муллы выявили следы 150 поселений, из которых, видимо, около 100 могли существовать одновременно. Если предположить, что в среднем на одно поселение приходилось 20—30 жителей, то земледельческий оазис мог насчитывать 2500—3500 человек (включая население городища Бабиш-Муллы, которое вряд ли превышало 500 человек).

В оазисе не было крупных оросительных систем, и орошение базировалось на паводковых водах Жаныдарьи, накапливаемых в специальных водохранилищах на приспособленных дельтовых руслах-старицах и небольших коротких арыках. Измерения этих оросительных систем по археолого-топографическим планам позволили определить общий объем земляных работ — от 150 до 200 тыс. *куб. м.*

Для проведения этой работы был необходим труд 1500—2000 землекопов сроком на 50 дней (при норме 3 *куб. м* в день на человека). Это превышало трудовые ресурсы местного населения (800—1125 трудоспособных мужчин). Однако местных сил должно было хватать для ежегодной очистки и эксплуатации ирригации. Эту работу могли осуществлять 500—800 землекопов. В среднем на 1 *га* поливной земли затрачивалось 100—120 рабочих дней.

В окрестностях Бабиш-Муллы на площади в 10 тыс. *га* были зафиксированы следы арыков, полей и поселений. Если обрабатывалось одновременно 500 *га* (5% всей территории), то ежегодный урожай проса (15 *ц/га*) обеспечивал сбор в 750 *т* зерна. Этим зерном от одного урожая до другого можно было прокормить население в 5 тыс. человек (при ежедневной норме на 1 человека — 400 *г* зерна проса). Эти цифры дают нам возможность заключить, что урожая, по-видимому, хватало для прокорма всего населения оазиса.

Ирригация окрестностей Чирик-Рабата. К югу от Бабиш-Муллы и русла Жаныдарьи, южнее вплоть до коренных песчаных массивов Кызылкумов, равнина занята широтными меандрирующими протоками Средней Инкардарьи. Судя по плановым аэрофотоснимкам, светлые причудливые по форме пятна такыров чередуются с темно-серыми участками, заросшими верблюжьей колючкой, и пересечены очень редкими песчаными грядами. От основного русла Жаныдарьи ответвляется ряд менее мощных русел, которые в свою очередь разветвляются на еще меньшие рукава. В прошлом эти рукава питали многочисленные оросительные системы, заметные на аэрофотоснимках благодаря демаскирующей их растительности.

К востоку от развалин древней столицы союза массагетских или сакских племен Чирик-Рабата *, в непосредственной близости от городища, оросительные системы базировались на приспособленном для орошения боковом протоке Жаныдарьи. Он начинался к югу от Аккыра и имел общее юго-западное направление, параллельное основному руслу; его общая ширина — около 60 *м* между береговыми валами (см. рис. 55, *Д*); склоны его усеяны керамикой и поросли саксаулом. По-видимому, во многих местах боковой проток был укреплен дамбами.

Большинство каналов ответвлялось в правую сторону и сохранилось в виде плоских 30—40-метровых валов с четко выраженными в рельефе береговыми валами и понижением между ними в 12—15 *м* шириной (см. рис. 55, *Ж*). Так, в 8 *км* к северо-востоку от Чирик-Рабата (поиск 521) канал имеет вид плоского 15-метрового вала, усеянного керамикой. Вверх по течению береговые отвалы канала сохранились несколько лучше, их общая ширина — 28—30 *м*, между береговыми отвалами — 10—12 *м*.

В 10 *км* к северо-востоку от Чирик-Рабата нашли канал шириной около 30 *м* (поиск 524), ширина между береговыми отвалами — 15 *м*; на канале обнаружили отдельные скопления керамики IV—II вв. до н. э. Большинство поселений, расположенных по протоку, сохранилось в виде значительных скоплений керамики; планировка зданий почти не заметна (поиски 1958 г.: 514, 517, 519—531, 533—536). На поселениях, как правило, преобладает ремесленная керамика. Здесь были сделаны находки бронзовых трехлопастных наконечников стрел с внутренней втулкой (датируемые IV—II вв. до н. э.

В описываемом районе мелкая оросительная сеть и агроирригационные планировки почти не сохранились. Из крупных ирригационных сооружений кроме каналов большой интерес представляют водоемы — водохранилища, под которые использовались старицы. Одна из таких стариц протяженностью в 1,5 *км* была обследована к востоку от Чирик-Рабата (поиск 517). Как видно на профиле (см. рис. 55, *Е*), ширина между прирусловыми валами была около 20 *м*. Берега старицы были укреплены дамбой, от которой местами сохранились валы. Вода подавалась в нее с помощью канала, бравшего свое начало в уже описанном нами выше боковом протоке Жаныдарьи. Прием использования старицы в качестве водоема хорошо известен по окрестностям Бабиш-Муллы (см. выше, стр. 193). На береговых валах старицы зафиксированы россыпи керамики уже известных форм, характерных для поселений IV—II вв. до н. э.

В 1959 г. к востоку от Чирик-Рабата был открыт еще ряд оседло-земледельческих поселений IV—II вв. до н. э. (поиски 1959 г.: 12а, 16, 25—36). Самый значительный из них — урочище Баланды, где обнаружены два погребальных сооружения (Баланды 2 и 3) и небольшое укрепление — Баланды 1 с прилегающим к нему сельским поселением, датируемым

* Название восходит к послемонгольскому средневековью — от монгольского Цирик (Войско) — Чирик (казахское Ширик) (см.: Толстов, 1961а, стр. 121). Укрепленное городище вместе с комплексом курганов возникло не позднее второй половины V в. до н. э. и просуществовало до середины II в. до н. э. (Толстов, 1961а, стр. 122; 1962а, стр. 139).

на основании данных раскопок III—II вв. до н. э. (см. МХЭ, вып. 6, 1963, стр. 67; Толстов, 1962а, стр. 178—180).

Укрепленное городище Баланды I было центром небольшого земледельческого оазиса общей площадью в 150—200 *га* (см. МХЭ, вып. 6, стр. 68, рис. 32). Городище располагалось в низовье ответвления Инкардарьи — извилистого дельтового протока, сохранившегося теперь в виде глиняного вала, возвышающегося над такырами на 50—60 *см* (см. рис. 56).

Канал, орошавший окрестности городища Баланды I, начинался в 1,5 *км* от него, в вышеупомянутом широтном протоке. Вначале, на протяжении 1 *км*, он следовал за изгибами русла, спрямляя наиболее крутые излучины, а затем разветвлялся на несколько второстепенных арыков, подходя к поселению с северо-востока. В своей верхней части канал выражен плоским валом и такырной полосой шириной свыше 10 *м*. Во многих местах сохранились остатки береговых отвалов в виде бугорков в 30—50 *см* высоты, расстояние между береговыми отвалами, видимо, не превышало 3,5 *м*. В окрестностях поселения канал размыт и демаскируется наносами песка и редкими кустами саксаула. Территория поселения общей площадью около 8 *га* ограничена с юго-востока большой песчаной грядой, а с северо-запада — обширным такыром. Она пересечена сетью узких арыков, покрыта скоплениями керамики; в ряде мест заметны прямоугольные планировки жилищ (6 × 10 *м*, 8 × 10 *м* и т. д.). Общее число отдельных жилищ, окружавших укрепление Баланды, превышает два десятка; если предположить, что в каждом из них проживала одна семья в среднем из 7—10 человек, то общее число жителей поселка (вместе с обитателями городища) могло достигать 200—300 человек. Из них трудоспособных мужчин было 70—100 человек. Для проведения канала длиной в 5 *км* с сечением в 4 $м^2$ нужно было вынуть 20 тыс. *куб. м* земли, что могли сделать 200 землекопов за 50 дней. Таким образом, внутренних трудовых ресурсов для постройки системы орошения было недостаточно. Правда, очистка каналов могла быть проведена местными силами; на это требовался труд 60 человек сроком на 50 дней. Вся территория, занятая каналами и полями, достигала 150—200 *га*, из них обрабатывалось 15—20 *га*. С этой площади можно было получить 22,5—30 *т* зерна проса (при урожае 15 *ц/га*). Этим зерном можно было обеспечить все население в течение круглого года.

* * *

Заканчивая описание древних оросительных сооружений в низовьях Сырдарьи, следует отметить, что основной вопрос о стабильности источника орошения решался здесь совершенно иначе, чем в низовьях Амударьи. Если на Амударье основные протоки Южного Хорезма уже во второй половине I тысячелетия до н. э. были ограждены защитными дамбами и паводковые воды регулировались с помощью сложной системы дамб и головных сооружений, то в дельте Сырдарьи, населенной «варварскими» сако-массагетскими племенами, использовались более примитивные приемы регулирования паводков, основанные, однако, на хорошем знании местных природных условий. В это время здесь существовала довольно простая схема орошения: русло — старица (водохранилище) — ороситель — поле. Орошение в целом было лиманно-озерного характера, так как забор воды производился из стариц, подтопленных в период паводка.

Древние обитатели — полуоседлые скотоводы и земледельцы приспосабливали дельтовые замирающие протоки и старицы (подобно тазабагъябцам третьей четверти II тысячелетия до н. э. в Южной Акчадарьинской дельте), а также соединяли соседние (обычно широтные) протоки каналами, попеременно используя для поддержания высокого уровня воды то один, то другой каналы, и, что особенно интересно, весьма остроумно применяли систему углубленных участков старых русел и стариц (соединенных между собой узкими каналами) в качестве *бассейнов-водохранилищ*, что позволяло им поддерживать необходимый для обводнения полей уровень воды.

Как известно, регулирование воды в каналах с помощью водохранилищ — один из наиболее распространенных приемов в орошаемом земледелии древневосточных цивилизаций (см. стр. 55, 70). Форбес, описывающий ирригацию древней Месопотамии, сообщает, что в тех случаях, когда паводки не достигали необходимого уровня, использовались запасы воды из резервных бассейнов, устроенных часто в естественных впадинах на границе с пустыней (Forbes, 1955, стр. 4). Обитатели древнего Шумера, занимавшиеся земледелием по берегам дельтовых протоков, сооружали довольно сложные системы из дамб, запруд и водоемов, где во время паводков накапливалась вода и поддерживался необходимый уровень на протяжении сезона (Forbes, 1955, стр. 17).

А. А. Вайман (Вайман, 1961, стр. 240—241) в своем исследовании шумеро-вавилонской

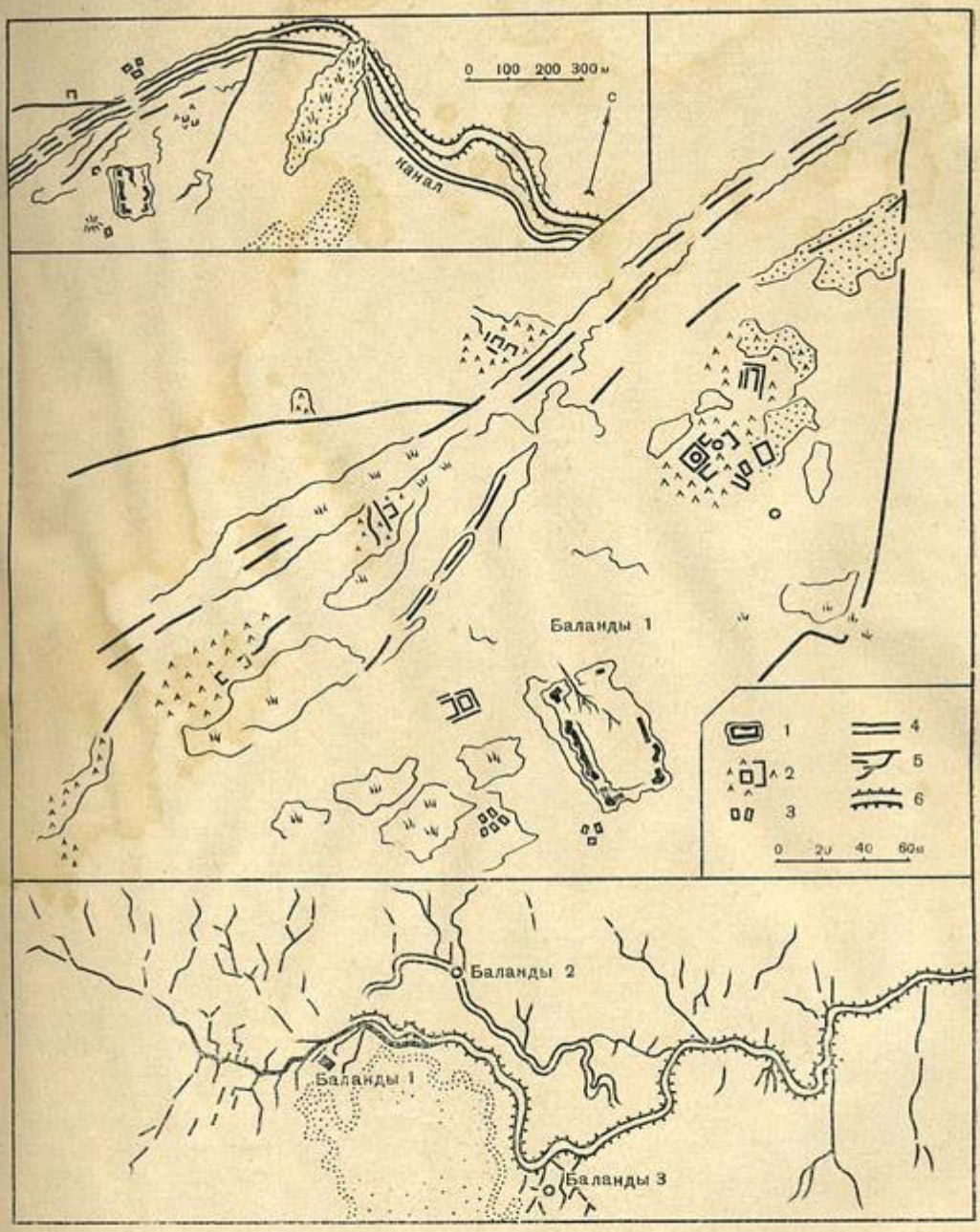


Рис. 56. План урочища Баланды:
1 — укрепленное поселение; *2* — планировки жилищ; *3* — могилы; *4* — основной канал; *5* — мелкая оросительная сеть; *6* — дамбированное русло

математики приводит данные о размерах некоторых искусственных водоемов на основании клинописных текстов II тысячелетия до н. э. Один из описываемых водоемов имел квадратную конфигурацию с длиной стороны в 180 *м* (30 GAR, GAR = 6 *м*). Его площадь равнялась 32 400 *кв. м*, а глубина — от 2 до 1 *м*. Общий объем — 30—35 тыс. *куб. м*. Другой водоем имел ступенчатую форму и общий объем в 10,8 тыс. *куб. м*.

В пределах Средней Азии древние водохранилища были обнаружены в Южной Туркмении. Так, в 1962 г. Г. Н. Лисицына исследовала водоем в дельте Теджена (недалеко от

Муллали-Депе), датированный второй половиной IV — первой третью III тысячелетия до н. э. Его объем был определен в 2625 *куб. м* (Лисицына, 1965, стр. 100—102). Подобным образом приспособляли под водоемы замирающие русла и старицы обитатели бассейна Средней Жаныдарьи.

ОРОСИТЕЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ В УРОЧИЩЕ ДЖЕТЫ-АСАР

(первые века до нашей эры — IX в. н. э.)

К северу от сухих русел Жаныдарьи и Кувандарьи начинается обширная низменная территория с многочисленными развалинами крупных укрепленных поселений, получивших среди местного казахского населения название «Джеты-асар», что означает «семь городищ», «семь памятников», но практически развалин здесь гораздо больше — несколько десятков. Результаты исследований и раскопок (на Алтын-асаре, Джеты-асаре 9 и др.) довольно подробно освещены во многих публикациях Хорезмской экспедиции (см.: Толстов, 1947а, 1948б, стр. 125—140; 1949, стр. 246—254; 1950а, стр. 521—531; 1952а, стр. 16—19; 1954, стр. 258—262; 1958, стр. 235—252; 1962а, стр. 186—198; Сенигова, 1953; Левина, 1966, 1967).

В результате раскопок «Большого дома» на Алтын-асаре выявилось, что толща культурных напластований разделяется на два основных горизонта: нижний — «горизонт зернотерок» и верхний — «горизонт жерновов». Нижний горизонт датируется рубежом нашей эры — IV в. н. э., верхний — IV—VII вв., а возможно, и началом VIII в. н. э. (Толстов, 1949, стр. 241; 1952а, стр. 18; Левина, 1966, стр. 54, 69).

Подъемная керамика с других поселений урочища Джеты-асар, изученная Л. М. Левиной, показала, что памятники разновременны, хотя и принадлежат к одной археологической культуре. К наиболее ранним асарам относятся Байболат-асар (№ 14), Джеты-асар 1, Кара-асар, Доломак-асар, возможно, Томпак-асар, а также Биданк-асар и Карак-асар (см. рис. 57). Рабенсай, Джеты-асар 8 и 11 дали керамический материал, аналогичный верхнему горизонту «Большого дома», и датируются IV—VII, а возможно, и VIII вв. Некоторые городища (например, Джеты-асар 11) были населены и в более позднее время, в IX—X вв. (Левина, 1966, стр. 78). Таким образом, Джеты-асарский земледельческий оазис существовал непрерывно продолжительное время от рубежа нашей эры до раннего средневековья. Его обитателей и нужно считать людьми «Канга» (кенгересы, кангар — жившие, по И. Маркварту, в низовье Яксарта), входившими в объединение печенежских племен.

Археологическое изучение памятников урочища Джеты-асар позволило С. П. Толстову выявить основные черты материальной культуры и хозяйства джетыасарцев, несомненно продолжавших традиции примитивного комплексного хозяйства эпохи бронзы и сохранявших полуоседлый образ жизни, присущий другим полукочевым сако-массагетским племенам (Толстов, 1948б, стр. 128; 1952а, стр. 19—21; 1962а, стр. 186—195).

Эта культура характеризуется большими укрепленными общинными домами, сложенными из сырцового кирпича крупных размеров, в стены которых клались кости домашнего рогатого скота и лошадей. В этих домах найдены хозяйственные ямы, заполненные просом и ячменем, зернотерки, рыболовные крючки, грузила от рыбачьих сетей (Толстов, 1952а, стр. 19—21; 1961а, стр. 127, 143). В хозяйстве очень большую роль играло скотоводство. Крупный рогатый скот, лошади и верблюды составляли на Алтын-асаре 35,4% стада (Толстов, 1952а, стр. 19, прим. 1). Наряду со скотоводством, рыболовством и охотой джетыасарцы занимались ирригационным земледелием; об этом свидетельствуют многочисленные находки зерен ячменя и проса, обилие зернотерок и жерновов в раскопанных помещениях, а также остатки разнообразных оросительных сооружений.

Большинство русел в урочище Джеты-асар сохранилось на местности в виде пологих валов, возвышающихся над равниной на 0,5—1,2 *м* и достигающих ширины от 30 до 100 *м*, со следами каналов в центральной части в виде такырной полосы шириной в 5—10 *м*. Нижний участок такого русла был обследован археолого-топографическим отрядом на крайнем юго-западе Джеты-асарского оазиса в 0,5 *км* к востоку от Биданк-асар I в 1958 г. Плоский вал шириной в 60 *м* с характерными линиями береговых валов имеет меридиональное направление, в его центральной части заметна четко выраженная такырная полоса шириной в 10 *м* — остатки канала (см. рис. 51,*Ж*). От такырной полосы ответвляются более темные узкие метровые полосы — следы арыков. На одном из них обнаружен обломок зернотерки из песчаника.

Орошение окрестностей Биданк-асара I—II осуществлялось так же, как и в окрестностях

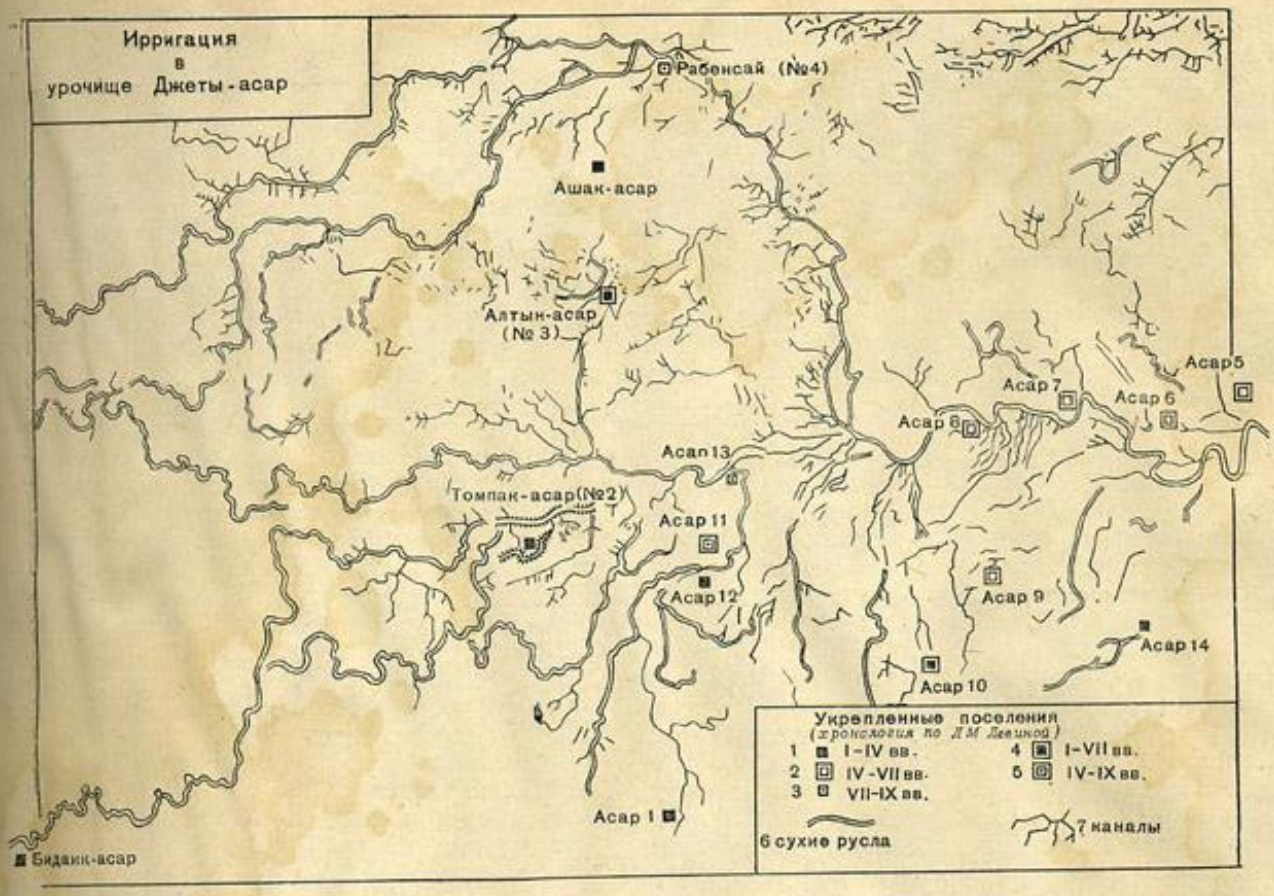


Рис. 57. Ирригация в урочище Джеты-асар

Бабиш-Муллы на Жаныдарье, с помощью приспособленных для орошения естественных, сильно извилистых и разветвленных русел-стариц. Русло к западу от Томпак-асара (поиск 461) при общей ширине в 60 *м* имело центральную, наиболее приподнятую часть шириной в 30 *м* с характерными береговыми отвалами и узкую 3-метровую такыриую полосу, сохранившуюся от канала. На прирусловых склонах вала много керамики, сходной по своим формам с керамикой Биданк-асара I и II. Во многих местах от русла, приподнятого над такырами на 1—1,2 *м*, отходят короткие (40—50 *м*) арыки, выраженные цветом почвы и растительностью. Арыки, как правило, отходят от русла под прямым углом. На поиске 462 такой арык был прослежен на 50 *м*. Он выражен на местности темной полосой шириной в 1 *м*, вдоль которой тянутся кусты биюргуна и саксаула. Другой арык проходит в 3—5 *м* от первого.

К востоку от Томпак-асара обследовали обвалованное русло меньших размеров — шириной в 20—22 *м*, сохранившееся в виде плоского, покрытого биюргуном вала с центральной узкой такырной полосой, усеянной редкими обломками посуды асарского типа (поиск 464). Посередине этой полосы тянется темная линия, поросшая кустарниковой растительностью, — остатки узкого метрового арыка самого позднего по времени функционирования системы. Рядом с этим арыком нашли целый сероглиняный кувшин с темно-серым ангобом и сероглиняную кружку. Эти сосуды очень грубой лепки и плохого напольного обжига; по мнению Л. М. Левиной, они аналогичны сосудам верхнего горизонта «Большого дома». Русло начиналось в 2 *км* к северо-востоку от Томпак-асара и питало целый ряд небольших оросительных систем. Один из арыков подводил воду к старице — понижению, окружавшему Томпак-асар и служившему своеобразным естественным водным препятствием при обороне.

Городище Томпак-асар имеет овалообразную платформу и укрепленный центральный

жилой массив прямоугольной конфигурации, возвышающийся над местностью на 10 *м*. В его северной части обширный внутренний двор, огражденный высокой стеной. Платформа и центральная часть сложены сырцовым кирпичом разных размеров. Кирпичная кладка перемежается с пахсовыми блоками. Находки датируют Томпак-асар и поселения в его окрестностях первыми веками нашей эры (Левина, 1966, стр. 78). К этому же периоду относится и расположенный в 10 *км* южнее Томпак-асара Джеты-асар I, обследованный Хорезмской экспедицией в 1946 г. (Толстов, 1948б, стр. 128—130).

В окрестностях Джеты-асар I выявили остатки ирригационных сооружений, в частности арык, отходящий от русла под прямым углом (поиск 467). Он сохранился в виде двухметровой темной полосы растительности и имеет «подпрямоугольные» разветвления в своей нижней части. Два значительных скопления керамики и небольшие бугры указывают на остатки жилища (см. рис. 51, Ж). Все пространство вокруг арыка усеяно мелкими фрагментами посуды. На свободных от травянистой растительности участках сохранились слабые следы четырехугольных полей. Арык брал свое начало из русла, представляющего большой интерес, так как оно, по-видимому, служило бассейном-водохранилищем. Меридиональный участок этого русла сохранил следы обваловки в виде земляных отвалов по берегам. Ширина ложбины — 22—25 *м*. По своим размерам это обвалованное русло приближается к античным магистральным каналам Хорезма.

Просмотр плановой аэрофотосъемки* отдельных участков урочища Джеты-асар показал, что подобные старицы и отрезки русел-стариц, приспособленные под водохранилища, встречаются на всей территории распространения памятников джетыасарской культуры (см. рис. 57). Как видно на плане, в окрестностях Томпак-асара из основного широтного протока было выведено несколько каналов, подводивших воду к старицам-бассейнам, откуда брали свое начало небольшие разветвленные ирригационные системы протяженностью от нескольких сот метров до километра.

Очень сложную картину раскрывает нам план окрестностей Алтын-асара (см. рис. 58), где заметны неоднократные перестройки оросительных каналов, а также постепенное совершенствование систем водохранилищ и увеличение их числа. Напомню, что жизнь на этом городище продолжалась почти тысячу лет — от первых веков до нашей эры до VII—VIII вв. н. э. Огромное укрепление неправильных трапециевидных очертаний с площадью в 16 *га* было сооружено у слияния двух протоков — основного, широтного, и другого, идущего с северо-востока (см. также: Толстов, 1952а, стр. 16, рис. 4)*. Паводковые воды этих протоков регулировались вначале с помощью дамб, но, когда воды стало не хватать, отдельные звенья этих протоков и старицы начали превращаться в водохранилища, из которых выводили небольшие каналы.

Окрестности другого крупного укрепленного поселения джетыасарской культуры, Рабенсай (Джеты-асар 4), также дают нам пример сочетаний ирригации небольших магистральных каналов, забиравших воду из крупного протока Кувандарьи, с системой стариц-водохранилищ. На аэрофотоснимке хорошо видно городище, сооруженное на мысе крутого поворота реки и окруженное понижением (см.: Толстов, 1948б, стр. 132, рис. 33). Крепость контролирует подступы к расположенным поблизости головным сооружениям оросительных каналов; последние в своей нижней части питают две старицы, соединенные каналом и служащие бассейнами-водохранилищами. Мелкие агроирригационные планировки почти не сохранились.

Аналогичный характер имеет ирригация в окрестностях Джеты-асар 8 (см. рис. 58), где наряду с магистральным оросительным каналом (*В*) зафиксирована старица (*А*), куда вода подводилась из основного русла. Как видно на плане, из старицы отходят в разные стороны небольшие ирригационные системы с редкими «подпрямоугольными» разветвлениями. Коллектором служит канал, впадающий в большую низину — разлив (*Д*).

Джеты-асар 8 — большое укрепление с сильно развитой фортификацией, но лишенное жилых построек. Это загон для скота. Крепость охраняет головные сооружения небольшой оросительной системы, отходящей от русла под

---

* Плановая аэрофотосъемка отдельных участков Джеты-асарского урочища проводилась в 1960—1961 гг. инженером-геодезистом Н. И. Игониным.

* Прием использования в дельтовых областях естественных препятствий — стариц, крупных излучин русел, озеровидных понижений и других водных рубежей, удобных для обороны, был широко распространен на древнем Востоке. Об этом, в частности, свидетельствует топография крупных укрепленных поселений эпохи поздней бронзы, изученных ван Лиром в Сирии с помощью плановой аэрофотосъемки. Эти поселения, судя по публикации планов, очень напоминают своей планировкой и топографией окрестностей городища урочища Джеты-асар. Они расположены на боковых протоках у крупных излучин в местах слияния протоков и т. п., имеют неправильно округлые очертания контура внешних стен, округлые платформы с мощными центральными жилыми массивами (см.: van Liere, 1963).

прямым углом. Эта система огибает сначала юго-западную, затем северо-восточную стену городища и направляется на северо-запад, давая короткие «подпрямоугольные» ответвления преимущественно в правую сторону от русла. Протяженность магистрального канала (*В*)—1,5 *км*. В низовье — низина (*Д*) со следами обводнения, куда сбрасывались воды из оросительных каналов. Ирригационная система у Джеты-асара 8 имеет архаические угловато-подпрямоугольные формы, присущие ранним стадиям развития ирригации, чем напоминает системы архаического Хорезма VI—V вв. до н. э.

Археолого-топографическое изучение оросительных сооружений урочища Джеты-асар дает нам возможность свидетельствовать, что примитивные принципы регулирования паводковых вод, известные по ирригации окрестностей Бабиш-Муллы и Чирик-Рабата (IV—II вв. до н. э.), получают дальнейшее развитие в этом районе в I тысячелетии н. э. Особенности этой «дельтовой» ирригации—использование дамбированных русел, соединение широтных русел каналами и применение систем углубленных участков замирающих протоков и стариц в качестве бассейнов-водохранилищ.

Природные условия Нижней и Средней Сырдарьи характеризовались непрерывными изменениями гидрографических режимов отдельных протоков, например при подъеме горизонтов воды во время паводка, наступавшего в наиболее теплое время года и связанного с усиленным таянием снега и льда в горах, или при заторах льда («зажоры») зимой. Воды в эти периоды из основного русла широко разливались по ближайшим межрусловым понижениям, старым руслам и старицам. Это было отмечено еще в X в. Масуди, который сообщает, что в Фарабе река заливала пространство в 30 фарсахов, т. е. 200—300 *км* (Бартольд, т. I, стр. 234). При общих западных уклонах Джеты-асарской равнины большинство паводковых потоков устремлялось на запад, поэтому древним земледельцам приходилось затрачивать сравнительно мало усилий для направления вод по арыкам в старицы и старые русла, которые превращались в бассейны-водохранилища. Интересно, что прием использования земледельцами естественных паводковых разливов на Нижней Сырдарье, по-видимому, просуществовал вплоть до XVIII—XIX вв.; об этом, в частности, сообщает Н. Дингельштедт. Описывая старые традиционные приемы орошения у казахского населения, он отмечает, что паводковые воды постепенно через серию обвалованных участков и понижений выводились на 60 верст от основной реки (Дингельштедт, 1893, стр. 369).

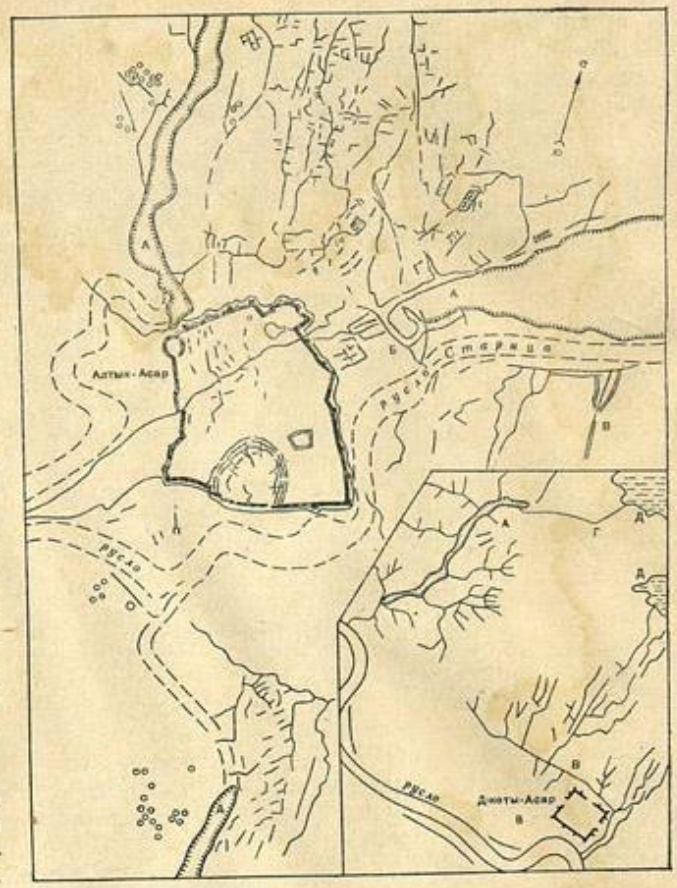


Рис. 58. Окрестности Алтын-асара и Джеты-асара 8:
А — русло-водохранилище; *Б* — подпорная плотина; *В* — магистральный канал; *Г* — коллекторный канал; *Д* — место сброса

Наибольшее распространение системы бассейнов-водохранилищ, видимо, получают в поздний период жизни Джеты-асарского оазиса, когда уменьшилось общее количество воды, поступавшее в основные протоки пра-Кувандарьи (Северной Кувандарьи).

ОРОСИТЕЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ОКРЕСТНОСТЕЙ БАРАК-ТАМА

(IV — начало V в. н. э.)

На западе древнеаллювиальной равнины, там, где древние протоки Сырдарьи смыкаются с Акчадарьей, был открыт другой очаг ирригационно-земледельческой культуры степных племен Приаралья середины I тысячелетия н. э. Он размещается в окрестностях раз-

валин Барак-тама, по мнению С. П. Толстова, в ставке одного из вождей хионито-эфталитских племен, полуоседлых скотоводов (Толстов, 1959а, стр. 32). Замок Барак-там изучался в 1945 и 1948 гг., а был раскопан в 1956 г. (начальник отряда — Е. Е. Неразик) (Толстов, 1946б, стр. 85; 1958, стр. 127 и сл.; 1959а, стр. 31—33; М. А. Орлов, 1952, стр 135—152; Неразик, Лапиров-Скобло, 1959, стр. 81—95). Этот замок отличается очень своеобразной архитектурой, возведен из сырцового кирпича хорезмийских позднеантичных размеров и пропорций. Комплекс поселения датирован концом IV — началом V в. н. э. (МХЭ, вып. 1, стр. 32, 83). Обитатели древнего Барак-тамского оазиса занимались скотоводством, о чем говорит оригинальный архитектурный прием расклинки кирпичей костями домашних животных при постройке сводов. Наряду со скотоводством было распространено и ирригационное земледелие.

Археолого-топографический отряд в 1956 г. открыл и обследовал около полутора десятков домов-усадеб *, сохранившихся в виде бугров со следами планировки, а также остатки оросительных сооружений, базировавшихся на одном из старых русел Акчадарьи (Андрианов, 1960, стр. 174, прим. 15). Из этого русла было выведено несколько каналов, среди которых наиболее значительным был магистральный, орошавший окрестности замка Барак-там I. Он брал свое начало в 11 *км* к северо-востоку от памятника. Инструментальная съемка, проведенная отрядом, выявила у его истоков остатки сложных головных сооружений, заложенных в пойменной террасе русла, имеющего в этом месте ширину 80 *м*. По-видимому, было три головы канала, от двух из них сохранились парные бугры, возвышающиеся над днищем на 1,5—2 *м*.

Береговые отвалы первого сооружения равны 10 и 9 *м*, расстояние между ними — 9 *м*. Второй останец наиболее значительный (между береговыми отвалами — 22 *м*). Он был заложен в расчете на самый низкий уровень воды. Разница в уровнях забора воды между первым и вторым головными сооружениями — в 50—60 *см*. Третье сооружение — самое высокое — почти полностью разрушено и сохранилось на берегу русла лишь в виде такырных полос, по нему проложена современная дорога. Характер этих головных сооружений, возведенных с учетом забора воды на трех разных уровнях, свидетельствует о сравнительно высокоразвитой технике ирригационного дела **.

Магистральный канал сохранился очен плохо, прослеживается в виде такырной полосы и выражен только почвенно-растительны покровом. В 4 *км* от русла след канала д лает поворот в сторону замков Барак-там, окрестностях которых были зафиксирован следы мелкой оросительной сети, небольши арыков, поливных четырехугольных участко и остатки бахчей с грядами шириной от 3 д 4,5 м (см.: Орлов, 1952а, стр. 139, рис. 3).

Второй значительный магистральный кана обнаружили в окрестностях Барак-тама в 1 *к* к югу от вышеописанных головных сооруже ний. Его начало скрыто под громадной песча ной грядой, пересекающей русло; далее к юг пески покрывают канал на несколько сот мет ров, и только там, где он круто меняет сво направление, хорошо заметна на такыре двой ная полоса растительности и крохотные бугор ки — следы размытых береговых отвалов. Рас стояние между валами, вероятно, было около 10—11 *м*.

По соседству с каналом обнаружили значительное скопление керамики и остатки жилища. Ряд домов-усадеб, представляющих теперь сильно оплывшие бугры, почти сровнявшиеся с поверхностью земли, нашли как в непосредственной близости с головными сооружениями магистрального канала, так и в его нижних частях, по соседству с замками Барак-там I, II, III. Большинство из этих жилищ, по данным Е. Е. Неразик, датируется концом IV—V вв. н. э. (Неразик, Лапиров-Скобло, 1959, стр. 81). К этому времени, очевидно, следует отнести и оросительные сооружения оазиса Барак-там.

Весьма интересен вопрос об основном источнике орошения этого района. Расположение головных сооружений и направление каналов на юг и юго-запад от русла по направлению к барак-тамским замкам убедительно свидетельствуют о том, что основным источником являлось Акчадарьинское русло, обводненное не амударьинскими, а сырдарьинскими водами через нижние протоки Жанидарьи. К этим руслам относится упоминаемое Бируни в конце X в. русло «стоячих вод» (ал-Фахми) с развалинами 300 городов и сел (Бируни, т. III, стр. 95).

Орошение в окрестностях Барак-тама про существовало очень недолго; подобно ирригации урочища Джеты-асар, оно носило скорее лиманно-озерный характер, так как источником ему служили полустоячие воды, проникавшие в период паводка в сухие Акчадарьинские

* Поиски 3, 4, 4а — 6, 8, 11, 13, 15, 20—25.

** Возможно, что при сооружении этой ирригационной системы использовались приемы хорезмийских ирригаторов. В тот период культурные связи обитателей Барак-тама с Хорезмом были значительны (см.: Толстов 1959а, стр. 32).

русла из Жанидарьи. Орошение проводилось по схеме: река — старица — магистральный канал — распределители-оросители — поле.

СРЕДНЕВЕКОВЫЕ ОРОСИТЕЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

(IX—XVI вв.)

Развалины средневековых оседло-земледельческих поселений XI—XVI вв. и связанные с ними оросительные сооружения довольно широко распространены на Сырдарье. Эта область на рубеже I и II тысячелетий стала ареной важных исторических событий: в нижнем и среднем течении реки в VIII—IX вв. разгорелась борьба местных печенежских племен (кенгересов) с теснившими их гузами, карлуками и кимаками, о чем, вероятно, и сообщал Масуди (см. МИТТ, т. I, стр. 166; 1964, стр. 177—178). Часть печенегов откочевала на запад (Marquart, 1903, стр. 60—78), а часть была ассимилирована огузами (Толстов, 1947б, стр. 84—90; Жданко, 1950, стр. 108—109). По словам Идриси, «города гузов многочисленны, они тянутся друг за другом на север и восток» (МИТТ, т. I, стр. 220).

Во второй половине X в. образовавшееся варварское государство огузов расширило свои границы: на юго-востоке — до Тараза и Шаша, на юго-западе — до дельты Амударьи и окраин Хорезмского оазиса, на северо-западе — до предгорий Урала. Однако в первой половине XI в. это государство после поражения в борьбе с Хорезмом претерпевает глубокий политический и социальный кризис, явившийся, по заключению С. П. Толстова, результатом конфликта между крупной скотовладельческой знатью и рядовыми общинниками — «ятуками», сохранившими натуральный комплексный скотоводческо-земледельческий уклад хозяйства (Толстов, 1947б, стр. 100—102; 1947 г.). Кочевая знать, возглавляемая сельджуками и поддерживаемая группой огузских племен, заинтересованных в расширении пастбищ и в грабительских походах, откочевала на юго-запад — в Бухару, Хорезм, Хорасан (где в 1034 г. подчинила государство Газневидов) и, наконец, в Малую Азию (Якубовский, 1947; Толстов, 1950; Росляков, 1951). Оставшихся на Сырьдарье огузов возглавил политический противник сельджуков (сын огузского ябгу Али), владетель Дженда — Шах-Мелик, на некоторое время (1041—1043 гг.) даже завоевавший Хорезм (Бартольд, т. I, стр. 365).

В XII в. политическое могущество Хорезма укрепляется, и при хорезмшахе Атсызе (1127—1156 гг.) джендское владение уже включается в состав Хорезмского государства. После продолжительного периода частых междоусобиц и войн во взаимоотношениях кочевно-скотоводческой «варварской» периферии (какой являлась территория низовьев Сырьдарьи) с Хорезмом (который в XII — начале XIII в. стал наиболее обширной и могущественной державой на всем Переднем и Среднем Востоке) наступил период мирных торговых и культурных связей (Толстов, 1958б, стр. 274—289; Horst, 1964, стр. 1—6).

Именно ко времени экономического и культурного расцвета Хорезмского государства относится быстрое расширение культурно-орошаемых территорий вдоль обводненного* в XI в. русла Жанидарьи (ал-Фахми), там, где Бируни в конце X в. отмечал еще развалины 300 городов и сел (Бируни, т. III, стр. 95; Толстов, 1962а, стр. 274; МХЭ, вып. 6, 1963, стр. 82—83). Полоса культурных оазисов XII — начала XIII в., раскинувшаяся от Хорезма до Фараба Средней Сырдарьи, восстановила на некоторое время прерванное во второй половине I тысячелетия н. э. прежнее объединение историко-культурных областей северного междуречья великих среднеазиатских рек — Кангха — Канга — Кангюй.

Археолого-топографические работы в бассейне Жанидарьи выявили ряд сохранившихся участков средневекового домонгольского орошения на берегах Нижней и Средней Жанидарьи. Эти работы показали, что наиболее значительные территории располагаются как в низовье Жанидарьи, так и к востоку от хорошо известного в источниках пункта Саг-Дере, на 20 фарсахов (120—140 *км*) до города Дженда (городище Жан-кала) и далее вверх по Жанидарье, вплоть до развалин Асанас (или Ашнас, Эшнас), на окраине современного культурного Сырдарьинского оазиса (см.: Толстов, 1948б, стр. 60—61).

Ирригация в окрестностях «болотных городищ». Средневековые каналы и арыки были зафиксированы также на берегу Аральского моря, в окрестностях так называемых болотных городищ. Самое крупное из них — Кескен-Куюк-кала, напоминающее своими округлыми очертаниями асарские городища. Это городище имеет размеры 500 × 700 *м* и вытянуто с востока на запад, его цитадель прямоугольной планировки отличается нерегулярностью застройки, сложена сырцовым кирпичом и по своим размерам приближается к афригидским. Раскопки, произведенные Хорезмской экспедицией в 1963 г. (начальник раскопок —

* О слиянии Жанидарьи с восточными протоками Амударьи в 10 милях от Аральского моря сообщает Идриси (см. МИТТ, т. I, стр. 220).

Б. И. Вайнберг), выявили, что верхний наиболее мощный культурный слой цитадели датируется VII—IX вв. *. По мнению С. П. Толстова, история болотных городищ завершается в X—XI вв.

Одно из болотных городищ — Джанкент (Янгикент, Дех-и-Нау, ал-Карьят-ал-Хадиса), сохранившее свое раннесредневековое тюркское название, в X—XI вв. было столицей огузов (Толстов, 1947б, стр. 56; Якубовский, 1947, стр. 49). Обитатели болотных городищ вели натуральное комплексное хозяйство, сочетая оседлый быт с полукочевым дельтовым ирригационным земледелием (культура проса), скотоводством и рыболовством. Представление об их чисто кочевом быте дают нам некоторые литературные памятники **.

Археолого-топографические работы в окрестностях болотных городищ выявили весьма развитую ирригационную сеть, основанную на дельтовых протоках Сырдарьи, и земледельческие неукрепленные поселения. К северу от Кескен-Куюк-калы обнаружили следы арыков в виде темных полос растительности шириной около 1—2 *м* (поиски 5—7, 1963 г.), на них нашли керамику, очень похожую на керамику с городища VII—IX вв. В другом месте (поиск 8, 1963 г.) каналы были проложены на прирусловых валах дельтового протока, от которого сохранился плоский вал шириной в 20—25 *м*. Хорошо заметны следы двух каналов шириной в 4—5 *м*, выраженных небольшим понижением и более темным цветом почвенно-растительного покрова. Редкие находки керамики, близкой по облику к керамике Кескен-Куюк-калы, свидетельствуют о том, что значительная часть ирригационных сооружений существовала одновременно с городищем, хотя некоторые каналы продолжали функционировать и дольше. Это подтверждается существованием в более поздние времена крупного поселения — Кескен-Куюк 2.

Поселение располагается в 2,2 *км* к западу от городища Кескен-Куюк-кала на берегу небольшого руслица, выраженного понижением, шириной в несколько десятков метров. Оно вытянуто на 300 *м* вдоль арыка, выведенного из русла, имеющего здесь меридиональное направление. Ширина арыка — 5—6 *м*, его характерный профиль несет явные следы более позднего искусственного углубления. Наряду с планировками жилых зданий на поселении обнаружили остатки керамического производства (керамические и стеклянные шлаки и бугры от печей). Среди находок преобладает сероглиняная керамика — кувшины с ручками круглого сечения XII—XIII вв., темно-серые миски и чаши с полосчатым лощением. Все эти находки говорят о том, что ирригационная сеть в этом районе просуществовала до XII—XIII вв. Впоследствии, очевидно в XVIII в., она была вновь восстановлена на короткое время сначала каракалпаками, а затем казахами (Андрианов, 1952, стр. 570).

Ирригация на Жанидарье. На крайнем юго-западе дельты Сырдарьи, в низовье Жанидарьи, следы средневекового орошения на значительных участках, особенно вдоль основного русла Жанидарьи, оказались перекрыты поздней каракалпакской ирригацией. По мере удаления от Жанидарьи, на боковых протоках, удалось обнаружить средневековые поселения: в урочище Ак-Мамбет, к югу от мазара на бугре Зангар, к северу от Аралбай-калы и в урочище Мурзалы *.

Группа мазаров и кладбище Ак-Мамбет-ауллия расположены на средневековом поселении (поиск 67), где сохранились бугры — остатки построек. В окрестностях — довольно разветвленная оросительная сеть, бравшая начало в основном русле Жанидарьи. Большинство каналов (их насчитывается пять) не превышает 1 *км* в длину при ширине в 2—3 *м*. Как на полях, так и особенно на развалинах зданий обильны россыпи керамики, датированной Н. Н. Вактурской XIII—XIV вв. К югу от бугра и мазара Зангар были также обнаружены группы средневековых поселений, датируемых XI—XIV вв. На одном из них (поиск 78) удалось выявить следы бахчи размером 15 × × 25 *м* с шириной гряд 3,2 *м*. Бахчи и поля в окрестностях поселения орошались из небольшого арыка шириной в 5 *м* (между валами — 2,5 *м*).

Большой интерес представляют сельские поселения хорезмшахского времени в урочище Мурзалы (поиски 493 и 494—498), расположенном в низовье извилистого русла, ширина которого достигала 60 *м*. Теперь это русло, выраженное на местности плоским валом, возвышающимся над такыром на 50—60 *см*, используется в качестве магистрального канала. Его берега укреплены дамбами, а по дну про-

* В керамике Кескен-Куюк-калы прослеживаются три соединенных одновременных комплекса VII—IX вв.: чисто джетысасарский (третьего этапа), ассимилированный джетысасарцами семиреченский и отчасти афригидский (Левина, 1967, стр. 9).

** Так, в рукописи Туманского («Худуд ал Алем») говорится: «Гузы не имеют ни одного города, но народ, имеющий юрты, весьма многочислен» («Худуд ал Алем». Рукопись Туманского, стр. 186; МИТТ, т. I, стр. 11).

* Поселения на Нижней Жанидарье с преобладанием керамики: XII—XIV вв.— поиски 40, 48, 50, 52, 67, 70, 78—81, 102, 119—121 (Бештам-кала), 124—126, 134, 136, 164, 166—168, 175—177, 181, 212—215; 486, 491—497, 500, 501, 507; XV—XVII вв.— поиски 182—184, 187—189, 193—197.

ложен канал шириной в 5—7 *м*. От дамбированного русла преимущественно вправо ответвляются многочисленные мелкие арыки. Поселение начинается в том месте, где к каналу с севера подходит большая песчаная гряда (см. рис. 59). На развалинах поселения собрано множество фрагментов поливной и неполивной, серой керамики, датируемой Н. Н. Вактурской XII—XIII вв.

В 1946 г. восточнее урочища Мурзалы, в непосредственной близости от каракалпакской усадьбы Орунбай-калы (XVIII — начало XIX в.), было открыто большое средневековое укрепление (100 × 300 *м*) с двойными стенами, многочисленными овальными башнями и системой рвов, соединенных на севере с руслом реки. Городище обследовано под руководством С. П. Толстова и названо «Бештам-кала» (МХЭ, вып. 4, 1960, стр. 16—18). Нижний слой этого памятника относится к домонгольскому времени, хотя, судя по находкам типичной золотоордынской керамики, оно существовало и позже. Вокруг городища много поздних каракалпакских поселений.

Окрестности Бештам-калы покрыты густой оросительной сетью, при обследовании которой удалось выделить ранние и поздние каналы (см.: Андрианов, 1960, стр. 187). Магистральный средневековый канал начинался в русле Жанидарьи в 100 *м* к востоку от городища (поиск 167). Его общая ширина — около 12 *м*, ширина между валами — 4 *м*. Канал открывался в русле на высоте 2,5 *м* над уровнем дна. Он несет следы более поздних, вероятно каракалпакских, переуглублений и перегорожен в нескольких местах плотинами. Другой канал, забиравший воду в километре к востоку, шириной в 11—12 *м*, орошал большую территорию к югу, где были обнаружены остатки средневековых жилищ в виде плоских светло-серых бугров, отстоящих друг от друга на 100—200 *м*, усеянных средневековой керамикой. На берегах канала заметны следы заплывших чигирных ям (поиск 179).

Значительный район средневековой ирригации обнаружили в 1957 г. в окрестностях большого купольного мазара XIV—XV вв. Сарлытам (см.: Толстов, 1948б, стр. 56, 57, рис. 16; 1962а, стр. 291—294; МХЭ, вып. 4, 1960, стр. 20—22). В это время уровень воды в Жанидарье, видимо, начал уже падать, и в XV—XVII вв. была сооружена мощная глухая плотина и система дамб в 11 *км* южнее мазара, в урочище Беш-Чонгуль, где основное русло достигало 80—100 *м* ширины (см. рис. 60, *Г*). Плотина сохранилась лишь в центральной части русла в виде двух мощных глиняных сооружений длиной в 80—100 *м* и шириной до

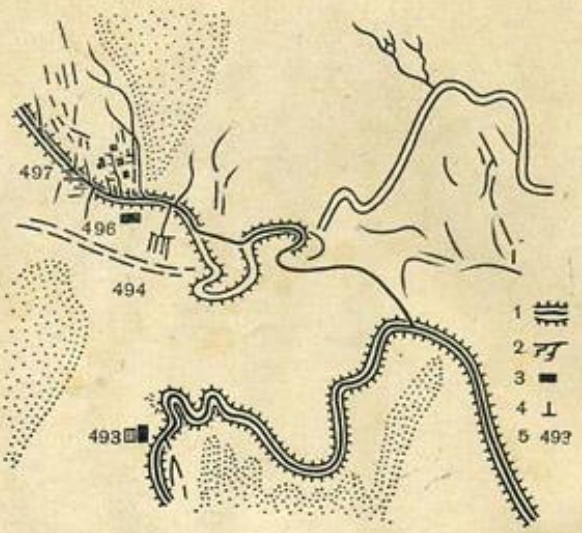


Рис. 59. Схематический план окрестностей поселения XII — начала XIII в. в урочище Мурзалы: *1* — дамбированное русло; *2* — мелкая оросительная сеть; *3* — остатки жилищ; *4* — развалины каптарханы; *5* — 493, номера археологических поисков

20—30 *м* у основания. От берегов плотину отделяют две большие промоины (20 и 35 *м*). Восточная промоина открывается в обширную котловину глубиной в 10 *м*, шириной в 40 *м* и длиной в 140 *м*. Выше плотины справа и слева от русла отходят оросительные каналы. Плотина, по-видимому, была сооружена для подъема воды во всех каналах, расположенных вверх по руслу Жанидарьи, вплоть до окрестностей Сарлы-тама.

На берегу ирригационного сооружения были сделаны находки керамики, датированной С. П. Толстовым XVI—XVII вв. Аналогичная керамика была зафиксирована на арыках, проходящих рядом с развалинами. Арык имеет ширину 6 *м*, между валами — 2,5 *м*. Наиболее крупный канал этого района, обследованный в 0,5 *км* к востоку от плотины, имеет ширину около 25 *м*, между береговыми отвалами — 15 *м* (поиск 193, см. рис. 60, *Е*). Вдоль этого канала располагаются развалины жилищ. Керамика в виде фрагментов толстостенных темно-серых и черных сосудов очень напоминает находки в окрестностях Сарлы-тама и также, вероятно, относится к XVI—XVII вв.

Жанидарья в среднем течении между урочищами Чирик-Рабат и Иркибай разветвляется на два протока. Южный — в средние века был прегражден глухой плотиной. Около этого важного ирригационного узла были возведены головные сооружения нескольких каналов, орошавших большую территорию в урочище Иркибай, а также располагалось значитель-

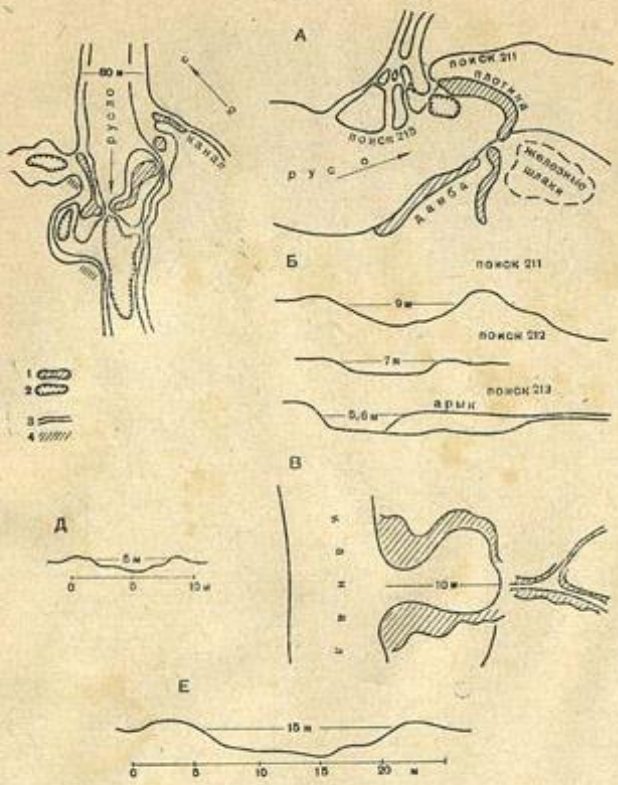


Рис. 60. Ирригация в урочищах Иркибай и Беш-Чонгуль:

А — плотина в урочище Иркибай; *Б* — поперечные профили каналов (поиски 211, 212, 213); *В* — чигирная яма на поиске 213; *Г* — плотина Беш-Чонгуль: *1* — остатки плотины; *2* — пониженные участки; *3* — каналы; *4* — скопления средневековой керамики; *Д* — поперечный профиль канала на поиске 194; *Е* — поиск 193

ное железоделательное производство (поиск 215, см. рис. 60, *А*). Берега реки были укреплены дамбой, которая лучше всего сохранилась на правом берегу перед ремесленным поселением средневековых металлургов. Плотина имеет изогнутую в плане конфигурацию; ее ширина — 15—20 *м* у основания, а длина — 80 *м*. На левом берегу — сложное головное сооружение из четырех каналов, причем четвертый, самый близкий к плотине, перекрыт дамбой, а остальные соединены между собой поперечными каналами. Наиболее крупный канал имеет длину около 10 *км*, ширину между валами—9 *м* при общей ширине в 15—19 *м* (поиск 21; см. рис. 60, *Б*). От канала ответвляется ряд мелких арыков. Много различных по форме агроирригационных планировок. Большой интерес представляют остатки ям от водоподъемных сооружений — чигирей. Это округлые, овалообразные или грушевидные в плане бассейны с диаметрами от 7 до 10 *м* (см. рис. 60, *В*). От бассейнов начинаются небольшие арыки, подводящие воду к полям различных размеров. Самые маленькие — четырехугольные «атызы» размером 4 × 4 *м* покрывают довольно значительные площади.

В 1958 г. в низовьях канала, в 6 *км* к юго-востоку от колодца Иркибай, маршрутный отряд экспедиции открыл большое поселение XII—XIV вв. (см. МХЭ, вып. 6, 1963, стр. 83). Отдельные постройки и усадьбы его располагаются вдоль небольшого канала, от них сохранились бугры высотой до 1—1,5 *м*, редкие следы планировок помещений и оград, отдельные скопления керамики.

На северном протоке Жаныдарьи, в 15 *км* ниже Чирик-Рабата, у крепости Иркибай-кала XII—XIV вв., обнаружили другой значительный ирригационный узел, состоящий из водоподпорных полуплотин, плотин и нескольких головных сооружений, питавших средневековые ирригационные системы как на правом, так и на левом берегу реки. Весьма характерное по своей планировке гидротехническое водоподпорное сооружение с боковой дамбой на левом берегу, со шлюзом и 60-метровой плотиной имеет аналогии на средневековом Востоке. Например, в Месопотамии на громадном сасанидском канале Нараван и в окрестностях Самарры эпохи Аббасидского халифата (750—1258 гг.), по сведениям Ахмеда Суса, были сооружены плотины из камней, а также кирпичей больших (ранняя фаза) и малых размеров (см.: Wilcocks, 1903, стр. 10—13, стр. 8; Ахмед Суса, 1948, план № 15; см. также рис. 61, *А*, *Б*).

В окрестностях Чирик-Рабата, в 1 *км* к северу от погребального сооружения IV—III вв. до н. э. Чирик 2, было открыто поселение (поиск 509) с керамикой XIII—XIV вв. Оно, так же как и поселение у Иркибая, вытянуто вдоль арыка, но сохранилось значительно хуже. В этом поселении было зафиксировано около десятка скоплений керамики XII—XIII вв. и несколько бугорков, оставшихся от размытых зданий, протекавший здесь арык имел ширину 4,5 *м*, между береговыми отвалами — 2 *м*. Во многих местах сохранились обвалованные поливные участки неправильной четырехугольной формы. Одно из полей имело размеры 30 × 30 × 33 × 21 *м*.

Система арыков, орошавшая окрестности Чирик 2, питалась водами магистрального канала шириной около 10 *м*, между береговыми отвалами — 6 *м*. Этот канал был, по-видимому, переуглублен в XVIII—XIX вв. каракалпаками. В низовье он выражен на местности лишь полосой растительности шириной в 1 *м*.

На всей территории, занятой оросительной системой, много находок средневековой керамики XII—начала XIII в. Поселение располагается на правом берегу Жаныдарьи, на левом размещаются развалины древней столицы сакских племен — Чирик-Рабата. На юго-западном конце этого городища в XII в. возникло небольшое поселение, известное в средневековых источниках под именем Саг-Дере *.

Ряд небольших средневековых оросительных систем был открыт в 1959 г. на Средней Инкардарье, в урочище Баян, в 35—36 *км* к юго-востоку от Чирик-Рабата (Толстов, 1962а, стр. 276; МХЭ, вып. 6, 1963, стр. 35). Небольшие каналы (шириной в 5—6 *м* между валами) брали свое начало в русле Инкардарьи, которое на этом участке (уже известном нам по оросительным сооружениям времени «шлаковых курганов») сохранилось в виде ложбины в 80—100 *м* между берегами и глубиной в 1,5—2 *м* (см. выше, стр. 189). По берегам каналов — следы заплывших чигирных ям, редкие ответвления и скопления керамики X—XII вв. Целый ряд подобных систем, далеко удаленных друг от друга, был зафиксирован выше по течению протоков Инкардарьи. Орошение носило здесь лиманный характер и было основано на медленнотекущих паводковых водах, проникших в Среднюю Инкардарью из Верхней Инкардарьи и Жаныдарьи.

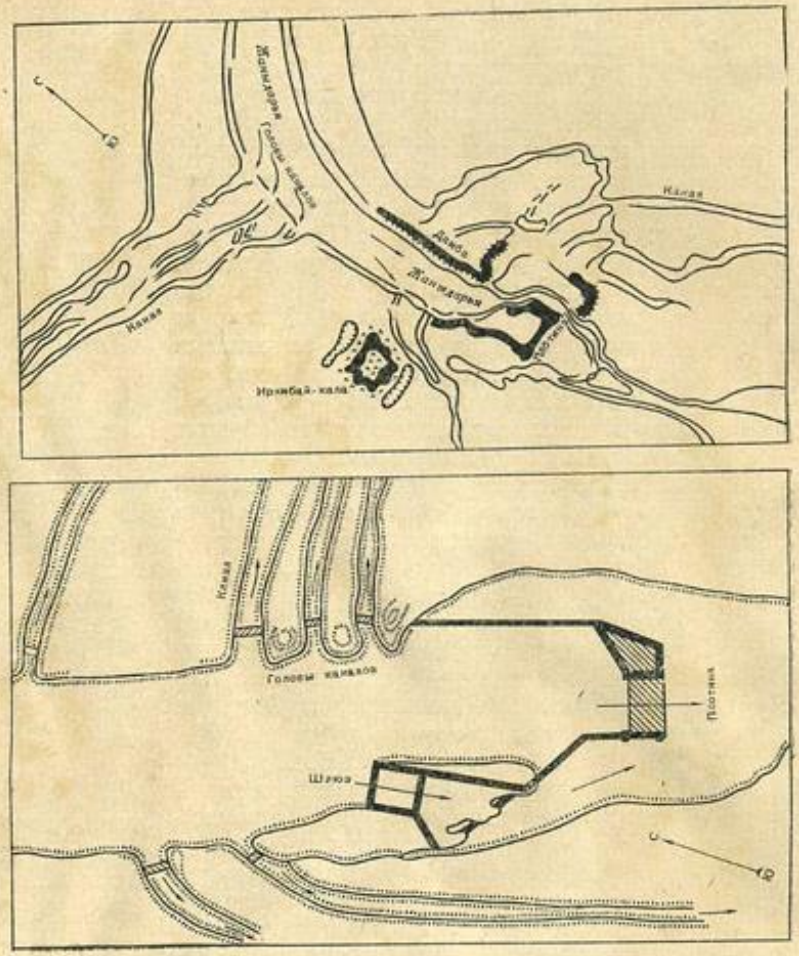


Рис. 61. *А* — план головных сооружений и плотины у Иркибай-калы; *Б* — плотина на канале в окрестностях Самарры (по Ахмеду Суса)

По мере продвижения на восток от Чирик-Рабата увеличивается количество развалин средневековых поселений и встречается больше следов средневековой ирригации. В окрестностях бугра Уйгарак (к северу и к югу) маршрутные исследования экспедиции выявили ирригационные системы ветвистой конфигурации, покрывающие значительные территории. Они имеют преимущественно широтное направление и топографически связаны с широтными отрезками старых русел, которые, как правило, пересекают русла меридионального направления. Большинство старых протоков Инкардарьи соединено между собой каналами в единую систему, часть из них обвалована и приспособлена под бассейны-водохранилища.

На одном из таких русел, в 6 *км* к югу от бугра Уйгарак, в 1959 г. открыли большое ремесленное поселение XII—XIV вв. (см. МХЭ, вып. 6, стр. 83—84, рис. 38). На этом поселении под руководством Н. Н. Вактурской проводились археологические раскопки. Поселение было названо Уйгарак-I. Оно имеет компактную, но нерегулярную, беспорядочную застройку из домов, ныне сохранившихся лишь в виде оснований, скрытых под оплывшими буграми земли.

К поселению с северо-востока подходит русло, перегороженное глухой плотиной шириной в 40 *м* между берегами. Южнее плотины русло засыпано и пересечено широтным каналом,

* С. П. Толстов довольно убедительно доказал, что упоминаемый в сборнике документов XII в. («инша») пункт Саг-Дере, расположенный на реке в 20 фарсах (120 км) от Дженда, совпадает с развалинами поселения XII в. на городище Чирик-Рабат (см.: Толстов, 1948б, стр. 61).

вдоль которого за пределами поселения разбросаны основания и обваловки крупных юрт, принадлежавших полуоседлым земледельцам и скотоводам окрестных племен. Как показали раскопки Н. Н. Вактурской, поселение Уйгарак-I городского типа; тут существовали развитые ремесленные производства: железоделательное, гончарное и др., на что указывают остатки гончарных печей, находки железных криц, медных и керамических шлаков. Нашли также много медных монет (в основном датируемых XIV в.), железный серп и кувшин, заполненный дынными семечками. В непосредственной близости к поселению, по обе стороны канала, хорошо прослеживаются бахчи, поля и многочисленные мелкие арыки, образующие густую сложную сеть.

Основной канал имеет общую ширину в 12—15 *м*, между береговыми отвалами — 6 *м*. На берегах много заплывших ям, где были когда-то установлены чигири. Рядом с полями найдены остатки усадеб полуоседлого типа. Они состояли из переносных жилищ, от которых сохранились лишь круги оснований и земляные обваловки юрт, следы полуземлянок и небольших хозяйственных помещений. Одна из обмеренных нами обваловок юрты имела диаметр в 10—11 *м*, а диаметр основания — в 21 *м*. Глиняные валики обваловки сохранились на 60—70 *см* в высоту и имеют в плане характерную улиткообразную конфигурацию.

Следы средневековой ирригации, развалины усадеб и укреплений тянутся от Уйгарака вдоль южного берега Жаныдарьи почти до края современной культурной полосы *. Центром этого значительного района, заселенного в XI—XIV вв., являлся крайний северо-восточный форпост государства хорезмшахов — Дженд (ныне развалины Джана-калы) (Толстов, 1948б, стр. 60—61), захваченный монголами в 1220 г. и превращенный ими в ставку Джучи. В XIII в. постепенно Дженд начал приходить в упадок (Бартольд, т. III, стр. 230).

В домонгольское время окрестности Дженда имели значительное земледельческое население. Окрестности города орошались из большого канала (который сейчас имеет ширину до 7—8 *м* между береговыми отвалами и глубину в 3—4 *м*), пересекавшего городище с востока на запад (см. рис. 51, 3). Многочисленные расширения и следы ям по берегам указывают на то, что поля и сады орошались с помощью водоподъемных сооружений — чигирей. Находки средневековых дигирных кувшинов свидетельствуют о распространении чигирного орошения уже в период жизни городища и его окрестностей. Канал соединялся боковыми ответвлениями со сложной концентрической системой рвов, сопровождавшей фортификационные сооружения Дженда. Магистральный канал брал свое начало из Жаныдарьи, здесь он шире, чем в других местах, — до 11 *м* между береговыми отвалами, глубина его — 5—6 *м*. В центре заметны четкие следы позднего переуглубления, относящиеся к каракалпакскому периоду жизни городища. Ниже города канал сильно размыт и местами напоминает естественный проток.

Основной массив земель средневекового орошения, как мы уже говорили выше, располагается по левому берегу Жаныдарьи, которая в окрестностях Джан-калы делает крутой поворот на юг и после нескольких крупных меандр снова принимает направление, близкое к широтному. В этом месте на самом берегу, к югу от реки, возвышается средневековое укрепление Кум-кала, впервые обследованное экспедицией еще в 1946 г., когда был снят план и собран подъемный материал.

Крепость имеет неправильно округлую планировку (чем напоминает Бештам-калу) с хорошо сохранившимися мощными стенами, образующими ломаную линию, укрепленными массивными башнями и глубоким рвом. Кум-кала господствовала над ирригационными системами, берущими начало в реке у ее стен; к укреплению примыкает большой средневековый «рустак» из сельских усадеб, оград и отдельных зданий, разбросанных среди полей и бахчей на десятки километров вокруг. Наиболее значительное из поселений — Кум-кала 2 (Восточная Кум-кала). Для нее характерно сочетание жилого дома (с комнатами, расположенными в ряд, айванами и внутренними дворами) с сохранившимися круглыми площадками.

К юго-востоку от поселения располагаются три обширные прямоугольные планировки. Наибольшая из них — почти правильный ромб со сторонами 210 × 210 × 210 × 215 *м*. Две меньшие по размерам ограды (200 × 100 *м*) примыкают друг к другу и располагаются в 50 *м* к югу от вышеупомянутого поселения. Судя по планировке, это большие сады.

По мере удаления от Дженда на восток и особенно на юго-восток (где крупные поселения примыкают к берегам Инкардарьинских протоков, извивающихся среди огромных песчаных массивов) общий облик культурного ландшафта земель орошения меняется.

В этом районе во время маршрутных работ экспедиции 1959—1962 гг. открыли очень своеобразную группу укрепленных поселений. Самые крупные из них — Сарлы-там-кала и

* Поиски 1960 г.: 12, 15—17, 26, 34; 1961 г.: 3, 6, 13, 16, 20, 21, 23, 31, 33, 52; 1962 г.: 2—5; 7.X.—3—7; 8.X.—8—10; 9.X.—13—14.

Зангар-кала — нашли на западе, Ходжа-Казган I, II, III — в центре и городище Асанас — на востоке (Толстов, 1962а, стр. 276—282; МХЭ, вып. 6, 1963, стр. 79).

На берегах протоков Верхней Инкардарьи обнаружили много развалин укрепленных сельских поселений, сохранившихся в виде квадратных планировок, обнесенных внешней оградой — валом и рвом (см. также: Суворов, 1955). Поселения примыкают к руслу, в которое упираются концы внешних оград, имеющих в плане округлые или овальные очертания. В окрестностях этих поселений много небольших по своим размерам каналов, забиравших воду из протоков Инкардарьи, а также водоемов-бассейнов и разнообразных плотин. Все эти ирригационные сооружения типичны для районов с неустойчивым дельтовым земледелием, населенных полуоседлыми земледельческо-скотоводческими племенами. По мнению С. П. Толстова и Т. А. Жданко, эти памятники принадлежат к одной из групп огузских племен, переселившихся сюда в IX—XI вв. (МХЭ, вып. 6, 1963, стр. 79; Толстов, 1962а, стр. 276).

Комплекс памятников урочища Сарлы-там расположен в 60 *км* к востоку-юго-востоку от Дженда, на среднем из трех основных широтных протоков Верхней Инкардарьи. Он состоит из большой округлой в плане (до 250 *м* в диаметре) крепости с прилегающими к ней поселением и мазаром, сооруженным на высоком песчаном бугре. К западу от крепости находится большое, видимо ремесленное, поселение с остатками домов и различных мастерских, например гончарных печей и печей для обжига кирпича. Вокруг этого поселения много следов полей в виде обвалованных четырехугольных участков и бахчей с характерными грядовыми планировками (см. МХЭ, вып. 6, 1963, стр. 80, рис. 36; Толстов, 1962, стр. 278, рис. 181). В окрестностях Сарлы-там-калы много небольших арыков шириной в 1—2 *м*, забиравших воду из русла Инкардарьи.

В 250 *м* к юго-западу от крепости возвышается мазар Сарлы-там, украшенный резными терракотовыми плитами, характерными для памятников Сырдарьи караханидского времени (Толстов, 1962а, стр. 281). Так, мавзолей Айша-Биби (XI—XII вв.) был облицован терракотовой плиткой с резным орнаментом (ИКССР, т. I, 1957, стр. 95). К северу от Сарлы-там-калы, на противоположном берегу Инкардарьи, в 2,5 *км* расположено другое большое городище, названное по соседней возвышенности Зангар-калой (МХЭ, вып. 6, 1963, стр. 82).

К югу от урочища Сарлы-там, на самом южном протоке Инкардарьи, наиболее глубоко внедряющемся в массив Кызылкумских песков, была открыта целая серия подпорных плотин, полуплотин, водосборных бассейнов и других небольших по размерам ирригационных сооружений. Время функционирования этих сооружений определили по сопровождающим их остаткам жилищ и скоплениям керамики*. Подъемный керамический материал более беден, чем на городищах Сарлы-там-кала и Зангар-кала, но по своему характеру он полностью идентичен находкам названных городищ и должен быть отнесен к тому же времени.

Наиболее крупное и, пожалуй, наиболее сложное по своему техническому решению ирригационное сооружение открыли в конце маршрутных работ 1962 г. в урочище Бес-Молла, расположенном в 25 *км* юго-западнее урочища Сарлы-там (9. X, поиск 13). Этот ирригационный узел — сооружение из нескольких значительных по своим размерам водосборных котловин на русле, отделенных друг от друга шлюзами или плотинами. Вода подавалась в него с северо-востока через канал, выведенный из верхнего участка русла и обрамлявший его изгиб. Спрямленный участок русла был изолирован глухой плотиной. Оросительные каналы располагались к югу от бассейнов на обоих берегах. Для подъема воды из бассейнов в арыки использовались чигири, от которых остались круглые ямы и россыпи обломков дигирных кувшинов на берегах. Одна из ям на западном берегу теперь используется как водосборный бассейн.

Ирригационное сооружение в урочище Бес-Молла представляет собой один из усовершенствованных вариантов системы бассейнов-водохранилищ, хорошо известных нам по асарской ирригации. Особенность топографии этой системы, в частности наличие глухой плотины на русле, свидетельствует о почти полном отмирании в XIII в. южного протока Инкардарьи ниже урочища Бес-Молла. Воды здесь не хватало, и орошение осуществлялось за счет сбросных вод, поступавших из среднего и северного протока Инкардарьи. Для подъема уровня вод использовались подпорные плотины, бассейны-водохранилища и чигири. Ряд средневековых подпорных плотин и небольших бассейнов открыли на южных протоках Инкардарьи к югу и юго-востоку от Сарлы-там-калы (поиски 1962, 7.X.—3—7; 8.X.—8—10; 9.X.—13,14). Например, в урочище Зекет русло шириной в 40—35 *м* преграждено двумя плотинами, от которых хорошо сохранились боковые части, примыкающие к

* Поиски 1960, XI.: 8, 12, 15—17, 26, 34; 1961: 3, 4, 13, 16, 20, 21, 23, 31, 33; 1962: 2—5.

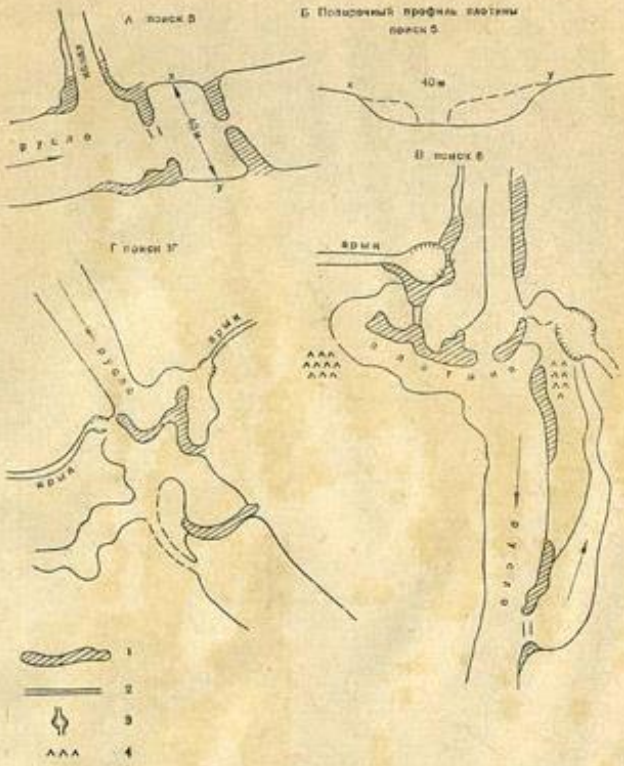


Рис. 62. Ирригационные сооружения на Инкардарье. Подпорные плотины: *1* — плотины и дамбы; *2* — арыки; *3* — чигирные ямы; *4* — керамика

берегам (поиск 5, 7.X. 1962 г.; см. рис. 62, *А*). Высота плотины — около 2 *м*, ширина — 3—4 *м*. На плотине нашли обломки лепных средневековых сосудов.

Более сложный характер имеет сооружение, расположенное на том же русле, в 4 *км* к востоку (поиск 6, 7.X. 1962 г.). Оно состоит из большого водосборного бассейна, пересеченного плотиной, длина которой достигает 50 *м* (см. рис. 62, *В*). Выше плотины на противоположных берегах — головные сооружения двух каналов, начинающихся у чигирных ям. Орошение из правобережной системы было возможным лишь при полном обводнении русла. У левого берега русло переуглублено на 1 *м*, и орошение из левобережного канала осуществлялось и при более низком уровне воды. Ниже по течению русла параллельно ему был выкопан запасной бассейн шириной в 20—40 *м*, в нем хранились запасы воды на случай резкого спада ее уровня. Когда уровень воды падал, плотина и дамба перекрывались, и вода поступала в чигирные ямы из запасного бассейна *.

* Подобную оригинальную систему сообщающихся бассейнов мы наблюдали на покинутых туркменских поселениях XIX в. (см. выше, стр. 182, рис. 50).

Среди ряда других ирригационных сооружений, открытых и изученных на Южной Инкардарье в 1962 г., следует еще отметить систему из двух глухих плотин в урочище Кетты-Казган (поиск 10; см. рис. 62, *Г*). Одна плотина (так же как и плотина на поиске 6) обеспечивала подъем воды в двух чигирных ямах, расположенных на противоположных берегах. Ниже плотины был большой бассейн с другой глухой плотиной и обводным арыком для стока излишних вод.

К северу и северо-западу от Сарлы-там-калы, на широтном северном протоке Инкардарьи, маршрутный отряд выявил ряд укрепленных поселений, в окрестностях которых было довольно много небольших извилистых арыков. Подпорные плотины на этом участке русла отсутствуют, и орошение, по-видимому, было самотечным.

Серия средневековых укрепленных поселений (оседлых и полуоседлых земледельцев-скотоводов) и сопровождающие их остатки оросительных сооружений продолжаются вдоль русел Инкардарьи и далее на северо-восток от Сарлы-там-калы, вплоть до развалин Асанаса (на краю современной культурной зоны у Сырдарьи). Маршрутные исследования в этих районах в 1960—1962 гг. показали, что к востоку от урочища Сайкудук (расположенного в 15 *км* к северо-востоку от Сарлы-там-калы) характер орошения несколько меняется. Выше этого урочища северное русло Инкардарьи превращено в магистральный канал Асанас-Узяк. Протяженность его — свыше 60 *км*, и он полностью повторяет все причудливые изгибы протока Инкардарьи, по которому проложен. Этот канал то занимает центральную часть русла, то идет по прирусловым валам. Его ширина в три-четыре раза уже русла и имеет между берегами 10—15 *м*, глубина — 3—5 *м*. Во многих местах видны остатки чигирных ям, полуплотин и других ирригационных сооружений. В урочище Сайкудук, в низовьях Асанас-Узяка, ширина канала между береговыми отвалами — 11—15 *м*, глубина — 5—7 *м*.

Большой интерес представляют расположенные ниже укрепленного поселения Сайкудук-кала громадные бассейны-водохранилища (см. рис. 63). Их десять, и они следуют один за другим на расстоянии 100—200 *м* и имеют примерно одинаковые размеры: в длину — 60 *м*, в ширину — 30 *м*; ширина по дну — 7 *м*, глубина — 7—8 *м*. Нетрудно провести несложные расчеты их объемов. Из этих расчетов следует, что объем каждого бассейна составляет в среднем около 5 тыс. *куб. м*; таким образом, в 10 водохранилищах накапливалось

до 50 тыс. *куб. м* воды. Объем земляных работ при создании бассейнов несколько превышал 50 тыс. *куб. м*. При средней норме в 3 *куб. м* в день на одного землекопа для их сооружения требовалось 15—17 тыс. человеко-дней. Коллектив в 1000 землекопов мог соорудить эти 10 бассейнов за 15—17 дней.

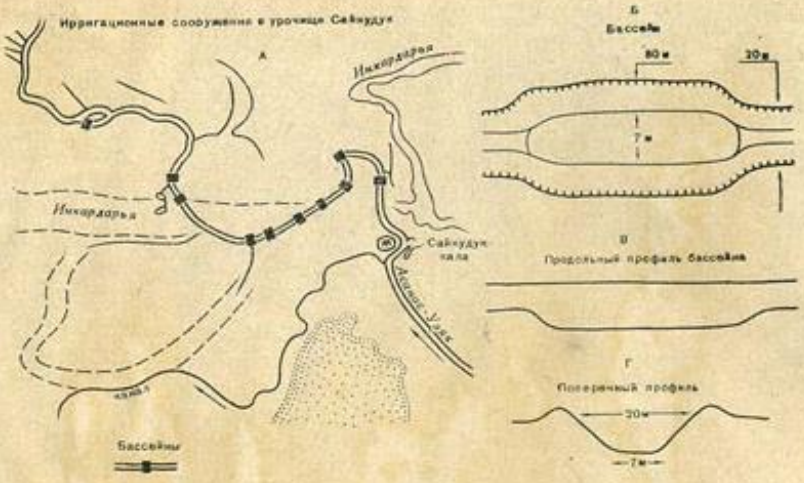


Рис. 63. Ирригационные сооружения в урочище Сайкудук. *А* — план; *Б* — чертеж бассейна; *В* — продольный профиль; *Г* — поперечный профиль; *Д* — Сайкудук-кала

Бассейны-водохранилища в урочище Сайкудук представляют собой сложные гидротехнические сооружения. Они требовали от их создателей не только значительных трудовых усилий, но и достаточных гидротехнических знаний и навыков. По-видимому, эти навыки не были привнесены на эту территорию извне и являются результатом исторического процесса совершенствования местных «дельтовых» форм ирригации. Начало этого процесса восходит к приспособленным для орошения старицам и древним обвалованным руслам, а завершение — к оросительным системам каракалпаков и туркмен XVII—XIX вв. (см. ниже, стр. 218).

Назначение бассейнов в урочище Сайкудук, однако, еще не вполне выяснено. По одной версии, эти бассейны могли быть использованы для поддержания уровня воды в Асанас-Узяке, а так как орошение осуществлялось главным образом с помощью водоподъемных сооружений — чигирей, то направление течения воды в нем не играло роли. При сокращении же поступления воды из Сырдарьи открывали шлюзы бассейнов и уровень воды в Асанас-Узяке поднимался на всей его 60-километровой трассе. По другой возможной версии, сооружение бассейнов-водохранилищ обеспечивало постоянное водоснабжение городов Зангар-калы и Сарлы-там-калы, расположенных в 15—20 *км* к юго-западу от урочища на среднем протоке Инкардарьи. Постоянного течения воды в этом русле уже не было.

Создание системы бассейнов в урочище Сайкудук свидетельствует также о том, что русло Северной Инкардарьи ниже бассейнов перестало функционировать и, по-видимому, жители покинули северо-западную группу инкардарьинских городищ, поселения же, расположенные к востоку от бассейнов, еще продолжали существовать.

О времени сооружения Асанас-Узяка и завершающей его системы бассейнов Сайкудук можно судить по укреплению Сайкудук-кала. Эта крепость своей планировкой напоминает другие инкардарьинские городища, в частности Сарлы-там-калу и Зангар-калу. Она неправильно округлой формы, укреплена валами и рвами. Валы и центральная часть комплекса сильно размыты и возвышаются над уровнем местности на 0,5—0,7 *м*. По мнению Н. Н. Вактурской, подъемный керамический материал может быть датирован XI—XII вв. К этому же периоду следует отнести укрепленные поселения Ходжа-Казган 2 и Ходжа-Казган 3. Оба они расположены на Асанас-Узяке, имеющем ширину между берегами в 10—11 *м*.

Во время маршрутных работ 1961 г. была обследована крепость Ходжа-Казган 1, возникшая, по мнению С. П. Толстова, одновременно с Сарлы-там-калой, Ходжа-Казган 2 и Ходжа-Казган 3. В отличие от них она существовала в более поздний период и расположена не на Инкардарье, а на Верхней Жаныдарье (Толстов, 1962 а, стр. 281).

В верховьях Асанас-Узяка располагается хорошо известное в источниках, описывающих монгольское завоевание, средневековое городище Асанас (Ашнас, или Эшнас). По сообщению Джувейни, монгольское войско под командованием Джучи после взятия Сыгнака на пути в Дженд разгромило Узгенд, Барчылыгкент и Ашнас (Бартольд, т. I, стр. 236). Последний оказал наиболее упорное сопротивление. Близ Асанаса (Ашнаса) маршрутными работами выявили еще несколько укрепленных средневековых поселений, в том числе укрепленное двумя рядами валов и рвов большое поселение-загон (?) Асанас 2 на южном берегу Асанас-Узяка. Окрестности этих посе-

лений орошались ирригационной сетью, базировавшейся на водах крупного магистрального канала-русла Асанас-Узяка.

* * *

Изучение средневековых оросительных сооружений обширной древней дельты Сырдарьи с помощью наземных маршрутов и аэрофотоснимков дает возможность осветить дальнейшее развитие ирригации этого своеобразного района, где преобладало примитивное полуоседлое хозяйство, сочетавшее скотоводство (разведение преимущественно крупного рогатого скота), орошаемое земледелие на старицах и рыболовство. Этот тип хозяйства, связанный с постоянными поселениями у воды, объясняет стабильность (вплоть до VIII—IX вв.) этнического состава населения нижнего и среднего течения реки Кангар-Сырдарьи: малая подвижность печенежских бедняков — ятуков (балыкдакы) (см.: Толстов, 1947б, стр. 71—75, 100—101), оставшихся в значительной степени на прежних местах обитания после тяжелых войн IX в. (с огузами, кимаками и карлуками) и вошедших затем в состав уже тюркских — огузских и кипчакских — племен («канглы» — видоизмененное и тюркизированное «кангар»), а позднее — в XV—XVI вв. — в состав узбеков, каракалпаков и казахов (см.: Толстов, 1948а, стр. 23—24; 1947б, стр. 87—90; Жданко, 1950, стр. 111—112; Кляшторный, 1964, стр. 178; Левина, 1967, стр. 18; Ахмедов, 1965, стр. 16—17, 77—80).

В низовье Сырдарьи в средние века сохраняют свое значение примитивные принципы однократной ирригации на паводковых разливах и лиманах. Орошение здесь проводилось по схеме: река — старица (бассейн-водохранилище) — магистральный канал — ороситель (с X—XI вв. — чигирь) — поле. Забор воды в небольшие системы орошения проводился в этом районе из естественно или искусственно подтопленных старых русел-стариц. Наиболее крупный магистральный канал этой области — Асанас-Узяк представлял собой по существу более совершенный средневековый вариант использования обвалованного и приспособленного для ирригации русла. Однако в начале II тысячелетия н. э. в низовье Сырдарьи, как и в Хорезме (см. выше, стр. 179), произошли существенные изменения в характере планировки систем: «подпрямоугольные» системы сменяются ветвистыми и широко распространяются водоподъемные сооружения — чигири. Особенно высокое развитие здесь получают разнообразные гидротехнические сооружения — полуплотины, плотины, бассейны-водохранилища и различные небольшие по масштабам, но эффективные водорегулирующие устройства. Этому способствовало своеобразие дельтовых условий, частая смена гидрографических режимов протоков (обводнение одних, затухание других), паводковое заполнение стариц и т. п. Орошение этого района находилось в большой зависимости от гидрографических изменений, так как основное русло нижнего течения Сырдарьи не было взято под контроль населения.

На Средней Сырдарье в средние века дело обстояло иначе. Авиамаршруты 1963 г. и последующие наземные исследования многочисленных городищ и мощной оросительной сети на левом берегу реки в 1966 г. показали, что в этом районе в период жизни крупных городов — Кыр-Узгента (Узгенд), Ак-Кургана, Майрам-тобе — орошение базировалось на магистральных самотечных системах, начинающихся головными каналами в основном русле реки. Сырдарья здесь была ограждена, вероятно, дамбой, а на современной старице реки в истоках этих систем было зафиксировано несколько головных каналов. Ирригационные системы имеют ветвистую конфигурацию и значительную протяженность (до 30—40 *км*); магистральные каналы разветвляются на многие распределители 1-го и 2-го порядков и оросительные арыки.

Ирригационные системы Средней Сырдарьи напоминают средневековые системы Хорезма. Особенно внушительны каналы (шириной до 10—12 *м* между валами) в окрестностях Майрам-тобе и Кыр-Узгента. Подобно хорезмийским паводковым самотечным системам, принципиальная схема среднесырдарьинских отмечалась большой сложностью: река — головные сооружения (сака) — магистральный канал — распределители 1-го и 2-го порядка — оросители — поле. Орошение было, как и в Хорезме, самотечным. Земледельческие оазисы этого района сильно пострадали во время монгольского нашествия в начале XIII и в XV вв. — в период войн кочевых узбеков с Тимуридами за бассейн Сырдарьи и Хорезм (см.: Ахмедов, 1965, стр. 124, 146—148).

ОРОСИТЕЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ КАРАКАЛПАКОВ И КАЗАХОВ *(XVII — начало XIX в.)**

Археологические памятники нового времени на Нижней Сырдарье представлены покинутыми каракалпакскими оседло-земледель-

* См. также: Андрианов, 1960; 1964.

ческими поселениями и многочисленными ирригационными сооружениями по берегам сухих русел Жанидарьи и Кувандарьи. Археологические и историко-этнографические исследования Хорезмской экспедиции показали, что каракалпаки XVII—XVIII вв. унаследовали от древних обитателей бассейна Средней и Нижней Сырдарьи архаические традиции примитивного комплексного земледельческого, скотоводческо-рыболовного хозяйства (Толстов, 1947б, стр. 99; 1947г, стр. 72; Жданко, 1952, стр. 466).

Основная часть каракалпаков в XVII—XVIII вв. располагалась в бассейне среднего и нижнего течения Сырдарьи, в области, которая по каракалпакской народной традиции называлась Туркестаном (Иванов, 1935, стр. 38 и сл.; Жданко, 1950, стр. 134 и сл.). Северная, самая значительная группа каракалпаков в конце XVII в. находилась в вассальных отношениях к казахскому хану Тауке (1680—1718 гг.) (Андрианов, 1958а, стр. 8; 1964, стр. 134—135). Из донесения послов Петра I к Тауке, Ф. Скибина и М. Трошина, следует, что в хозяйстве каракалпаков преобладало земледелие. На орошаемых землях они сеяли пшеницу, просо и ячмень, а также бахчевые культуры (дыни и тыкву) (МИКК, стр. 151; Андрианов, 1964, стр. 135).

Джунгарское нашествие в 1723—1725 гг. опустошило земледельческие оазисы Средней Сырдарьи (Ташкент, Туркестан). Во время нашествия были разрушены и пришли в запустение главнейшие ирригационные сооружения каракалпаков на Средней Сырдарье. Большинство жителей бежало из районов с налаженной ирригацией на новые, неосвоенные земли, где пришлось заново устраивать оросительную сеть (см.: Жданко, 1950, стр. 137; Толстов, 1959, стр. 17).

Политический и хозяйственный кризис, притеснения, непосильные поборы в пользу казахской феодальной знати и частые грабежи (1748, 1760 и др.) явились причинами постепенного перемещения каракалпаков на запад в низовье Амударьи (см.: Андрианов, 1958а), в Аральское владение. Об этом сообщает П. И. Рычков в 1762 г.: «По последним известиям, к оным аральцам от утеснения киргиз-кайсацкого присоединилась немалая часть нижних каракалпаков и совокупно с ними живут» (Рычков, 1887, стр. 16).

Еще в первой половине XVIII в. в среднем и нижнем течении Жанидарья была сухая. По сведениям А. Левшина, подробные караванные маршруты, относящиеся к середине XVIII в., не содержат о ней сведений, несмотря на очень подробное описание всех урочищ. В русских источниках первое упоминание о Жанидарье нужно предположительно отнести к 1774 г. Так, в «Странствовании Ф. Ефремова» (1811, стр. 60) говорится о речке «величиною с Казанку (длины около 200 верст, ширины сажень в 40)», впадающей в Аральское море. В 1794 г. Бурнашев на пути в Бухару уже переправлялся через «новую» реку (Бурнашев, 1818, стр. 45). Пересохшая в позднем средневековье Жанидарья во второй половине XVIII в. была обводнена почти на всем протяжении, и на ее берегах раскинулись каракалпакские поселения и поля (Андрианов, 1952а, стр. 570—574; 1958, стр. 52—61).

Каракалпакская ирригация в ряде районов перекрыла древнюю и средневековую; каракалпаки, используя средневековые каналы, углубили их и перестроили. Обводнение Жанидарьи — это результат ирригационных работ каракалпаков (Каульбарс, 1881, стр. 222). Каракалпаки обновили укрепления, покинутые в средние века. Следы поздних каракалпакских перестроек зафиксированы Хорезмской экспедицией на городищах Чирик-Рабат, Бештам-кала, Дженд и др. К этому времени и следует отнести строительство каналов в низовье Жанидарьи, в урочище Клы и др.

Систематическое и детальное изучение каракалпакской ирригации на Жанидарье началось в 1956 г. одновременно с изучением древнего оазиса Барак-там. Обследованию подверглась территория от Барак-тама до урочища Чобан-казган и урочища Клы, где было открыто несколько каракалпакских укреплений (Аралбай-кала и др.). В 1957 г. работы были продолжены от урочища Клы вверх по Жанидарье к Орунбай-кале, мазару Сарлытам (на Жанидарье) до городища Чирик-Рабат и далее в окрестностях Бабиш-Муллы (МХЭ, вып. 4, 1960, стр. 22; Андрианов, 1960, стр. 174). В 1958—1959 гг. отряд изучил каракалпакские поселения и каналы к северу от Бабиш-Муллы на Средней Кувандарье, а в 1961 г. на берегах Майлиузяка экспедиция открыла целую группу каракалпакских укреплений (Бузук-кала, Хатын-кала I, II, III) (МХЭ, вып. 6, 1963, стр. 34; Толстов, 1962а, стр. 314) *.

Ирригация каракалпаков на Нижней Жанидарье. В 1956 г. во время поисковых работ недалеко от колодца Чагыр, в 35 *км* восточнее Барак-тама, было встречено небольшое

* Поиски 1956 г.: 28—37, 39, 41—47, 49, 51, 54, 55, 57—66, 71—74, 76, 77, 82—99, 105, 106, 108, 111, 112, 114; 1957 г.: 116, 118, 122, 123, 131, 133, 138—152, 154—158, 163, 169, 170—173, 179, 180, 183, 200—208, 210, 211; 1958 г.: 374—379, 405—410, 444—447, 470, 472, 475, 504—506, 509—512, 515, 516; 1961 г.: Джаны-кала, поиск 51, 54—69, Бузук-кала, Хатын I, II, III.

каракалпакское оросительное сооружение (поиск 28). Оно состоит из двух чигирных ям (7 и 6 *м* в диаметре), откуда вода с помощью водоподъемного колеса подавалась на поля. Рядом — следы нескольких ям, вероятно, остатки заплывших землянок. Бассейны соединены 30-метровым арыком с неглубоким ответвлением протока Акчадарьи. Ширина арыка — 8 *м*, между валами — 2,5 *м*, глубина — 2 *м*.

Ряд подобных сооружений и узких арыков, забиравших воду непосредственно из основного русла, зафиксировали и далее на северо-восток, на протоках Акчадарьи, и на главном русле Жаныдарьи. Во многих случаях ниже головных сооружений арыков поперек русла были сооружены глухие плотины, от которых сохранились глиняные валы в 2—3 *м* высоты. Так, глухая плотина в 2 *км* к юго-западу от урочища Чобан-казгана (поиск 32) длиной в 65 *м* (см. рис. 54, 5в) перегораживает неглубокое 60-метровое русло одного из самых северо-восточных протоков Акчадарьи. Глиняный вал этой плотины имеет у основания 6 *м* при высоте в 2—2,5 *м*. Перед плотиной слева и справа располагаются головные сооружения. Левый арык, береговые отвалы которого возвышаются над уровнем полей всего на 0,3—0,5 *м*, имеет ширину в 6 *м*, между валами — 2 *м*, глубину — 1—1,5 *м*. Нивелировка, проведенная вдоль арыка и поперек русла, показала, что вода должна была подниматься на поля чигирями.

В урочище Клы Каракалпакский культурный оазис простирается с севера на юг вдоль коренных песчаных гряд на 25—30 *км* при ширине от 5 до 10 *км* (см.: Андрианов, 1960а, рис. 5). По направлению на юг к урочищу Жалдыбай культурная зона постепенно сужается и ограничивается узкой полосой вдоль основного русла.

В урочище Клы центральное место занимает большое каракалпакское укрепление Аралбай-кала, окруженное густой оросительной сетью, чигирными ямами, обвалованными участками полей, среди которых возвышаются площадки со следами оснований юрт. Округлые ямы, откуда вода подавалась на поля с помощью водоподъемных приспособлений (чигирей), имеют разнообразные формы и размеры, их преобладающие диаметры — от 5 до 6 *м*. Большинство ям вытянуто по оси арыков и спарено, т. е. в конце арыка, как правило, располагается по две ямы (Андрианов, 1960а, рис. 9) (см. рис. 51, *Л*).

Большим разнообразием отличаются поля — обвалованные поливные участки, имеющие неправильную четырехугольную форму, это так называемые атызы с размерами сторон по периметру 30, 40, 31 и 38 *м* или 42, 33, 41 и 26 *м* и т. п. (см. рис. 51, а также: Андрианов, 1960а, рис. 8). Поля располагались в наиболее низких и ровных местах. На них возделывали преимущественно зерновые культуры (просо, ячмень, пшеницу). А. Левшин, описывающий земледелие Казахстана первой трети XIX в. на Сырдарье, сообщает, что казахи сеяли просо, ячмень и пшеницу, и отмечает также, что ирригационные сооружения казахов были, видимо, довольно близки к ирригации каракалпаков рубежа XVIII и XIX вв. По словам А. Левшина, «если пашня удалена от воды, то проводится к ней из реки или из озера ров; на конце его выкапывается яма сажени в $2^1/_2$ или в 3 в поперечнике, а в яме устраивается машина» для подъема воды на поля (Левшин, 1932, ч. III, стр. 201). А. Левшин приводит также детальный чертеж небольшой оросительной системы, весьма напоминающей ирригационные системы окрестностей Аралбай-калы.

Среди различных каракалпакских ирригационных сооружений в окрестностях Аралбай-калы значительный интерес представляют головные сооружения каналов. Вся оросительная сеть к юго-востоку от Аралбай-калы базировалась на канале, выведенном из основного русла Жаныдарьи в 4 *км* от крепости (поиск 57). Мощное головное сооружение этого канала располагается на крутом изгибе русла, имеющего здесь ширину в 60—70 *м* и глубину до 4 *м* (см.: Андрианов, 1960а, рис. 10).

Другое головное сооружение, обследованное отрядом в 6 *км* к юго-западу от Аралбай-калы (поиск 89), состоит из начинающихся в протоке Жаныдарьи трех голов на разных уровнях (+ 1,37 + 1,46 + 2,07 *м*) (см.: Андрианов, 1960а, рис. 11). Перед ними в русле обнаружена котловина (до 3,8 *м* глубины) площадью 25 × 40 *м*. Ниже по течению — остатки глухой плотины. Каналы, берущие здесь начало, неширокие (2,5—3,5 *м* между валами). Их глубина — 0,7—1,0 *м*. В низовье каналов были зафиксированы большие четырехугольные обвалованные участки с полями, преимущественно прямоугольной формы. Одно из обмеренных полей имело размеры сторон 37, 65, 26, 60 *м* (поиск 91).

В урочище Жалдыбай обнаружили невысокие (50—60 *см*) пахсовые ограды, окружавшие поля неправильной четырехугольной и овальной планировки, внутри которых в прошлом располагались посевы (поиск 127). Аналогичные агроирригационные планировки зафиксированы и в других местах, например в

окрестностях мазара Зангар, у Орунбай-калы и т. д.

В 5 *км* к юго-западу от мазара Зангар подобные планировки топографически связаны с ирригацией, берущей свое начало в основном русле Жаныдарьи, имеющем ширину 60—70 *м*. На левом, восточном, высоком берегу возвышается мазар, а рядом с ним кладбище и остатки поселения. На берегу русла огромная котловина — водосборный бассейн, ограниченный со стороны берега двумя дамбами. Одна из этих дамб имеет длину 25 *м* и ширину 4 *м* у основания. В котловину открывается широкая ложбина старицы, вдоль склонов которой проложен арык длиной в 200 *м*, повторяющий своими изгибами все неровности восточного склона прирусловой возвышенности. Арык в низовье разветвляется. Справа от него, в низине, плоские низменные участки распланированы на атызы, имеющие четырехугольную ромбовидную форму с размерами сторон 10—12 *м*. В некоторых случаях атызы имеют высокие, до 40—50 *см*, валики самой разнообразной планировки. Орошение на полях, в низине, было самотечным. Поля, базировавшиеся на левом ответвлении арыка, орошались с помощью водоподъемных сооружений.

Следующий значительный участок каракалпакской ирригации расположен вверх по течению Жаныдарьи, в 15 *км* к северо-востоку от урочища Клы, в урочище Сазды-кудук и в окрестностях Орунбай-калы (см. также: Андрианов, 1960а, стр. 185—187). Орунбай-кала — один из главных центров жаныдарьинских каракалпаков рубежа XVIII—XIX вв., занимающий командное положение над вышеописанными оросительными системами. Это можно связать с феодальными взаимоотношениями, существовавшими в те времена между крупнейшим каракалпакским феодалом — мангытом Орунбай-бием (конец XVIII — начало XIX в.) и рядовыми каракалпакскими земледельцами (см.: Жданко, 1952, стр. 322 и сл.; Андрианов, 1952, стр. 580—581).

Ряд поздних оросительных сооружений, далеко отстоящих друг от друга, был выявлен отрядом к северо-востоку от Орунбай-калы и Бештам-калы во время работ 1957 г. К более позднему этапу земледелия на Жаныдарье относится, например, ирригационное сооружение в 10 *км* к востоку от Бештам-калы (поиск 200). В этом месте наиболее глубокие части русла перегораживались глухой плотиной, сложенной из мощных саксаульных стволов, засыпанных в средней части глиной. Ширина сохранившейся плотины — 3,5 *м*, длина ее — 45 *м*. Рядом с плотиной, в русле, берет свое начало арык, на правом берегу которого видны кольца обваловки юрт. Очевидно, плотина поднимала воду в арык в последний период жизни Жаныдарьи, когда уровень в ней был низкий.

С низким уровнем воды в русле также связано и другое каракалпакское оросительное сооружение, расположенное в 15 *км* к востоку от Бештам-калы (см.: Андрианов, 1960а, рис. 13). Головное сооружение канала (поиск 204) имеет общую ширину 16 *м*, глубину — 2,5 *м*. В центре сооружения заметны следы более узкого арыка, с шириной между валами в 3 *м*. Канал питали две головы, открывающиеся в небольшой бассейн (30 × 40 *м*). Северное сооружение имеет ширину 7,5 *м*, между валами — 3 *м*. Южное было перегорожено дамбой, остатки которой сохранились недалеко от истока. В целом сооружение представляет собой классическое каракалпакское головное сооружение (описанное еще в 1887 г. гидрографом Стеткевичем) (Стеткевич, 1889) с двумя головными каналами и бассейном с островком посередине, называемым каракалпаками «кысме-бугут» (см. выше, стр. 192). Судя по двойному профилю, в истории этого ирригационного сооружения было два этапа: первый — ранний, связанный с высоким уровнем воды (он относится, возможно, к средневековью); второй — поздний, с более низким уровнем (XVIII—XIX вв.). Третий, заключительный, этап земледельческой жизни этого района связан с освоением уже осушенного дна русла Жаныдарьи казахским населением в конце XIX в. Все сухое дно реки было покрыто полями.

Ирригация каракалпаков на Кувандарье. Еще во время авиамаршрутов 1946 г. отмечалось, что по мере приближения к Кувандарье древняя ирригация окрестностей Бабиш-Муллы сменяется позднесредневековой каракалпакской ирригацией (Толстов, 1947, стр. 180—181). Маршруты 1958 г. выявили границы распространения сакских поселений и памятников асарской культуры, разделенных довольно широкой (в 30—40 *км*) зоной поздней каракалпакской ирригации вдоль русла Кувандарьи (см. Андрианов, 1962). В 25—27 *км* к северо-востоку от Бабиш-Муллы обнаружили следы очень поздней ирригации в виде узких, довольно хорошо сохранившихся арыков, многоугольных полей, обвалованных низкими валиками, заплывших ям для чигирей, а также следы обваловки юрт (поиски 405—410).

Древние русла меняют здесь свой облик: южнее, в зоне древней ирригации, они выражены преимущественно возвышающимися над

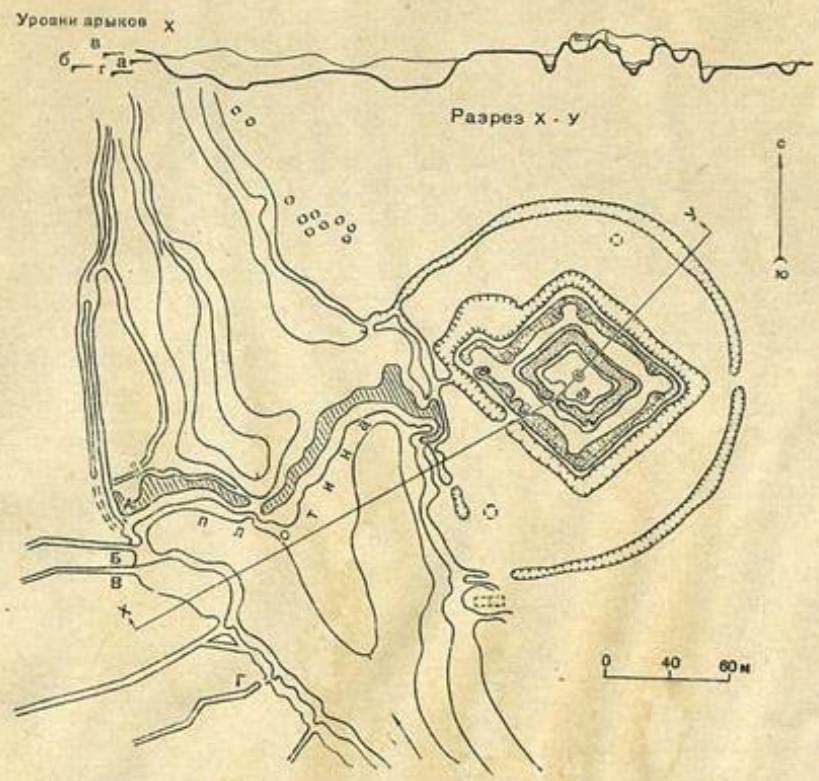


Рис. 64. План Хатын-калы и плотины

окрестными такырами плоскими 60—70-метровыми валами; в зоне каракалпакского орошения дно русла расположено значительно ниже поверхности такыров (на 1,5—2,0 *м*) со следами недавнего подтопления со стороны Кувандарьи, на разливах которой, собственно, и базировалось каракалпакское орошение. В отличие от древней ирригации, использующей быстротекущие на северо-запад воды внутридельтовых протоков Жаныдарьи (пересекавших мощные Кызылкумские меридиональные песчаные гряды), каракалпакские каналы имели здесь прямо противоположное направление и забирали воду из лиманов и разливов кувандарьинских вод, подтоплявших меридиональные русла с севера. Каракалпакское орошение носило в этом районе лиманный характер.

Восточную окраину Кувандарьинской зоны поздних поселений составляет массив земель вдоль Майлиузяка — протока, ответвляющегося от Жаныдарьи недалеко от Джан-калы и соединяющегося с Кувандарьей системой мелких извилистых русел. Майлиузяк имеет общее северо-западное направление, и берега его почти на 50 *км* усеяны поздними полями и поселениями полуоседлого типа (с кругами от обваловки юрт), пересеченными многочисленными каналами. Общая площадь массива Майлиузяк — 40—50 тыс. *га*.

Южную окраину этого оазиса составляет Джан-кала и ее окрестности. Средневековые оросительные системы Джан-калы (Дженда) сохранили следы поздних переуглублений, а на самом городище каракалпакский период очень четко выражен поздней стеной и центральной цитаделью с восьмиугольной башней. На городище много заплывших землянок, заметны следы оснований юрт и загонов для скота.

В центре массива Майлиузяка располагается обширный комплекс полуоседлых поселений и крепостей, носящих общее название «Хатын-кала» (см. рис. 64). Этот комплекс был открыт во время авиамаршрутных работ 1960 г. и обследован маршрутным отрядом экспедиции в 1961 г. (Толстов, 1962а, стр. 311; МХЭ, вып. 6, стр. 89—90). В урочище Хатын три крепости. Наиболее мощная из них — Хатын-кала I — возвышается на правом берегу Майлиузяка в том месте, где река перегорожена громадной плотиной (см. рис. 64). Выше плотины берет свое начало ряд каналов, орошавших земли как на левом, так и на правом берегу. По мнению С. П. Толстова, в основе Хатын-калы I лежит более старая раннесредневековая крепость, просуществовавшая с возможными перерывами до XVIII в., когда бассейн Кувандарьи был заселен и освоен каракалпаками (Толстов, 1962а, стр. 312; МХЭ, вып. 6, 1963, стр. 90). После недолгого запустения в 30-х годах XIX в. крепость была подновлена хивинцами, которые в этот период предприняли попытку укрепиться в низовье Сырдарьи. Судя по историческим и топографическим источникам, она называлась тогда Ходжа-Нияз-кала.

Особый интерес представляет плотина у Хатын-калы I, упомянутая выше. Своими размерами, характером плана и профиля она напоминает средневековые плотины на Жаныдарье (см. выше, стр. 181). Общая ширина русла на этом участке — 200 *м*. В этом месте оно значительно шире верхних и нижних участков, где ширина его не превышает 100 *м*. Внешняя стена крепости и ров примыкают двумя концами к реке и ограждают подступы к

плотине, рядом с которой находится обводная система каналов и большая площадка, которая могла использоваться в качестве пристани для лодок. Мощный вал плотины имеет 130 *м* в длину и 12—15 *м* в ширину у основания. В центре плотина размыта, а другая ее часть, протяженностью в 80 *м*, смыкается с левым берегом реки. У плотины начинаются четыре магистральных канала, забиравших воду на разных уровнях (разность уровней до 2 *м*). Возможно, этот факт следует рассматривать как доказательство равновременности ирригационных систем. Расширение русла на этом участке до 200 *м* можно связать с долговременностью эксплуатации головных сооружений и плотины. Возможно, что мощный ирригационный узел построили одновременно с крепостью в раннем средневековье и он просуществовал с перерывами до XIX в.

Изучение ирригации в окрестностях Хатын-калы I, проведенное маршрутным отрядом экспедиции (при участии геоморфолога А. С. Кесь), выявило, что наряду с вышеописанным ирригационным узлом у Хатын-калы, ниже по течению на Майлиузяке, существовала другая, двойная, плотина, сооруженная на пересечении Майлиузяка с более древним руслом (см. рис. 51, *К*). Судя по расположению каналов и плотин, отдельные звенья древнего русла в период существования крепости приспособлялись под бассейны-водохранилища. После сооружения глухой плотины у Хатын-калы основное русло ниже крепости обводнялось лишь за счет излишков воды. Эта вода пускалась сначала по обводному каналу, а затем по каналу, идущему по руслу Майлиузяка. Канал достигал плотины и направлялся во второе водохранилище, расположенное в поперечном русле, откуда брал начало большой магистральный канал, идущий на север. Дно Майлиузяка использовалось под поля, которые орошали арыки, проведенные вдоль берега русла. Часть русла была отделена дамбами, и за ними также располагались поля. На полях и такырах вблизи арыков нашли обломки древней керамики, фрагменты серой посуды XI—XII вв. и поздней керамики XVIII—XIX вв. В наиболее поздний период, когда воды недоставало, ее сохраняли по отдельным водохранилищам и строго распределяли по арыкам.

Ирригационный узел в Хатын-кале I, состоящий из подпорных глухих плотин с обводными каналами, с очень сложной системой соединительных каналов и бассейнов-водохранилищ, свидетельствует о высоком уровне развития ирригационной техники каракалпаков XVIII—XIX вв.

Заканчивая характеристику поздней ирригации в бассейнах Жанидарьи и Кувандарьи, хочется сказать, что изучение оросительных сооружений на заброшенных каракалпакских и казахских поселениях показало, что в XVIII — начале XIX в. в значительной мере сохраняются древние традиции дельтовой «полукочевой» ирригации с использованием старых подтопленных русел и лиманных разливов со схемой орошения: русло — старица — магистральный канал — ороситель-чигирь — поле. Для периферийных районов, как западных (низовьях Жанидарьи и Акчадарьи), так и восточных (Кувандарья), где в руслах течение воды было замедленным, характерны локальные очаги орошения, подпорные глухие плотины на боковых протоках, короткие глубокие арыки с бассейнами для водоподъемных сооружений. Днища плоских русел местами покрыты полями, и орошение их, видимо, носило в основном лиманный характер.

В центральных, наиболее густо заселенных районах — вдоль Средней Жанидарьи, у Джаны-калы и на Майлиузяке существовали значительные территории интенсивного земледелия, где оросительные системы, забиравшие воду из Жанидарьи и Майлиузяка, отличались сложной и ветвистой планировкой. Каналы и головные сооружения были рассчитаны здесь на паводковые и быстротекущие воды. При сооружении магистральных и распределительных каналов весьма искусно использована сильно разветвленная сеть извилистых боковых протоков Жанидарьи. Каналы проведены с поразительным знанием уклонов сложного бугристого рельефа местности — то на прирусловых валах, то вдоль береговых склонов, а то и по дну русел. Агроирригационные планировки отличаются большим разнообразием, однако садов и виноградников, характерных для земель древнего орошения Хорезма, зафиксировано не было, что, возможно, связано с кратковременностью пребывания каракалпаков в этих районах.

Археолого-топографическое изучение каракалпакской ирригации в низовье Сырдарьи подтверждает сделанные на основании историко-этнографических материалов выводы о характере довольно примитивного земледельческо-скотоводческого хозяйства каракалпаков, являвшегося этнографическим реликтом древнего хозяйственного уклада, характерного для средневековых полуоседлых племен Приаралья (Толстов, 1947б, стр. 70—71, 99—100; Жданко, 1961, 1964).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Замечательный русский востоковед В. В. Бартольд — исследователь средневековых письменных источников по истории орошения Средней Азии — в свое время справедливо критиковал весьма распространенное тогда мнение (Н. И. Веселовского, В. В. Радлова и др.) о бесперспективности попыток освоения иссушенных зноем туркестанских земель, будто бы обреченных на неминуемую гибель (Бартольд, т. III, стр. 97—98, 307—310). Ирригационное строительство в годы советской власти превратило многие пустовавшие пространства земель древнего орошения в цветущие оазисы и дало трудовому народу Туркестана воду и землю. Стремительное развитие науки и техники позволило ввести в хозяйственный оборот многие природные ресурсы этой засушливой зоны. Современные наследники ирригаторов, математиков и астрономов древности своими научными успехами в области гидротехники и мелиорации обеспечили коренное переустройство старых оросительных систем Средней Азии, полную механизацию изнурительного труда по очистке каналов и более эффективное использование главного источника жизни этой зоны — воды.

Успехи гидротехнической науки последних десятилетий дали возможность поставить ряд новых научных проблем, в частности проблему комплексного ландшафтного изучения работы оросительных систем, когда отдельные показатели (характеристики речного стока, водозабора, сечений каналов, конфигураций распределительной и оросительной сети, эффективности использования территории, методов борьбы с заилением, заболачиванием и засолением, техники полива и т. п.) изучаются в неразрывной связи с географической средой как части единого целого — систем орошения; последние составляют основной костяк культурного ландшафта аридной зоны (Дунин-Барковский, 1960, стр. 24—25, 69—70).

Тесно смыкается с проблемой географического ландшафтного подхода к ирригации и проблема исторического развития оросительных сооружений, в решении которой роль археологического материала бесспорна (см.: Бартольд, т. III, стр. 308; Толстов, Андрианов, 1957, стр. 5; Дунин-Барковский, 1960, стр. 64—65).

Какие же основные выводы можно сделать из детального исследования древних систем орошения Приаралья и общего обзора истории ирригационного земледелия?

Работа в Приаралье убеждает нас в справедливости слов А. И. Воейкова, взятых в качестве эпиграфа к этой книге. Действительно, орошение может сделать пустыню цветущим оазисом, но без воды оазисы превращаются в пустыни. Сохранившиеся следы древних оазисов — превосходный источник для изучения материальной культуры, хозяйства и образа жизни древних народов. Эти своеобразные культурные ландшафты прошлого, в которых многовековая трудовая деятельность населения оставила свои неизгладимые следы, невозможно изучать без самого тесного контакта между историческими и естественными науками, без комплексного применения различных методов.

Раскинувшиеся в пустыне на многие десятки и даже сотни километров остатки каналов, планировки полей вместе с развалинами сельских поселений различных эпох стали объектом широких археологических исследований сравнительно недавно, в связи с активным внедрением в археологию различных методов естественных и технических наук, и в частности аэрометодов. Последние сыграли особо важную роль в наших работах по сплошному археологическому картографиро-

ванию и изучению ирригации на землях древнего орошения Приаралья, о чем мы и говорили подробно в гл. I. В процессе археолого-топографического изучения древней ирригации мы применили методику, основанную на полевом и камеральном дешифрировании аэрофотоснимков и картографировании систем орошения, о чем также подробно говорилось выше.

В ходе этих работ нами были составлены карты древних систем орошения Приаралья, усовершенствованы приемы относительной и абсолютной датировки каналов (см.: Андрианов, 1958а, 1965). Археолого-топографические изыскания, сочетавшие археологические наземные рекогносцировки с дешифрированием аэроснимков и последующим картографированием, выявили непрерывное эволюционное развитие систем орошения Приаралья на протяжении четырех с половиной тысяч лет — от их зарождения в эпоху первобытности, во времена античности, в период раннего и позднего средневековья — вплоть до XIX в. (см.: Толстов, Андрианов, 1957; Андрианов, 1958а, 1959, 1960, 1961, 1962, 1963, 1964а, 1965) (см. рис. 27, 34, 42, 51).

Археологическое изучение древних оросительных сооружений низовий Амударьи в настоящее время позволяет четко проследить основные этапы развития систем орошения хорезмийского речного типа, выявить изменения характера водозабора, конфигурации систем, размеров сечений каналов, соотношения рабочей и холостой части и т. п. Подобные данные есть и по некоторым другим районам Средней Азии, например исследованные Г. Н. Лисицыной самые древние каналы Средней Азии в геоксюрском энеолитическом оазисе.

В Хорезме на тазабагъябских и суярганских поселениях XV—XII вв. до н. э. зафиксированы как подобные простые системы, так и более сложные. Орошение производилось по схеме: русло — головные каналы — «регулируемое» русло — распределитель — оросители — поле (см. рис. 65; табл. 9).

В процессе освоения природных ресурсов дельтовой области Нижней Амударьи в эпоху бронзы на основе примитивных форм кайрного и лиманного земледелия были выработаны приемы мелиорации заболоченных участков, регулирования паводковых разливов и переуглубления замирающих дельтовых протоков и стариц. Из них выводили короткие арыки, по берегам которых располагались небольшие поля. На стадии обвалованных русел изобрели головные водорегулирующие сооружения, позволившие контролировать поступление воды в русла и регулировать уровень паводковых вод в каналах.

В амирабадское время (IX—VIII вв. до н. э.) регулируемые русла — старицы, расчищенные от наносов, превращаются в небольшие искусственные магистральные каналы, а короткие оросители эпохи ранней бронзы — боковые арыки (всего в несколько десятков и сотен метров) — сменяются более длинными распределителями — до 1 *км*. Так при подаче от русла к полю в системах орошения появилось новое звено.

Наряду с совершенствованием ирригационной техники в первобытную эпоху шел постепенный процесс увеличения орошаемых площадей. Так, качественные изменения (совершенствование приемов подачи воды на поля) сопровождались количественными изменениями (увеличением размеров каналов и площадей орошения). Однако в эпоху первобытности ирригация находилась в полной зависимости от гидрографических изменений; крупные русла Акчадарьинской дельты еще не были взяты под контроль населения и ограждены дамбами, поэтому головы небольших каналов быстро размывались, их приходилось часто переносить с места на место, менялись и обрабатываемые участки, площадь которых составляла незначительную часть всей территории, занятой оросительной системой.

Античная ирригация по своему техническому уровню — созданию мощных долговременных систем орошения с постоянным забором воды на крупных протоках, разнообразными головными сооружениями, появлением сбросного канала, а главное, по своим масштабам резко отличается от первобытной ирригации. Если ранние архаические каналы в окрестностях Базар-калы были как бы продолжением боковых небольших протоков Акчадарьи, то позднее истоки каналов переносятся на крупные Акчадарьинские русла. Земледельцы воссоздают не только искусственные «реки» шириной в 20—40 *м* между берегами и длиной в несколько десятков километров, но и целые искусственные «дельты» с характерными «подпрямоугольными» и гроздьевидными разветвлениями, повторяющими естественные протоки (архаический Кельтеминар, архаические системы Дингильдже и др.). Мелкая и редкая оросительная сеть в этот период базировалась на основном магистральном канале, который следовал изгибам русел. Уже раннеантичные каналы имели разное сечение в верховье и низовье, что обеспечивало необходимую для самотечного орошения скорость воды в канале.

Таблица 9

Некоторые данные о развитии техники ирригации в низовье Аму-Дарьи

Оросительные системы разных эпох	Размещение системы по отношению к главному руслу реки	Характеристика истоков канала	Средние размеры канала	Особенности планировки системы	Соотношение рабочей и холостой части	Водоподъемные сооружения, регуляторы
Ирригация Хивинского оазиса XIX — начала XX в. Палван-Ата, Ханка-арна и др. (по Я. Г. Гулямову и В. В. Цинзерлингу)	На основном русле	Многоголовая система «сака», защитные дамбы	Длина — от 25 до 60 *км* Ширина магистральных каналов в верховьях — от 10 до 30 *м*, глубина — 2 *м*	Сложноветвистые системы с распределителями 1-го и 2-го порядка, оросителями	Холостая часть канала значительна	Широкое применение чигирей, регуляторы на распределителях и оросителях
Хорезмшахские и золотоордынские системы XII—XIV вв. (Чермен-яб и Шамурат)	На основном русле	Многоголовая система «сака», защитные дамбы	Длина до 100—150 *км* и выше; ширина магистральных каналов — от 15—12 *м* (верховье) до 7—9 *м* (низовье)	Ветвистые системы с распределителями и оросителями	Холостая часть канала значительна	Широкое применение чигирей, возможно, были регуляторы на распределителях и оросителях
Афригидские системы VII—VIII вв. (Қырк-Қыз, окрестности Адамли-калы)	На основном русле	Многоголовая система защитные дамбы	Длина — до 60—100 *км*, ширина — 5—10 *м*	Развитие ветвистых систем	Холостая часть канала значительна	Орошение только самотечное
Кушанские системы рубежа нашей эры — IV в. н. э. (Чермен-яб)	На основном русле или крупном русле	Многоголовая система защитные дамбы	Длина — до 100 *км*, ширина — от 20 *м* (верховье) до 10 *м* (низовье)	Оросители отходят под прямыми и косыми углами	Холостая часть канала значительна	Орошение только самотечное
Кангюйские системы IV в. до н. э. — рубеж нашей эры (Чермен-яб)	На крупном дельтовом протоке	Несколько головных сооружений, расположение истоков у гыра	Длина — 30—60 *км*, ширина — в среднем 20 *м* (верховье) до 9 *м* (низовье)	Преобладают «подпрямоугольные» ответвления	Холостая часть канала незначительна	Орошение только самотечное
Раннекангюйские и позднеарханческие системы (Куняуазский канал)	На крупном дельтовом протоке и боковом его ответвлении	Несколько головных сооружений, расположение истоков у гыров	Длина — до 50 *км*, ширина — до 40—45 *м* (верховье), 12 *м* (низовье)	Преобладают «подпрямоугольные» ответвления	Холостая часть отсутствует	Орошение только самотечное
Раннеархаическая система (окрестности Базар-калы)	На боковом ответвлении русла	Одно головное сооружение	Длина — 11 *км*, ширина и в верховье и в низовье — 40 *м*	Редкие «подпрямоугольные» ответвления	Холостая часть отсутствует	Орошение только самотечное
Амирабадские системы IX—VIII вв. до н. э. (у Якке 2; Базар 8—10)	На низовом затухающем боковом русле	Старица, превращенная в магистральный канал	Длина — до 3 *км*, ширина — 2—5 *м*	Оросители отходят под прямым и косыми углами		Орошение только самотечное
Тазабагъябские системы третьей четверти II тысячелетия до н. э.	На низовом затухающем боковом русле	Приспособленная старица	Длина — 1—3 *км*, ширина — 2—3 *м*.	Преобладание «подпрямоугольных» планировок	Холостая часть отсутствует	Орошение только самотечное

Широкие и неглубокие архаические каналы сменяются в кангюйское и особенно в кушанское время каналами меньшего сечения и с более глубокой выемкой (в Правобережном Хорезме, в бассейне Чермен-яба) (см.: Гулямов, 1957, стр. 89—90; Толстов, Андрианов, 1957, стр. 7—8). Тогда же начался процесс сокращения отдельных локальных систем и объединение их в более мощные системы с перенесением истоков вверх по течению.

К концу этого периода многие истоки систем, вероятно, переносятся на главное русло реки и их холостая часть резко увеличивается, протяженность каналов — до 100 *км*, сечение — до 25—50 *кв. м*. Орошение осуществлялось по схеме: главное русло — голова — магистральный холостой канал — распределитель — оросители — поле. Совершенствуется техника подачи воды на поля, появляются разнообразные водораспределительные устройства. Прогрессирует и сам процесс полеводства, резко увеличивается ассортимент сельскохозяйственных культур, что получает отражение в разнообразии зафиксированных нами агроирригационных планировок.

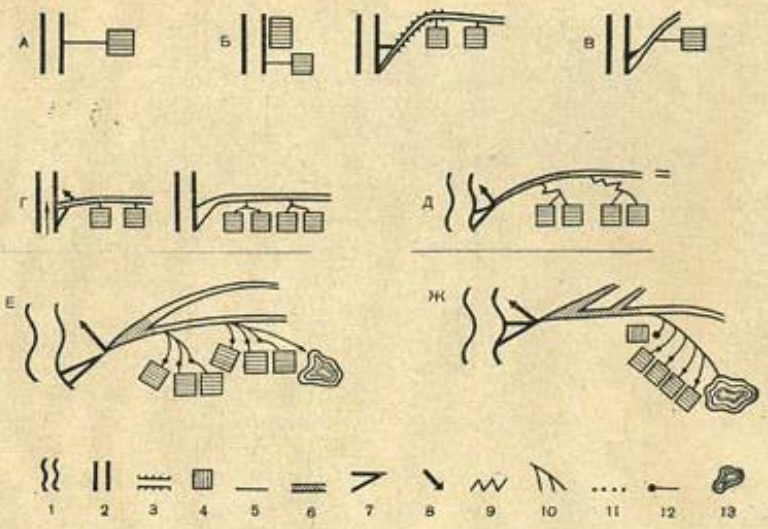


Рис. 65. Развитие ирригационной техники в дельтовых областях (на примере Хорезма):

А — Геоксюр (вторая половина IV — начало III тысячелетия до н. э.); *Б* — Кокча 3 «1609» (XV—XII вв. до н. э.); *В* — Якке 2 (IX—VIII вв. до н. э.); *Г* — раннеантичные; *Д* — позднеантичные; *Е* — средневековые (домонгольские); *Ж* — позднее средневековье (по Я. Г. Гулямову). Условные обозначения: *1* — основное русло; *2* — боковое русло; *3* — регулируемое русло; *4* — поле; *5* — ороситель; *6* — магистральный канал (холостая часть заштрихована); *7* — голова; *8* — сброс; *9* — древние распределители; *10* — средневековые ветвистые распределители; *11* — распределители 2-го порядка; *12* — чигири; *13* — сбросовые озера.

В переходное время — в кушано-афригидский период (IV—VI вв.), когда появились признаки упадка традиционных форм хорезмийской культурной и экономической жизни, произошло запустение многих ответвлений и концевых частей античных систем орошений. В некоторых районах («оазис» Дингильдже и др.) прослеживается начало коренного переустройства систем орошения на основе новых, уже средневековых гидротехнических решений, что, по-видимому, соответствовало общим тенденциям прекращения в оазисе экономического и общественного развития по восходящей линии на старой основе и зарождения черт хозяйственной и экономической жизни уже новой феодальной эпохи. Значительная перестройка оросительных систем Правобережного Хорезма относится к позднеафригидскому времени — к VII—VIII вв. С конца VIII в. и особенно в XI—XII вв. наиболее заметна активная деятельность хорезмийских ученых, создавших особую школу ирригаторов, математиков и астрономов, выросшую на почве практических потребностей ирригации Хорезма.

Средневековая ирригация отличалась более экономным использованием земель внутри бассейна, увеличением коэффициента поливной площади до 30—40% благодаря появлению сложноветвистых планировок, густоте оросителей и массовому применению (с IX—XI вв.) чигирных водоподъемных установок. Этим обстоятельством объясняется тот парадоксальный факт, что при общем значительном прогрессе орошаемого земледелия в средневековом Хорезме общая площадь земель, занятых под оросительные сооружения, резко сократилась, но общая поливная площадь выросла, что, как мы уже говорили выше, отразилось на резком повышении плотности сельского населения в целом ряде районов (Гавхорэ, бассейн Чермен-яба XII — начала XIII в. и др.).

В западных областях Присарыкамышской дельты, где сохранились земли орошения золотоордынского и тимуридского времени (XIV—XVII вв.), ирригация развивалась, по-видимому, в двух основных направлениях: 1) продолжали совершенствоваться обширные сложноветвистые, сильно разветвленные системы традиционного хорезмийского типа

(примером чего может служить средневековый Шамурат); 2) появились локальные системы на вторично обводненных нижних протоках Даудана (за счет вод, поступавших через каналы из Дарьялыка), распространились самые разнообразные небольшие подпорные плотины, водораспределители и водоподъемные сооружения, напоминающие ирригацию полуоседлого средневекового сырдарьинского населения. Орошение осуществлялось по схеме: река — обводненное старое русло — распределители — оросители — поле.

На берегах высыхающего Сарыкамышского озера в XIV—XVI вв. туркменами были проведены каналы и валы-акведуки с водосборными бассейнами, где, по-видимому, применялись для подъема воды системы типа шадуфа. Схема орошения носила классический лиманный характер: озеро — водоподъемное сооружение — оросительь — поле.

Остатки оросительных сооружений XIX в. мы изучили на землях древнего орошения Присарыкамышской дельты, в окрестностях покинутых туркменских поселений. Здесь были выявлены крупные подпорные плотины, различные головные сооружения, системы резервных водоемов, бахчи, виноградники и обширные поля. Некоторые из этих гидротехнических сооружений туркмен имеют широкие параллели на Сырдарье.

К XVIII—XIX вв. ирригационная техника Хорезма достигла высокого развития. Характерные особенности хорезмийской поздней ирригации великолепно освещены Я. Г. Гулямовым в его монографии (см.: Гулямов, 1957, стр. 237—267).

Техника ирригации в низовьях Амударьи за период с середины II тысячелетия до н. э. по XIX — начало XX в. прошла в своем развитии целый ряд этапов: 1) каирно-лиманный; 2) регулирование и приспособление замирающих дельтовых русел-стариц (а также изобретение головных устройств); 3) строительство громадных магистральных каналов на крупных протоках в период складывания древнехорезмийского государства; 4) совершенствование паводковых самотечных систем в эпоху античности, усложнение схемы и изменение планировок распределителей и оросителей с более частыми ответвлениями; 5) появление более рациональных сложноветвистых систем и чигирного орошения в средние века; 6) позднесредневековый (характеризуется дальнейшим совершенствованием водоподъемных и водорегулирующих устройств).

Несколько иначе обстояло дело в низовьях Сырдарьи. Ирригация появляется в этом районе лишь в середине I тысячелетия до н. э. Здесь развивались примитивные принципы регулирования паводковых речных разливов, использовались старицы в качестве водохранилищ и обвалованные дельтовые русла, а орошение в целом носило лиманно-озерный характер, так как забор воды проводился из подтопленных в период паводка старых русел. Применялась простая схема орошения: русло — водохранилище — регулируемое русло — оросительь — поле.

В IV—II вв. до н. э. на Средней Жанырдарье, в окрестностях Чирик-Рабата и Бабиш-Муллы, орошение основывалось на широком использовании обвалованных русел и стариц внутренней «дельты»; углубленные участки стариц превращались в бассейны-водохранилища (это был довольно распространенный прием ирригации древнего Востока).

В Джеты-асарском «оазисе» в I тысячелетии н. э. развивались эти же принципы дельтовой ирригации с использованием обвалованных русел и бассейнов-водохранилищ. Последние совершенствуются в средние века, когда, судя по оросительным сооружениям на Верхней Инкардарье, особое развитие получают разнообразные подпорные плотины и полуплотины, системы искусственных бассейнов на периодически обводняемых старицах. Но орошение в целом еще носило примитивный лиманно-озерный характер, так как забор воды производился не из основного русла реки, а из подтопленных в период паводка старых русел-стариц. Даже наиболее крупная водная магистраль — Асанас-Узяк (длиной в 60 *км*), проложенная по берегу Инкардарьи, была лишь усовершенствованным средневековым вариантом регулируемого русла. Однако здесь в это время очень широкое распространение получают водоподъемные сооружения — чигири. С появлением чигирного орошения уже можно говорить о наступлении нового этапа в развитии ирригационной техники.

В новое время ирригация этого района также базировалась на подтопленных старых руслах. Здесь преобладали локальные очаги орошения, системы подпорных плотин, бассейнов и небольшие, но разветвленные системы с разнообразными водорегулирующими устройствами *.

Итак, темпы исторического развития ирригации в низовьях Сырдарьи были замедленны. Примитивная стадия использования дельто-

* Некоторой аналогией сырдарьинской ирригации могут служить в Индии приемы использования заиленных протоков — «дундсов» (сухие протоки в пределах долины реки, обводняемые паводком) и паводковых разливов — «сейлсэб» (Островский, 1907, стр. 15—41; DII, стр. 23—42). На «дундсах» существовали значительные каналы протяженностью до 80—180 *км* и шириной до 10 *м*.

вых русел для орошения, характерная для первобытного Хорезма (середина II тысячелетия — VIII в. до н. э.), просуществовала здесь в модифицированной форме чуть ли не до конца I тысячелетия н. э.

Как показали наши исследования, основной вопрос орошения — вопрос о стабилизации и регулировании паводковых разливов реки на Нижней Сырдарье был решен иначе, чем в Хорезме. И хотя Сырдарья в два-три раза меньше Амударьи по мощности водного потока, ее основное русло в низовьях не было укреплено дамбами ни в древности, ни в средние века. Не были здесь созданы и обширные системы орошения с многокилометровыми паводковыми магистральными каналами, характерными для ирригации Хорезма.

На Средней Сырдарье в средние века, начиная с периода караханидов (X—XII вв.), орошение левобережных земель осуществлялось из мощных магистральных каналов, базировавшихся в основном русле Сырдарьи. Эти системы имели головные сооружения, ветвистую конфигурацию, значительную протяженность (до 30—40 *км*) и напоминали средневековые системы Хорезма. Они орошали окрестности крупных средневековых сырдарьинских городов Кыр-Узгенда, Майрамтобе и др.

Ирригация низовьев Сырдарьи отличалась, таким образом, как от систем орошения Хорезма, так и от среднесырдарьинских систем. Это объясняется не только различием природных гидрографических условий.

Развитие на значительных площадях этого района интенсивного и постоянного орошаемого земледелия было возможным только при условии борьбы со стихийными затоплениями обширных территорий и стабилизации главного русла реки, при условии строительства на десятки и сотни километров защитных дамб и мощных гидротехнических сооружений. Проведение подобных работ требовало наличия давних оседло-земледельческих традиций у местного населения и, как неоднократно отмечали классики марксизма К. Маркс и Ф. Энгельс, существования долговременного мощного централизованного государственного объединения (см.: К. Маркс и Ф. Энгельс, т. 9, стр. 132; т. 20, стр. 152, 183—185 и др.).

В древности (в I тысячелетии до н. э.) в низовьях Сырдарьи в среде сакских племен, основой хозяйства которых было главным образом скотоводство и лишь отчасти примитивное земледелие, исторически не сложились предпосылки для создания крупного высокоразвитого ирригационного хозяйства, хотя государственные объединения в этом районе и возникали время от времени. Здесь, вероятно, значительную роль сыграли историко-политические условия, характерные для долины и дельты Сырдарьи как пограничного со степными пространствами района, являющегося объектом частых нападений со стороны кочевников-скотоводов («туров», позднее — гуннов, тюрков, кимаков, кипчаков и т. п.). Известное значение имели, конечно, и историко-экономические условия: специализация данного района как скотоводческого, где выпасался скот. На этой территории устойчиво сохранялись восходящие к эпохе бронзы основные принципы и традиции комплексного скотоводческо-земледельческо-рыболовного хозяйственного типа, издавна служившего базой консервации патриархально-родовых порядков (см.: Толстов, 1947б, стр. 87—90, 100—102, 1947; Жданко, 1964, стр. 17—21). Не случайно исконные обитатели этих мест — каракалпаки сохранили значительные общинно-родовые традиции вплоть до XX в. (см.: Жданко, 1950, 1952, 1958а, 1964). Таким образом, архаичность ирригации в низовьях Сырдарьи — ее своеобразные методы использования локальных водосборных бассейнов, лиманов, полустоячих вод и не требующих значительных трудовых затрат небольших оросительных систем и т. п. — может быть в значительной степени объяснена характером общественно-исторического развития населяющих эту область полуоседлых скотоводов-земледельцев.

* * *

Строительство и ежегодная очистка громадных искусственных «рек» и «дельт» требовали колоссальных трудовых затрат.

Не зря еще в начале XIX в. русские пленные называли Хивинский оазис «маятной землей». Работы по орошению занимали в этом районе большую часть времени. «Для подчистки, углубления и расширения ханских или главных каналов, а также и для копания новых ежегодно высылаются в начале весны собранные со всего ханства рабочие, по одному с каждого дома или котла, платящего подать и имеющего землю; рабочие разделяются, смотря по числу работ, на несколько частей и очередей. Каждая очередь обязана пробыть на работе 15 дней... замеченных в лености или отставших в работе наказывают жестоко; были примеры, что забивали их палками до смерти» (ЗЖ, 1838, № 6, стр. 338). Эти тяжелые работы, связанные с постройкой и ежегодной очисткой каналов от илистых и песчаных наносов, с сооружением береговых

дамб — «раш», находились в Хивинском ханстве в ведении центральной власти и проводились в порядке принудительной 12-дневной трудовой повинности бегар, фактически доходившей до 50—60* дней. Сюда же входила чистка распределительной сети — «казу», строительство и ремонт защитных дамб — «качу» (Гулямов, 1957, стр. 235 и сл.). Для проведения новых крупных каналов и заметного расширения орошаемых площадей требовался приток рабочей силы извне**.

В XIX в. при наличии удобных железных орудий только на очистку главнейших магистральных каналов Хивинского оазиса ежегодно расходовалось около 1 млн. рабочих дней, а общий объем работ, связанных с ирригацией, достигал 7—8,5 млн. рабочих дней (см.: Смирнов, 1933, стр. 9).

В 1906 г. в Хивинском оазисе на орошение (включая очистку каналов и строительство дамб) приходилось 42,7%, на вывоз удобрений — 22, пахоту — 13,4, посев — 4,5, уборку урожая — 16,8% всех трудовых затрат земледельческого хозяйства (см.: Шкапский, 1900). Такое соотношение трудовых затрат было характерно и для многих других стран классического поливного земледелия. В некоторых районах Китая, например, на оросительные работы приходилось 58,5% всех трудовых затрат, 10,2 — на обработку поля, 9,2 — на сбор урожая, 21,1% — на прочие работы (см. Buck, 1930, стр. 306).

По мнению ирригаторов 20-х годов XX в., население оазиса ежегодно должно было выбрасывать до $^1/_3$ кубатуры всей оросительной сети. Другими словами, каждые три года приходилось строить сеть как бы заново! (ХД, 1925, № 11—12, стр. 992; см. также: ВИР, 1926, № 2, стр. 23, и др.).

Если в XIX — начале XX в. в Хивинском оазисе («маятной земле») население должно было при очистке каналов раз в три года как бы заново строить оросительные системы, то можно себе представить, насколько были значительны трудовые затраты в древности, при менее совершенных оросительных системах (с бо́льшими по размерам каналами) и при менее эффективных орудиях труда.

Безусловно, в древний период трудовые затраты на ирригацию увеличивались до таких размеров, что стали, по-видимому, превышать возможности трудовых ресурсов населения, обитавшего в границах оросительных бассейнов.

В связи с вышеизложенным появилась необходимость в пополнении земледельческого населения. В исторических условиях того времени это был насильственный пригон покоренных соседних народов, чей труд вначале не был непосредственно связан с основным производством, т. е. с полеводством (которое велось местной земледельческой общиной). Это простейшее разделение труда способствовало зарождению и развитию рабовладельческого способа производства (характеризующегося общинно-коллективным характером, простой кооперацией, господством ручного труда, сохранением общинного труда в полеводстве и периодическим более или менее постоянным использованием труда военнопленных в ирригации наряду с общинным трудом*). Однако вопрос о численном соотношении общинного и рабского труда в сельскохозяйственном производстве стран древнего мира вообще и Средней Азии в частности пока еще далек от решения (см. также: В. Массон, 1968, стр. 100—101). Для исчерпывающего решения подобных спорных проблем необходимы более надежные палеоэкономические данные (см.: В. Массон, 1968, стр. 96—99), достаточно полные материалы, освещающие главные «параметры» древней экономики в пределах крупных историко-культурных областей, качественные и количественные характеристики развития народного хозяйства, исследования трудовых затрат (в орошаемом и неорошаемом земледелии, скотоводстве) и трудовых ресурсов отдельных историко-культурных областей, хозяйственных единиц и т. п. Для стран с орошаемым земледелием, где и теперь на

---

* Очистка сети и ремонт водораспределительных сооружений проводились лишь при низкой воде в реке, т. е. между ноябрем и началом марта следующего года (лучшее время для этого февраль — март) (МРСА, кн. 2, ч. 2, стр. 15). И. М. Дьяконов предполагает, что в Вавилонии во II тысячелетии до н. э. трудовая повинность на каждую семейную общину или даже на каждого взрослого мужчину составляла до двух или более месяцев (см.: И. Дьяконов, 1968, стр. 18).

** Возможно, именно в этом заключалась экономическая предпосылка завоевательных походов хивинских ханов начала XIX в. против каракалпаков. Последние были переселены со своих земель на Жаныдарье в низовья Амударьи. В XIX в. они несли тяжелую повинность по освоению новых земель и очистке главнейших магистральных каналов центральных и западных ханств (см.: Гулямов, 1949, 1957; стр. 212—235; Андрианов, 1958а; Камалов, 1958, стр. 144—146).

* Например, в эпоху греко-македонской экспансии на Востоке, по словам Н. Пигулевской, «завоеватели располагали огромными массами военнопленных, обращенных в рабов. Они-то и выполняли в принудительном порядке строительные и ирригационные работы» (Пигулевская, 1956, стр. 22). На такую возможность, вероятно, указывают, судя по устному сообщению В. А. Лившица, письменные хорезмийские источники — документы из архива Топрак-калы (половины II — начала III в. н. э.), в которых упоминаются рабы (Лившиц, 1962, стр. 35—37; Периханян, 1952, стр. 25; ИТН, т. I, стр. 473—474, 568, прим. 53, 54).

ирригацию приходится от $^1/_4$ до $^1/_2$ всех трудовых сельскохозяйственных затрат (а в прошлом, очевидно, больше), особенно важны материалы, характеризующие рост производительности труда в ирригации в связи с развитием оросительных сооружений от их зарождения в эпоху первобытности до нового времени. С этой точки зрения материалы по истории ирригационной техники Приаралья позволяют выделить три основных этапа *: 1) в эпоху бронзы и раннего железа преобладали «однократные» лиманные и примитивные небольшие системы орошения на низовых дельтовых протоках и приспособленных старицах; 2) в эпоху классового «общинно-рабовладельческого» Хорезмского государства создаются более сложные системы с регулярной подачей воды, с разнообразными гидротехническими сооружениями и мощными магистральными каналами; 3) средневековая ирригация (особенно с IX—XI вв.) отличается от древних систем орошения меньшими сечениями каналов, сложноветвистой планировкой и более сложным членением водораспределительной и оросительной сети, более эффективными водорегулирующими устройствами и, что особенно важно, широким применением чигирного орошения, что резко снизило объем необходимых земляных работ по очистке каналов.

Прогресс производства — это прежде всего процесс роста производительности труда и сокращения необходимых трудовых затрат при получении определенного продукта. В орошаемом земледелии сокращение трудовых затрат происходило главным образом в сфере ирригационных работ и было связано в средневековом Хорезме с некоторым уменьшением сечений магистральных каналов, с совершенствованием водораспределительной сети (что обеспечило сокращение заиляемости каналов), с распространением водоподъемных механических сооружений (чигирей) и значительным сокращением затрат труда на строительство и очистку каналов. Население оазиса увеличилось к этому времени в 2—3 раза **. Все это обеспечило возможность производства всего цикла сезонных ирригационных работ силами местных сельских общин. Сдвиги в производстве повлекли за собой изменения в сфере социально-экономических отношений — утверждение в средние века феодализма. Однако сохранение общины в связи с необходимостью коллективных ирригационных работ в зоне орошаемого земледелия тормозило процесс сложения развитых феодальных отношений (Толстов, 1932, стр. 41).

* * *

Развитие ирригационного земледелия в Приаралье — не изолированный процесс, оно было тесно связано с общим ходом истории ирригационного земледелия (историей растениеводства, развитием орудий труда, навыков орошения) в широкой зоне аридных стран Старого Света. Попытаемся установить историческое место Приаралья и выявить, что является всеобщим, а что специфически локальным в развитии ирригации древних земледельческих очагов мира. Наше исследование прежде всего уточняет положение ирригации в общей эволюционной схеме развития хозяйства, принятой в современной литературе (см.: Sauer, 1952, 1956; Массон, 1966, стр. 158, и др.).

К. Зауер считал, что земледелие началось в лесистых странах тропической зоны Юго-Восточной Азии как следствие дальнейшего развития интенсивного и регулярного собирательства и развивалось первоначально в подсечно-огневой форме (Sauer, 1952, стр. 21; MRE, стр. 56). В советской сельскохозяйственной литературе со времен В. Р. Вильямса господствовало мнение о том, что орошаемое земледелие — явление позднее (Вильямс, т. 6, стр. 347—354); весьма близко этой точке зрения и предположение авторов небольшой популярной книги «Возникновение и развитие земледелия». Они пишут: «Если первые земледельцы сеяли пшеницу и ячмень на склонах гор и на возвышенных плато, то их потомки, спустившись с гор в засушливые долины, были поставлены в иные условия» и стали использовать паводковые разливы и лиманы (ВРЗ, стр. 25—26). Однако современные археологические и палеоэтноботанические исследования опровергают эту схему. Исследования Г. Хельбека, К. Флэнери, Д. Р. Харриса и других подтверждают предположения этнографов

---

* Как показало изучение древних поселений и ирригации Месопотамии, там также можно выделить три основных этапа в развитии ирригационной техники. Исследователь бассейна р. Диялы Р. Адамс связывает первый этап с использованием русел и небольших каналов; второй — с организацией государством крупных ирригационных работ (от нововавилонского периода до сасанидского); третий — с расцветом ирригационного земледелия при Арабском халифате (Adams, 1965, стр. 112—116).

** Средневековый «демографический скачок» — резкое увеличение плотности сельского населения в Хорезме и в других областях зоны орошаемого земледелия подтверждается как археологическими материалами (см.: Толстов, 1948а, стр. 155; 1965, стр. 25 и др.), так и общими расчетами демографов (см.: Ohlin, 1965, стр. 2).

(Д. Форд и др.) и археологов (Г. Чайлд и др.) о том, что самое древнее земледелие возникло в зоне с недостаточными осадками (где теперь лишь 10% земель пригодны для земледелия на сезонных осадках), и у нас нет серьезных оснований считать, что в VIII—VII тысячелетиях до н. э. в этих районах были иные ландшафтные условия (см.: Butzer, 1964; Helback, 1964; Flannery, 1965, MRE, стр. 281). В этой зоне уже начальные этапы возделывания растений могли быть связаны как с неорошаемым, так и орошаемым земледелием сначала на естественных разливах («болотное» или лиманное земледелие), а затем на искусственно орошаемых участках (см. также: Drower, 1956).

Из приведенных выше материалов следует, что примитивные ирригационные навыки могли возникнуть в саево-ручьевой форме, в особо благоприятных ландшафтных условиях горных долин Юго-Западной Азии, еще на «доземледельческой» стадии (в X—VIII тысячелетиях до н. э.) среди мезолитических «собирателей урожая». Известную роль в этом, по-видимому, сыграли циклические изменения степени увлажненности.

Земледелие возникло из высокоорганизованного собирательства в определенных исторических и экологических условиях на рубеже мезолита и неолита, причем процесс естественной полиплоидной гибридизации вместе с эффектом искусственного орошения способствовали образованию многочисленных культурных видов зерновых (пшеницы, ячменя и др.). Развитие и совершенствование ирригации сыграло важную роль уже на начальных стадиях истории земледелия. Можно вспомнить слова Ф. Энгельса, который писал, что средняя ступень варварства «на востоке начинается с приручения домашних животных, на западе — с возделывания съедобных растений при помощи орошения и с употребления для построек адобов (высушенного на солнце кирпича-сырца) и камня» (К. Маркс и Ф. Энгельс, т. 21, стр. 30).

Новые археологические и палеоэтноботанические исследования в общем подтвердили полицентрическую концепцию зарождения растениеводства, разработанную Н. И. Вавиловым, хотя в некоторые из его выводов были внесены коррективы (см.: Титов, 1962, стр. 14; Синская, 1966, стр. 30; Андрианов, 1968б, стр. 17).

В ходе исследований выявились наиболее древние очаги, где интенсивное собирательство постепенно сменялось растениеводством и присваивающее хозяйство (с экстенсивным использованием территории) перешло в производящее, что повлекло за собой смену хозяйственно-культурных типов и резкое возрастание плотности населения*.

Распространение навыков орошаемого земледелия — сложный историко-культурный процесс. Материалы по истории земледелия из различных районов мира не дают нам основания рассматривать его как процесс простого механического перенесения навыков земледелия и орошения из одного района в другой, как процесс прямолинейных миграций и диффузий, исторически осуществляемых из одного центра. Это был процесс постепенного и крайне разнообразного в различных экологических условиях использования природных растительных и водных ресурсов (Андрианов, 1968а, стр. 28; 1968б, стр. 25). Особенности техники орошения и сам характер оросительных сооружений в значительной степени зависели от водных ресурсов рек с постоянным водотоком и паводковыми разливами, озер, временных ручьев, подземных источников (см. табл. 10).

Орошаемое земледелие было наиболее древней формой земледелия Средней Азии. Исследованиями археологов раскрыта картина постепенного и исторического продвижения в VI—III тысячелетиях до н. э. раннеземледельческих культур юга Туркмении (основанных на лиманном и горно-ручьевом земледелии и скотоводстве) на северо-восток — в зону неолитических охотников, рыболовов и собирателей степей и гор.

В конце V — начале IV тысячелетия земледельческие племена проникли в дельту р. Теджен, где археологи открыли остатки оросительных каналов второй половины IV — начала III тысячелетия до н. э. и исследовали геоксюрские энеолитические поселения земледельцев (с характерными культурами ячменя, мягкой и карликовой пшеницы). В III и особенно во II тысячелетиях до н. э., в эпоху бронзы, зона производящего хозяйства продвинулась в бассейн Зеравшана (раннеземледельческие памятники Махандарьи), в низовья Амударьи, в Ферганскую долину и некоторые другие районы.

---

* По оценочным данным, в долине Нила племена неолитических охотников, собирателей и рыболовов накануне земледелия насчитывали не более нескольких десятков тысяч. Их численность за две тысячи лет в связи с развитием орошаемого земледелия выросла и составила в эпоху Древнего царства 3—6 млн. человек. Плотность населения поднялась до 200—400 человек на 1 *кв. км*. Общая численность населения земного шара увеличилась в несколько десятков раз. Г. Оолин оценивает население мира в VII—V тысячелетии до н. э. в 5—10 млн. человек; на рубеже нашей эры — 250—350 млн. человек (см.: Ohlin, 1965, стр. 2, 9).

Дальнейшее развитие орошаемого земледелия и навыков орошения связано с местными географическими условиями и водными ресурсами. Орошаемое земледелие Средней Азии развивалось в разных ландшафтных зонах. В зоне предгорий и на берегах речных систем начало ирригации связано с лиманным способом орошения — с искусственным удержанием на обвалованных участках паводковых вод, необходимых для произрастания культурных растений.

В зоне горных долин совершенствование саево-ручьевой ирригации привело к созданию горно-террасного земледелия (с каналами, акведуками, бассейнами и разнообразными водорегулирующими устройствами). Не менее сложный путь проделало орошаемое земледелие в долинах и дельтах крупных среднеазиатских рек: от лиманного (болотного) земледелия через регулирование водных источников с помощью обваловки разливов и сооружения защитных дамб к сложноразвитым паводковым системам, регулированию сезонных разливов рек в масштабе крупных водных бассейнов.

В некоторых горных областях (Копетдаг, Нуратау, Каратау и др.) земледельцы использовали подрусловые грунтовые воды и создали кирязное земледелие. В горных районах развивались формы неполивного (богарного) земледелия на достаточно увлажняемых атмосферными осадками склонах. На окраинах земледельческих оазисов вплоть до начала XX в. сохранялось примитивное каирное и лиманное земледелие, а в пустынях — полеводство и бахчеводсво на родниках (булачное) и временных дождевых водах.

* * *

Облик земель древнего орошения — мертвые руины древних городов и поселений, сухие ложа каналов, следы полей — часто вызывает вопрос о причинах гибели древних цивилизаций. Еще до сих пор некоторые исследователи склонны объяснять запустение древних оазисов воздействием только природных факторов (усыханием Центральной Азии, катастрофическим изменением климата, наступлением пустынных песков и т. п.). Известный географ Хентингтон, участник американской археологической экспедиции Р. Пампелли в Туркмении, как уже отмечалось выше, пытался доказать, что образование земель древнего орошения в Азии — результат иссушения климата (см.: Hungtington, 1905, 1906, 1907, 1908, 1910). С критикой подобных гипотез *, объясняющих запустение земель древнего орошения различными физико-географическими причинами (изменением климата, наступлением пустынных песков и т. п.), еще 50 лет назад выступили замечательные русские географы Л. С. Берг и А. И. Воейков.

Л. С. Берг пишет по этому поводу: «Э. Хентингтон стремится доказать мысль, что Азия и даже весь земной шар в исторические времена находились и находятся сейчас в состоянии беспрерывного усыхания». Далее Л. С. Берг разбивает один за другим доводы Хентингтона и заключает, что «ни один из этих доводов не может нас убедить. Передняя и Средняя Азия переполнены развалинами, относящимися к самым различным эпохам, культурам и периодам. Причины гибели культурных поселений многоразличны, и всякому знакомому с исторической географией Средней Азии должно быть ясно, что одной переменой климатических условий, одним «усыханием» здесь вряд ли удастся что объяснить. Главной причиной исчезновения оседлых поселений были, конечно, войны. В XIII столетии Чингисхан и его преемники разрушили целый ряд городов в Туркестане и Передней Азии, уничтожили громадные ирригационные сооружения, перебили массу народа. Вследствие разрушения оросительных каналов население, лишенное возможности поддерживать свое существование, частью вымерло, частью разбежалось» (Берг, 1911 [1947], стр. 63). Гипотезы, близкие к идеям Хентингтона о катастрофическом усыхании равнин Центральной Азии, были высказаны и некоторыми другими географами и геологами, в частности Г. Е. Грум-Гржимайло, И. В. Мушкетовым и П. А. Кропоткиным.

А. И. Воейков поддержал Л. С. Берга в его полемике с Э. Хентингтоном, И. В. Мушкетовым и П. А. Кропоткиным. Он в 1912 г. писал, что «исследования Л. С. Берга более других способствовали разрушению легенды об «иссушении Средней Азии» (Воейков, 1912). Несколькими годами спустя А. И. Воейков раскритиковал вульгарно-географические взгляды П. А. Тутковского о географических причинах средневековых нашествий кочевников на культурные оазисы. По его словам, «все это очень шатко, недоказательно и показывает малое знакомство автора с историей, на которую приходится опираться, занимаясь вопро-

---

* См. также критику идей Хентингтона в работах К. К. Маркова (1951а), Г. Н. Лисицыной (1965, стр. 12—21), Р. Бауэна (Bowen, 1958, стр. 83), Caton-Thompson and Gardner, 1939, и др.

сами передвижений народов» (Воейков, 1915 [1947]).

Археологические исследования в Средней Азии полностью подтвердили мнение Л. С. Берга и А. И. Воейкова и доказали ошибочность вульгарно-географических гипотез. Оказывается, упадок искусственного орошения и запустение цветущих оазисов Хорезма, Нижнего Зеравшана, Сурхандарьи и Ферганы обусловлены прежде всего социально-экономическими факторами — войнами, феодальной раздробленностью, способствующими высыханию каналов, порче распределительных оросительных сооружений, коллекторной сети и защитных дамб, ограждавших оазис от разрушительных паводков (Толстов, 1948а, стр. 43—56; Гулямов, 1949, стр. 9).

Социальные потрясения вызывали опустошения оазисов, передвижение земледельческого населения и, как результат, восстановление и развитие пустынных ландшафтов. Эта общая закономерность прослеживалась археологами и в других районах. Например, детальное изучение древних поселений и условий орошения в бассейне р. Диялы позволило Р. Адамсу выявить изменение численности населения за 5 тыс. лет. В период политического подъема и развития ирригационного земледелия численность жителей поселений и городов быстро росла; напротив, войны, вторжения воинственных соседей (гутиев, эламитов и др.) пагубно сказывались на росте населения и ирригации. Особенно разрушительно было нашествие в 1258 г. армии Хулагу, во время которого были разрушены защитные дамбы и головные сооружения. После разгрома культурный оазис Диялы не мог оправиться вплоть до XIX в. Исследования в Хорезме, в Месопотамии и в других областях Старого Света полностью подтвердили выводы Карла Маркса о главных причинах упадка древних ирригационных культур Востока. Он писал, что «одна опустошительная война оказывалась способной обезлюдить страну на целые столетия и лишить ее всей ее цивилизации» (К. Маркс, т. 9, стр. 132; Ф. Энгельс, т. 28, стр. 216—223).

Запустению оазисов в определенных кризисных социально-исторических условиях способствовали также миграции рек, их протоков и процессы вторичного засоления земель, губившие посевы.

В противоположность буржуазной метафизической науке диалектический материализм рассматривает взаимоотношения и взаимосвязи между природными и общественными явлениями не как вечные и неизменные связи между абсолютно неизменными вещами, а как связи исторические, развивающиеся как во времени, так и в пространстве. Правильное решение проблемы взаимодействия природы и общества и отражение этого решения в методологии естественных и общественных наук имеют большое идеологическое и практическое значение при разработке историко-географических вопросов, вопросов истории хозяйства и при объяснении исторической динамики «земель древнего орошения». Эти земли представляют собой величественный памятник трудовой деятельности многих поколений земледельцев. Они имеют не только прошлое, но и будущее и могут быть возвращены в прежнее культурное состояние (если дать земле воду, наполнить живительной влагой сухие каналы, провести новые оросительные магистрали). Безусловно, современным ирригаторам может помочь тысячелетний опыт ирригаторов древности.

Археологические и геоморфологические исследования, проведенные Хорезмской экспедицией, показали, что в пределах древних соприкасающихся друг с другом дельт крупнейших среднеазиатских рек (Амударьи и Сырдарьи) имеются обширные площади, сохранившие следы древней ирригации: остатки заброшенных каналов, следы обрабатывавшихся ранее полей и многочисленные остатки поселений разных эпох — от первобытности до позднего средневековья.

Площадь земель древнего орошения в Приаралье составляет около 5 млн. *га*, что почти в три раза превышает площадь, занятую современной оросительной сетью в этих районах. Всего в СССР земли древнего орошения занимают площадь в 8—10 млн. *га*, что равняется всей орошаемой в настоящее время площади. Их систематическое комплексное археолого-географическое изучение, а также картографирование на базе аэрометодов может дать значительный народнохозяйственный эффект. Сведения о древних оросительных сооружениях могут быть гораздо шире использованы при проектировании современной ирригации, а крупномасштабные археологические карты могут помочь при составлении прогнозов вторичного засоления почв и динамики водных ресурсов.

Следует сказать, что изучение и картографирование древних оросительных сооружений пока еще проводится немногими археологическими экспедициями, работающими на землях древнего орошения Средней Азии, Казахстана, Прикаспия и Закавказья. Аэрометоды и комплексное естественноисторическое изучение также очень слабо применяются (см.: Толстов, 1961а,б,в; 1962а, стр. 315—322;

1962б; Андрианов, 1964, 1969; Андрианов и Кесь, 1967, стр. 38). Еще В. В. Бартольд в своей статье «Будущее Туркестана и следы его прошлого» писал, что многие вопросы нового освоения «могут быть решены только путем подробных исследований на месте, при которых участие археолога, несколько знакомого с общим характером истории Туркестана и с памятниками его прошлого, столь же необходимо, как участие техников-ирригаторов» (Бартольд, т. III, стр. 310).

Величественная программа обводнения и орошения земель в пустынных и засушливых областях нашей родины, выдвинутая Программой КПСС и получившая дальнейшее развитие во многих решениях ЦК об интенсификации сельского хозяйства и расширении ирригационного строительства, предусматривает грандиозные работы по орошению новых земель республик Средней Азии, Казахстана, Кавказа и Европейской части СССР. В свете этих народнохозяйственных задач комплексные работы археологов, этнографов, геоморфологов и почвоведов по изучению земель древнего орошения — этого колоссального резерва площадей, пригодных для современного первоочередного орошения,— приобретают важное практическое значение.

БИБЛИОГРАФИЯ

Труды основоположчиков марксизма-ленинизма

Маркс К., Британское владычество в Индии,— К. Маркс и Ф. Энгельс, Сочинения, изд. 2, т. 9.

Энгельс Ф., Анти-Дюринг,— К. Маркс и Ф. Энгельс, Сочинения, изд. 2, т. 20.

Энгельс Ф., Диалектика природы,— К. Маркс и Ф. Энгельс, Сочинения, изд. 2, т. 20.

Энгельс Ф., Происхождение семьи, частной собственности и государства,— К. Маркс и Ф. Энгельс, Сочинения, изд. 2, т. 21.

Энгельс Ф., Энгельс — Марксу в Лондон 6 июня 1853 г.,— К. Маркс и Ф. Энгельс, Сочинения, изд. 2, т. 28.

Ленин В. И., О государстве,— В. И. Ленин, Полное собрание сочинений, т. 39.

Ленин В. И., Товарищам коммунистам Азербайджана, Грузии, Армении, Дагестана, Горской республики,— В. И. Ленин, Полное собрание сочинений, т. 43.

Литература на русском языке

Абаев В. И., 1956, Скифский быт и реформа Зороастра,— АО, т. XXIV.

Авдиев В. И., 1934, Сельская община и искусственное орошение в древнем Египте,— «Историк марксист», № 6.

Авдиев В. И., 1938, 1959. Военная история Древнего Египта, т. I—II, М.

Авдиев В. И., 1953, История Древнего Востока, изд. 2, М.

Агеева Е. И. и Пацевич Г. И., 1958, Из истории оседлых поселений и городов Южного Казахстана,— ТИИАЭ АН КазССР, т. 5.

Адыков К. А., Массон В. М., 1962, Древности Теджен-Мургабского междуречья,— ИАН ТуркмССР, № 2.

Акишев К. А., Кушаев Г. А., 1963, Древняя культура саков и усуней долины реки Или, Алма-Ата.

Акулов В. В., 1957, Некоторые данные о дельте Аму-Дарьи,— Изв. ВГО, Узбекск. филиал, т. III, Ташкент.

Али-Заде А. А., 1956, Социально-экономическая и политическая история Азербайджана XIII—XIV вв., Баку.

Алиман А., 1960, Доисторическая Африка (Первобытная археология и четвертичная геология), М.

Алтунин С. Г., 1951, Регулирование русла и наносов Аму-Дарьи у Тахия-Ташской плотины,— «Правда Востока», 16.V.

Алтунин С. Г. и Бузуков А., 1950, Защитные дамбы Кара-Калпакии,— «Материалы по производительным силам Узбекистана», вып. I.

Андрианов Б. В., 1951, К вопросу о географических изменениях в дельте Аму-Дарьи,— «Вопросы географии», М.

Андрианов Б. В., 1952а, Ак-Джагыз (к истории формирования современной этнической территории каракалпаков в низовье Аму-Дарьи),— ТХАЭЭ, т. I, М.

Андрианов Б. В., 1952б, Материалы к истории орошения в Хорезме, — «Главный Туркменский канал», М.

Андрианов Б. В., 1954, К вопросу о запустении земель древнего орошения на Жаны-Дарье,— Изв. ВГО, № 5.

Андрианов Б. В., 1955, Из истории земель древнего орошения Хорезмского оазиса,— Сб. «Памяти академика Л. С. Берга», М.

Андрианов Б. В., 1958а, Этническая территория каракалпаков в Северном Хорезме (XVIII—XIX вв.),— ТХАЭЭ, т. III.

Андрианов Б. В., 1958б, Археолого-топографические исследования древней ирригационной сети канала Чермен-яб,— ТХАЭЭ, т. II.

Андрианов Б. В., 1959а, Археолого-топографические исследования на землях древнего орошения Турткульского и Бирунийского районов Каракалпакской АССР за 1955—1956 гг.,— МХЭ, вып. I.

Андрианов Б. В., 1959б, Рецензия на кн. Я. Г. Гулямова «История орошения Хорезма с древнейших времен до наших дней» (Ташкент, 1957),— СЭ, 1959, № 5.

Андрианов Б. В., 1960, Изучение каракалпакской ирригации в бассейне Жаны-Дарьи в 1956—1957 гг.,— МХЭ, вып. 4, М.

Андрианов Б. В., 1960а, Рецензия на ст. «Saliniti and Irrigation Agriculture on Antiquiti. Diyla Basin Archaeological Project Report on Essential Results, June 1957 to June I. 1958»,— СЭ, № 2.

Андрианов Б. В., 1961, Раздел «Земледелие и ирригация» в историко-этнографическом атласе Средней Азии и Казахстана (проспект),— ТИЭ, нов. сер., т. X/VIII, М.— Л.

Андрианов Б. В., 1962, Археологическая карта Приаралья,— С. П. Толстов, По древним дельтам Окса и Яксарта (М., 1962).

Андрианов Б. В., 1963, Хозяйственно-культурные типы Средней Азии и Казахстана (с картой),— «Народы Средней Азии и Казахстана», т. I—II, М.

Андрианов Б. В., 1964, Каракалпаки в низовьях Сыр-Дарьи и на Жаны-Дарье (XVII—XIX вв.),— ОИКК, т. I, Ташкент.

Андрианов Б. В., 1964а, Проблемы сельскохозяйственного освоения земель древнего орошения,— ВАН СССР, № 7.
Андрианов Б. В., 1965, Дешифрирование аэрофотоснимков при изучении древних оросительных систем,— «Археология и естественные науки», М.
Андрианов Б. В., 1966, Некоторые аспекты проблемы взаимодействия природы и общества (на примере истории освоения низовьев Аму-Дарьи в XVIII—XIX вв.),— Изв. ВГО, № 2.
Андрианов Б. В., 1968а, Хозяйственно-культурные типы и исторический процесс,— СЭ, № 2.
Андрианов Б. В., Базилевич П. И. и Родин Л. Е., 1957, Из истории земель древнего орошения Хорезма,— Изв. ВГО, 89, вып. 6.
Андрианов Б. В. и Васильева Г. П., 1957, Опыт археолого-этнографического изучения поселений XIX в.,— Изв. Туркм. АН ССР, № 2.
Андрианов Б. В., 1968б, Проблемы происхождения ирригационного земледелия и современные археологические исследования,— ИАЭСА.
Андрианов Б. В. и Васильева Г. П., 1958, Покинутые туркменские поселения XIX в. в Хорезмском оазисе,— КСИЭ, вып. 28.
Андрианов Б. В. и Кесь А. С., 1967, Развитие гидрографической сети и ирригации на равнинах Средней Азии,— «Проблемы преобразования природы Средней Азии», М.
Андрианов Б. В. и Мурзаев Э. М., 1964, Некоторые проблемы этнографии аридной зоны,— СЭ, № 4.
Андрианов Б. В. и Толстов С. П., 1965, Археологическое изучение земель древнего орошения в связи с перспективами их сельскохозяйственного освоения. Материалы сессии, посвященной итогам археологических и этнографических исследований 1964 г. в СССР, Баку.
Анучин Д. Н., 1885, К вопросу о составлении легенд к археологической карте России (по доисторической археологии), М.
Артамонов М. И., 1947, Общественный строй скифов,— Вестник ЛУ, 9.
Арутюнян Н. В., 1964, Земледелие и скотоводство Урарту, Ереван.
Аскаров А., 1962а, Памятники андроновской культуры в низовьях Зеравшана,— «История материальной культуры Узбекистана», вып. 3, Ташкент.
Аскаров А., 1962б, Культура Заман-баба в низовьях Зеравшана,— «Общественные науки в Узбекистане», 11.
Аскаров А., 1963, Поселение культуры Заман-баба,— КСИА, вып. 93, М.
Афанасьев О. А., 1965, Обсуждение в институте истории АН СССР проблемы «азиатского способа производства»,— СЭ, № 6.
Ахмед Суса, 1948, Раий Самарра' фи' ахд ал-хилафа ал-' аббасийя, ч. 1—2, Багдад (на араб. яз.).
Ахмедов Б. А., 1965, Государство кочевых узбеков, М.
Базилевич Н. И. и Родин Л. Е., 1955, К вопросу о генезисе и эволюции такыров и принципах их мелиорации на примере Кизыл-Арватской подгорной равнины,— «Труды Арало-Каспийской экспедиции СОПС АН СССР, I».
Базилевич Н. И. и Родин Л. Е., 1956, О роли растительности в формировании и эволюции такыров Мешхед-Мессерианской аллювиально-дельтовой равнины,— «Такыры Западной Туркмении и пути их сельскохозяйственного освоения».
Бартольд В. В., Сочинения, т. I—VI, М.—Л., 1963—1966.
Бахтеев Ф. Х., 1959, Открытие Hordeum lagunculiforme Bacht на территории Туркменской ССР,— «Доклады АН», т. 129, № 1.
Бахтеев Ф. Х., 1960, Очерки по истории и географии важнейших культурных растений, М.
Бахтеев Ф. Х., 1962, К археологическим раскопкам в Кызыл-Кумах,— «Общественные науки в Узбекистане», № 11.
Бахтеев Ф. Х., 1966, Дальнейшее осуществление научных идей Н. И. Вавилова в изучении зерновых злаков,— «Вопросы географии культурных растений и Н. И. Вавилов», М.—Л.
Башилов В. А., 1967, Древние цивилизации Центральных Анд, М. (автореф. канд. дисс.).
Беленицкий А. М., 1950, Историко-географический очерк Хутталя с древнейших времен до X в. н. э.,— МИА, № 15.
Беленицкий А. М., 1959, Древний Пенджикент,— СА, № 1.
Белов Н. П., 1940, Почвенно-геоморфологический очерк Кунядарьинской равнины,— ТИГ АН СССР, вып. 35.
Белявский, 1887, Дополнительные сведения пути в Среднюю Азию от залива Цесаревич, по Усть-Урту и Аму-Дарье, 1885,— «Сборник географических, топографических и статистических материалов по Азии», вып. XXV, СПб.
Берг Л. С., 1911 (1947), Об изменении климата в историческую эпоху («Землеведение», 1911, № 3),— «Климат и жизнь», М., 1947.
Берг Л. С., 1947—1952, Географические зоны Советского Союза, т. I—II, М.
Берг Л. С., 1953, О проблеме усыхания степей и пустынь,— «Известия АН СССР», сер. геогр., № 5.
Бердыев О. К., 1966, Чагыллы-Депе — новый памятник неолитической джейтунской культуры,— «Материальная культура народов Средней Азии и Казахстана», М.
Берлев О. Д., 1965, «Рабы царя» в Египте эпохи Среднего царства, Л. (автореф. канд. дисс.).
Бернштам А. Н., 1947, Средне-азиатская древность и ее изучение за 30 лет,— ВДИ, № 3.
Бернштам А. Н., 1949, Труды Семиреческой археологической экспедиции. Чуйская долина,— МИА, № 14.
Бернштам А. Н., 1952, Историко-археологические очерки Центрального Тянь-Шаня и Памиро-Алая,— МИА, № 26.
Бибиков С. А., 1965, Хозяйственно-экономический комплекс развитого Триполья,— СА, № 1.
Бируни Абурейхан (973—1048), 1957—1966, Избранные произведения, т. I—III, Ташкент.
Блаватский В. Д., 1953, Земледелие в античных государствах Северного Причерноморья, М.
Богданов Д. В., 1951, Культурные ландшафты долин северо-западного Памира и возможности их преобразования,— ВГ, сб. 24.
Богданович Н. В., 1955, Некоторые особенности почвообразования в дельте Аму-Дарьи,— ТИП АН УзбССР, вып. I, Ташкент.
Богомолов Л. А., 1963, Топографическое дешифрирование природных ландшафтов на аэроснимках, М.
Борисковский П. И., 1961, К вопросу о древнейших землекопных орудиях,— «Исследования по археологии СССР», Л.
Боровский В. М., 1955, Исследование важного района орошения. К сельскохозяйственному освоению низовьев Сыр-Дарьи,— «Сельское хозяйство Казахстана», № 5.
Боровский В. М. и Погребинский М. А., 1958, Древняя дельта Сыр-Дарьи и Северные Кызыл-Кумы, т. I, Алма-Ата.

Боровский В. М., Аблаков Э. В., Кожевников К. Я., Муравлянский К. Д., 1959, Древняя дельта Сыр-Дарьи и Северные Кызыл-Кумы, т. II, Алма-Ата.
Брагинский И. С., 1956, Из истории таджикской народной поэзии, М.
Брегель Ю. Э., 1961, Хорезмские туркмены в XIX веке, М.
Брук С. И., 1958, Опыт составления этнических карт по материалам различного типа,— КСИЭ, вып. 28.
Брюсов А. Я., 1957, Рецензия на сб. «Etnographisch-archäologische Forschungen», 2, ВДИ, № 2.
Букинич Д. Д., 1924, История первобытного орошаемого земледелия в Закаспийской области в связи с вопросом о происхождении земледелия и скотоводства,— «Хлопковое дело», № 3—4.
Букинич Д. Д., 1926, Старые русла Окса и Аму-Дарьинская проблема (В связи с вопросом обводнения Келифского Узбоя и Дарьялыка),— «Библиотека Хлопкового дела», кн. 4.
Букинич Д. Д., 1940, Краткие предварительные соображения о водоснабжении и ирригации Старого Термеза и его района,— «Труды Узб. ФАН СССР», сер. I, история, археология, вып. 2.
Букинич Д. Д., 1945, Каналы древнего Термеза,— ТАН УзбССР, т. II, сер. I, Ташкент.
Бурнашев, 1818, Путешествие от сибирской линии до г. Бухары в 1794 г. и обратно в 1795 г.,— «Сибирский вестник», 45.
Вавилов Н. И., 1965, Избранные труды, т. V, М.—Л.
Вавилов Н. И., 1967, Избранные произведения в двух томах, I—II, Л.
Вавилов Н. И. и Букинич Д. Д., 1929, Земледельческий Афганистан, Л.
Вайнберг Б. И., 1959, К истории туркменских поселений XIX в. в Хорезме, — СЭ, № 5.
Вайнберг Б. И., 1960, Туркменские поселения по Дарьялыку, — МХЭ, вып. 4.
Вайнберг Б. И., 1961, Поздние туркменские поселения и жилища «земель древнего орошения» Левобережного Хорезма, М. (автореф. канд. дисс.).
Вайман А. А., 1961а, Два клинописных документа о проведении оросительного канала,— Труды ГЭ, т. V.
Вайман А. А., 1961б, Шумеро-вавилонская математика, М.
Вайман А. А., 1962, Об изучении шумеро-вавилонской прикладной математики,— «Труды XXV Международного конгресса востоковедов», т. I, М.
Вайман А. А., 1963, Исследование шумерских пиктографических текстов, — «Тезисы докладов научной сессии ГЭ в 1962 г.».
Вактурская Н. Н., 1952, О раскопках 1948 г. на средневековом городе Шемаха-кала Туркменской ССР, — ТХАЭЭ, т. I.
Вактурская Н. Н., 1959, Хронологическая классификация средневековой керамики Хорезма (IX—XVII вв.), — ТХАЭЭ, т. IV.
Вактурская Н. Н., 1963, О средневековых городах Хорезма, — МХЭ, вып. 7.
Вактурская Н. Н. и Вишневская О. А., 1959, Памятники Хорезма эпохи Великих Хорезмшахов (XII — начало XIII в.), — МХЭ, вып. 1.
Васильев Л. С., 1961, Аграрные отношения и община в древнем Китае, М.
Васильев Л. С., 1962, Земледелие в Древнем Китае, — «Вестник истории мировой культуры», март — апрель, № 2.
Васильев Л. С., 1965, Общее и особенное в историческом развитии стран Востока, — «Народы Азии и Африки», № 6.
Васильева Г. П., 1954, Туркмены-иохурли, — «Среднеазиатский этнографический сборник», М.
Вебер М., 1925, Аграрная история древнего Мира, М.
Веселовский Н. И., 1877, Очерк историко-географических сведений о Хивинском ханстве от древнейших времен до настоящего, СПб.
Веселовский Н. Н., 1945, Фотограмметрия, М.
Викторов С. В., 1955, Использование геоботанического метода при геологических и гидрологических исследованиях, М.
Вильямс В. Р., 1951, Собрание сочинений, т. 6, М.
Виноградов А. В., 1957а, К вопросу о южных связях кельтеминарской культуры, — СЭ, № 1.
Виноградов А. В., 1957б, Кельтеминарская культура, М. (автореф. канд. дисс.).
Виноградов А. В., 1958, Раннекельтеминарская стоянка Куняк I, — КСИЭ, вып. 30.
Виноградов А. В., 1960, Новые неолитические находки Хорезмской экспедиции АН СССР 1957 г., — МХЭ, вып. 4.
Виноградов А. В., 1963, Новые материалы для изучения кельтеминарской культуры, — МХЭ, вып. 6.
Виноградов А. В., 1968, Неолитические памятники Хорезма, — МХЭ, вып. 8.
Виноградов Б. В., 1961, Опыт крупномасштабного ландшафтного дешифрирования и картирования ключевых участков в аридных и субаридных зонах Средней Азии и Казахстана, — «Применение аэрометодов в ландшафтных исследованиях», М.—Л.
Виноградов Б. В., 1962, Географические закономерности дальнейшей экстраполяции признаков дешифрирования ландшафтов-аналогов, — «Применение аэрометодов для изучения грунтовых вод», М.—Л.
Вишневская О. А., 1963, Археологические разведки на средневековых поселениях левобережного Хорезма, — МХЭ, вып. 7.
Воейков А. И., 1915, Рецензия на ст. П. А. Тутковского «О географических причинах нашествий варваров», — «Метеорологический вестник», № 9—10.
Воейков А. И., 1963, Воздействие человека на природу, изд. 2, М.
Волин С., 1941, К истории древнего Хорезма, — ВДИ, № 1.
Воробьева М. Г., 1955, Керамика Хорезма рабовладельческой эпохи, — КСИЭ, XXII.
Воробьева М. Г., 1958, Керамика с городища Кюзели-гыр, — ТХАЭЭ, т. II, М.
Воробьева М. Г., 1959а, Керамика Хорезма античного периода, — ТХАЭЭ, т. IV.
Воробьева М. Г., 1959б, Раскопки архаического поселения близ Дингильдже, — МХЭ, вып. 1.
Воробьева М. Г., 1961, Опыт картографирования гончарных печей для историко-этнографического атласа Средней Азии и Казахстана, — МИЭА, М.—Л.
Воронец М. Э., 1951, Археологическая рекогносцировка 1950 года по Наманганской области, — ИАН УзбССР, № 5.
Вульф Е. В., 1932, Введение в историческую географию растений, Л.
Вызго М. С., 1947, Водозаборные узлы, Ташкент.
Гаврман А. В., 1937, Аэросъемка и исследование природных ресурсов, М.—Л.
Гаврман А. В., 1939, К вопросу о теории дешифрирования аэрофотоснимков, — Известия ВГО, т. 71, вып. 3.
Гайдукевич В. Ф., 1947, Работы фархадской археологической экспедиции в Узбекистане в 1943—1944, — КСИИМК, XIV.
Гайдукевич В. Ф., 1948, К истории древнего земледелия в Средней Азии, — ВДИ, № 3.
Ганялин А. Ф., 1956, Теккем-тепе, — ТИИАЭ АН ТуркмССР, II.

Гафуров Б. Г., 1952, История таджикского народа в кратком изложении, изд. 2, т. I, М.
Гегешидзе М. К., 1965, Ирригация в Грузии, — СЭ, № 5.
Гельман Х. В., 1891, Наблюдения над движением летучих песков в Хивинском ханстве, — Изв. РГО, т. 27, вып. 5.
Гельцер Г. П., 1923, Кетмень, омач и плуг, Ташкент.
Георгиевский Б. М., 1937, Южный Хорезм. Геологические и гидрогеологические исследования. 1925—1935 гг., ч. I, Ташкент.
Герасимов И. П., 1931, О такырах и процессах такырообразования, — «Почвоведение», № 4.
Герасимов И. П., 1937, Основные черты развития современной поверхности Турана, — ТИГ, вып. 25.
Герасимов И. П., 1954, Черты сходства и различия пустынь, — «Природа», № 2.
Герасимов И. П., 1961, Погребенные почвы и их палеогеографическое значение, — «Материалы по изучению четвертичного периода», т. I, М.
Герасимов И. П., 1968, Научные проблемы преобразования природы Средней Азии для развития орошаемого земледелия и пастбищного животноводства, — «Проблемы преобразования природы Средней Азии».
Герасимов И. П., Иванова Е. А., Тарасов Д. И., 1935, Почвенно-мелиоративный очерк дельты и долины р. Аму-Дарьи (В пределах Кара-Калпакской АССР), — СОПС, сер. Кара-Калпакская, вып. 6, ТК-ККЭ, М.—Л.
Глазовская М. А., 1956, Погребенные почвы, методы их изучения и их палеогеографическое значение, — ВГ, «Сборник статей для XVIII Международного географического конгресса», М.
Глебов П. Д., 1938, Курс ирригации, Л.—М.
Глуховской А. И., 1893, Пропуск вод р. Аму-Дарьи по старому ее руслу в Каспийское море и образование непрерывного водного Амударьинского пути от границ Афганистана по Аму-Дарье, Каспию, Волге и Мариинской системе до Петербурга и Балтийского моря, СПб.
Гольдман Л. М., 1958, Цветная аэросъемка различных ландшафтов, — ВГ, сб. 42.
Гольдман Л. М., 1960, Применение цветной аэросъемки для изучения местности, — Труды ЦНИИГА и К, вып. 137, М.
Григорьев Г. В., 1932, К вопросу о центрах происхождения культурных растений, — ИГАИМК, т. XIII, вып. 9.
Григорьев Г. В., 1940, Городище Тали-барзу, — ТОВЭ, т. II, Л.
Григорьев Г. В., 1940а, Кауничи-тепе (раскопки 1935 г.), Ташкент.
Господинов Г. В., 1957, Основы дешифрирования аэрофотоснимков, М.
Господинов Г. В., 1961, Дешифрирование аэроснимков, М.
Грум-Гржимайло Г. Е., 1896, Описание путешествия в Западный Китай, т. I, СПб.
Грум-Гржимайло А. Г., 1962, В поисках растительных ресурсов мира, М.—Л.
Гулати Н. Д., 1957, Орошение в разных странах мира, М.
Гуляев В. И., 1966а, Древние цивилизации Мезоамерики (происхождение и развитие высоких культур Мексики, Гватемалы и Гондураса по археологическим данным), М. (автореф. канд. дисс.).
Гуляев В. И., 1966б, Новые данные о происхождении земледельческих культур Мезоамерики, — СЭ, № I.
Гуляев В. И., 1966в, Происхождение цивилизации майя, — СА, № 3.
Гулямов Я. Г., 1945, Из истории орошения в Кара-Калпакии, — Бюллетень АН УзбССР, № 9—10.
Гулямов Я. Г., 1948, К возникновению ирригации в Хорезме в свете данных археологии, — «Сборник материалов научной сессии АН УзбССР. 9/VI—14/VI. 1947 г.», Ташкент.
Гулямов Я. Г., 1949, История орошения Хорезма с древнейших времен до наших дней, Ташкент (автореф. д-рской дисс.).
Гулямов Я. Г., 1950, Бируни об исторической географии низовьев Аму-Дарьи, — «Бируни — великий ученый средневековья», Ташкент.
Гулямов Я. Г., 1955, К изучению древних водных сооружений в Узбекистане, — Изв. АН УзбССР, № 2.
Гулямов Я. Г., 1956, Археологические работы к западу от Бухарского оазиса, — ТИИА АН УзбССР, вып. 8.
Гулямов Я. Г., 1957, История орошения Хорезма с древнейших времен до наших дней, Ташкент.
Гулямов Я. Г., 1965, Исследование исторической гидрографии низовьев Кашка-Дарьи и Зеравшана, — ИМКУ, вып. 6, Ташкент.
Гулямов Я. Г., 1968, Кушанское царство и древняя ирригация Средней Азии, — «Общественные науки в Узбекистане», № 8.
Гулямов Я. Г., Исламов У., Аскаров А., 1966, Первобытная культура и возникновение орошаемого земледелия в низовьях Зеравшана, Ташкент.
Гумилев Л. Н., 1967, Древние тюрки, М.
Гущин Г. Г., 1938, Рис, М.
Дингельштедт Н., 1893, Опыт изучения ирригации Туркестанского края. Сыр-Дарьинская область, ч. I—II, СПб.
Дин Ин, 1958, Происхождение культурных видов риса и их дифференциация в Китае, — «Агробиология», № 1, М.
Джорджио В. В., 1945, Колебание режима рек Узбекистана, Ташкент (канд. дисс.).
Джумаев О. М., 1946, Особенности каракового земледелия в Туркменской ССР, — Изв. ТФАН СССР, № 3—4.
Джумаев О. М., 1951, К истории орошаемого земледелия в Туркменистане, Ашхабад.
Доскач А. Г., 1940, Геоморфологический очерк Куня-Дарьинской древнеаллювиальной равнины (Сарыкамышской дельты р. Аму-Дарьи), — ТИГАН СССР, вып. 35.
Доскач А. Г., 1948, Основные этапы развития идей о рельефе песчаных пустынь, — ТИГАН СССР, вып. 39.
Дублицкий Б., 1927, Программа по обследованию и нанесению на карту памятников материальной культуры Джетысу, Алма-Ата.
Дунин-Барковский Л. В., 1956, Проблемы ирригации и мелиорации орошаемых земель в странах Ближнего и Среднего Востока, — «Гидротехника и мелиорация», № 7.
Дунин-Барковский Л. В., 1957, Совместное использование водных ресурсов бассейнов рек Зеравшан и Кашкадарья и подача воды из других источников, — «Сельское хозяйство бассейна Зеравшана», Ташкент.
Дунин-Барковский Л. В., 1960, Физико-географические основы проектирования оросительных систем (районирование и водный баланс орошаемой территории), М.
Дурдыев Д., 1959, Городище Старого Кишмана, — Труды ИИА и ЭАН ТуркмССР, т. V.
Дьяконов И. М., 1947, Новые данные о шумерской культуре, — ВДИ, № 2.
Дьяконов И. М., 1952, Законы Вавилонии, Ассирии и Хеттского царства, — ВДИ, № 3.

Дьяконов И. М., 1956, История Мидии от древнейших времен до конца IV века до н. э., М.—Л.
Дьяконов И. М., 1959, Общественный и государственный строй Древнего Двуречья. Шумер, М.
Дьяконов И. М., 1963, Община на Древнем Востоке в работах советских исследователей, — ВДИ, № 1.
Дьяконов И. М., 1966, Основные черты экономики в монархиях древней западной Азии, — НАА, № 1.
Дьяконов И. М., 1968, Проблемы экономики. О структуре общества Ближнего Востока до середины II тыс. до н. э., — ВДИ, № 3, 4.
Дьяконов М., 1949, Рецензия: «Опыт историко-археологического исследования» на кн. С. П. Толстова «Древний Хорезм», — ВИ, № 2.
Дьяконов М. М., 1950, Работы Кафирниганского отряда, — МИА, № 15.
Дьяконов М. М., 1953, Археологические работы в нижнем течении р. Кафирнигана (Кобадиан), — МИА, № 37.
Дьяконов М. М., 1954, Сложение классового общества в Северной Бактрии, — СА, т. XIX.
Дьяконов М. М., 1961, Очерк истории древнего Ирана, М.
Дьяконов М. М. и Лившиц В. А., 1960, Документы из Нисы I в. до н. э. Предварительные итоги работы, М.
Егоров В. В., 1954, Засоленные почвы и их освоение, М.
Ершов Н. Н., 1960, Сельское хозяйство таджиков Ленинабадского района Таджикской ССР перед Октябрьской революцией (историко-этнографический очерк), Сталинабад.
Ершов С. А., 1956, Чапан-Депе (Отчет о стратиграфическом шурфе), — ТИИПЭ АН ТуркмССР, т. 2.
Ефименко П. П., 1953, Первобытное общество, изд. 3, Киев.
Ефремов Ф., 1811, Странствование в киргизской степи, Бухарии, Хиве, Персии, Тибете и Индии и возвращение его оттуда через Англию в Россию, изд. 3, Казань.
Жданко Т. А., 1950, Очерки исторической этнографии каракалпаков. Родо-племенная структура и расселение в XIX — начале XX века, М.—Л.
Жданко Т. А., 1952, Каракалпаки Хорезмского оазиса, — ТХАЭЭ, т. I.
Жданко Т. А., 1955, Историко-этнографический атлас Средней Азии, — СЭ, № 3.
Жданко Т. А., 1958а, Патриархально-феодальные отношения у полуоседлого населения Средней Азии, — МПВКВ, Ташкент.
Жданко Т. А., 1958б, Быт колхозников — переселенцев на вновь освоенных землях древнего орошения Кара-Калпакии, — ТХАЭЭ, т. II.
Жданко Т. А., 1961, Проблема полуоседлого населения в истории Средней Азии и Казахстана, — СЭ, № 2.
Жданко Т. А., 1964, Кара-калпаки (Основные проблемы этнической истории и этнографии). Доклад по опубликованным работам, представленным на соискание ученой степени доктора исторических наук, М.
Жуковский В. А., 1894, Древности Закаспийского края. Развалины старого Мерва, СПб.
Жуковский П. М., 1950, Культурные растения и их сородичи (систематика, география, экология, использование, происхождение), М.
Заднепровский Ю. А., 1960, Археологические памятники южных районов Ошской области, Фрунзе.
Заднепровский Ю. А., 1962, Древнеземледельческая культура Ферганы, — МИА, № 118.
Заднепровский Ю. А., Кислякова Г. Н., 1965, О комплексном методе изучения природных условий голоцена во внеледниковых районах, — «Археология и естественные науки».
Задыхина К. Л., 1952, Узбеки дельты Аму-Дарьи, — ТХАЭЭ, т. I.
Заходер Б. Н., 1945, Хорасан и образование государства сельджукидов, — ВИ, № 5—6
Зеймаль Е. В., 1968, Кушанская хронология (Материалы по проблеме), М.
Зельин К. К., 1960, Исследование по истории земельных отношений в Египте II—I веков до нашей эры, М.
Иванов П. П., 1935, Очерк истории каракалпаков, — МИКК, М.—Л.
Иванов П. П., 1954, Хозяйство джуйбарских шейхов. К истории феодального землевладения в Средней Азии в XVI—XVII вв., М.—Л.
Игонин Н. И., 1965, Применение аэрофотосъемки при изучении археологических памятников, — «Археология и естественные науки», М.
Ильин М. М., 1946, Некоторые итоги изучения флоры пустынь Средней Азии, — «Материалы по истории флоры и растительности СССР», вып. II, М.—Л.
Иностранцев К., 1911, О домусульманской культуре Хивинского оазиса, — ЖМНП, ч. XXI.
Исаченко А. Г., 1953, Основные вопросы физической географии, Л.
Исаченко А. Г., 1960, Понятие «тип местности» в физической географии, — Вестник ЛГУ, № 12.
Исаченко А. Г., 1965, Основы ландшафтоведения и физико-географическое районирование, М.
Итина М. А., 1959а, Новые стоянки тазабагъябской культуры, — МХЭ, вып. I, М.
Итина М. А., 1959б, Первобытная керамика Хорезма, — ТХАЭЭ, т. 4.
Итина М. А., 1959в, Памятники первобытной культуры Верхнего Узбоя, — ТХАЭЭ, т. 4.
Итина М. А., 1960, Раскопки стоянок тазабагъябской культуры в 1957 г., — МХЭ, вып. 4.
Итина М. А., 1961, Раскопки могильника тазабагъябской культуры Кокча 3, — МХЭ, вып. 5, М.
Итина М. А., 1962, Степные племена среднеазиатского междуречья во второй половине II — начале I тысячелетия до н. э., — СЭ, № 3.
Итина М. А., 1968, Древнехорезмийские земледельцы, — ИАЭСА.
Итина М. А., 1963, Поселение Якке-Парсан 2 (раскопки 1958—1959 гг.), — МХЭ, вып. 6.
Итина М. А., 1967, О месте тазабагъябской культуры среди культур степной бронзы, — СЭ, № 2.
Кабо Р. М., 1947, Природа и человек в их взаимоотношениях как предмет социально-культурной географии, — ВГ, сб. 5.
Колесник С. В., 1952, Учение о ландшафтах в связи с преобразованием природы в СССР, — Изв. ВГО, т. 84.
Капо-Рей Р., 1958, Французская Сахара, М.
Каразин Н. Н., 1875, В низовье Аму-Дарьи. Путевые очерки, — «Вестник Европы», март, № 2.
«Каракалпакия», — Каракалпакия, 1934, — Труды I конференции по изучению производительных сил Каракалпакской АССР, т. I—II, Л.
Карпов Г. И., 1945, Туркмены-огузы, — Изв. ТФАН СССР, № 1.
Кастальский Б. Н. и Тимофеев Е. М., 1934, Гидростроительство и археология в Средней Азии, — ВИР, сб. I, Самарканд.
Каульбарс А. В., 1881, Низовья Аму-Дарьи, описанные по собственным исследованиям в 1873 г., — ЗРГО, т. IX, СПб.
Каульбарс А. В., 1887, Древнейшие русла Аму-Дарьи, — ЗРГО, т. XVII, № 4, СПб.

Кель Н. Г., 1937, Фотография и фотограмметрия, М.—Л.
Кесь А. С., 1939, Русло Узбой и его генезис, — ТИГ АН СССР, вып. 30, М.—Л.
Кесь А. С., 1954, Развитие рельефа Сарыкамышской впадины, — ТИГ АН СССР, вып. 62.
Кесь А. С., 1957, К вопросу о древнечетвертичной истории системы Аму-Дарья — Сарыкамыш — Узбой, — ТКИЧП, вып. 13.
Кесь А. С., 1958, Природные факторы, обусловливающие расселение древнего человека в пустынях Средней Азии, — КСИЭ, XXX.
Кесь А. С., 1959, Значение аэрофотосъемки для восстановления палеогеографии низовий Аму-Дарьи,— ТЛЭ АН СССР, т. 8.
Кецховели Н. Н., 1964, К истории происхождения культурных растений в Грузии, — «VII Международный конгресс антропологических и этнографических наук», М.
Кинк Х. А., 1964, Египет до фараонов. По памятникам материальной культуры, М.
Киселев С. В., 1951, Древняя история Южной Сибири, М.
Киселев С. В., 1965, Бронзовый век СССР, — «Новое в советской археологии», М.
Кларк Г. Д., 1953, Доисторическая Европа. Экономический очерк, М.
Клинген И., 1898, Среди патриархов земледелия, ч. I, Египет, СПб.
Клинген И. Н., 1960, Среди патриархов земледелия народов Ближнего и Дальнего Востока. Египет, Индия, Цейлон, Китай, изд. 2, М.
Кляшторный С. Г., 1953, Яксарт — Сыр-Дарья,— СЭ, № 3.
Кляшторный С. Г., 1964, Древнетюркские рунические памятники как источники по истории Средней Азии, М.
Ковалевский Г. В., 1931, Культурно-историческая и биологическая роль горных районов, — «Природа», № 2.
Ковда В. А., 1946—1947, Происхождение и режим засоленных почв, т. I—II, М.—Л.
Ковда В. А., Егоров В. М., Морозов А. Г., Лебедев Ю. П., 1954, Закономерности процессов соленакопления в пустынях Арало-Каспийской низменности,— «Труды Почвенного Ин-та им. В. В. Докучаева», т. X/IV.
Кой-крылган-кала, 1967, — «Кой-крылган-кала — памятник культуры Древнего Хорезма IV в. до н. э.», М.
Колчин Б. А., 1965, Археология и естественные науки, — «Археология и естественные науки», М.
Кондрашов С. К., 1916, Орошаемое хозяйство и водопользование Хивинского оазиса, М.
Конобеева М. Г., 1965, Эволюция почв древних оазисов пустынной зоны, — «География и классификация почв Средней Азии», М.
Коншин А. М., 1897, Разъяснение вопроса о древнем течении Аму-Дарьи.
Коншин М. Д., 1954, Аэрофототопография, М.
Косамби Д., 1968, Культура и цивилизация древней Индии. Исторический очерк, М.
Косвен М. О., 1960, К вопросу о военной демократии, — ТИЭ, т. IV,
Костяков А. Н., 1951, Основы мелиорации, М.
Крамер С. Н., 1965, История начинается в Шумере, М.
Кривцова-Гракова О. А., 1948, Алексеевское поселение и могильник, — Труды ГИМ, XVII.
Круглов А. П. и Подгаецкий Г. В., 1935, Родовое общество степей Восточной Европы, — Изв. ГАИМК, вып. 119, М.—Л.
Крюгер О. О., 1935, Сельскохозяйственное производство в эллинистическом Египте, — ИГАИМК, вып. 108.
Крюков М. В., 1960, Иньская цивилизация и бассейн реки Хуанхэ (к вопросу о специфике общества Инь в Китае), — «Вестник истории мировой культуры», № 4.
Крюков М. В., 1964, У истоков древних культур Восточной Азии, — «Народы Азии и Африки», № 6, М.
Крывелев И. А., 1965, Раскопки в «Библейских» странах, М.
Кузьмина Е. Е., 1958, Могильник Заман-Баба, — СА, № 2.
Кузьмина Е. Е., 1964, О южных пределах распространения степных культур эпохи бронзы в Средней Азии, — «Памятники каменного и бронзового веков», М.
Кузьмина Е. Е., 1966б, Андроновское поселение и могильник Шандаша, — КСИА, вып. 98.
Кузьмина Е. Е., 1965, Некоторые общие закономерности ранней металлургии меди в Средней Азии и на Кавказе. Материалы сессии, посвященной итогам археологических и этнографических исследований 1964 года в СССР (тезисы докладов).
Кузьмина Е. Е., 1966, Металлические изделия энеолита и бронзового века в Средней Азии, М.
Куфтин Б. А., 1954, Работы ЮТАКЭ в 1952 г. по изучению «культуры Анау», — ИАН ТуркмССР, № 1.
Куфтин Б. А., 1956, Полевой отчет о работе XIV отряда ЮТАКЭ по изучению культуры первообщинных оседлоземледельческих поселений эпохи меди и бронзы в 1952 г., — ТЮТАКЭ, т. VII, Ашхабад.
Кушнер (Кнышев) П. И., 1951, Этнические территории и этнические границы, М.
Кызласов Л. Р., 1959, Археологические исследования на городище Ак-Бешим в 1953—1954 гг., — «Труды Киргизской археолого-этнографической экспедиции», т. II, М.
Латынин Б. А., 1931, Информационное сообщение о работах Ферганской экспедиции 1930 г., — Сообщение ГАИМК, № 1—2, Л.
Латынин Б. А., 1935а, К вопросу об истории ирригации, — сб. «Академия наук СССР — академику Н. Я. Марру», М. — Л.
Латынин Б. А., 1935б, Работы в районе проектируемой электростанции на р. Нарын в Фергане (отчет о работах),— изв. ГАИМК, вып. 110. Археологические работы на новостройках, т. II, Л.
Латынин Б. А., 1956, Вопросы истории ирригации древней Ферганы, — КСИИМК, вып. 64, М.
Латынин Б. А., 1957, Вопросы истории ирригации древней Ферганы, — УСИЭ, вып. XXVI, М.
Латынин Б. А., 1959, Некоторые вопросы методики изучения истории ирригации Средней Азии, — СА, № 3.
Латынин Б. А., 1962, Вопросы истории ирригации и орошаемого земледелия древней Ферганы (Обобщающий доклад по работам, представленным как диссертация на соискание ученой степени доктора исторических наук), Л.
Латышев В. В., 1904—1906, Известия древних писателей, греческих и латинских о Скифии и Кавказе, ч. I—II, СПб.
Левин М. Г. и Чебоксаров Н. Н., 1955, Хозяйственно-культурные типы и историко-географические области, — СЭ, № 4.
Левина Л. М., 1966, Керамика и вопросы хронологии памятников джеты-асарской культуры, — «Материальная культура народов Средней Азии и Казахстана», М.,

Левина Л. М., 1967, Керамика Нижней и Средней Сыр-Дарьи в первом тысячелетии н. э., М. (автореф. канд. дисс.).
Левшин А., 1832, Описание киргиз-казачьих или киргиз-кайсацких орд и степей, ч. I—III, СПб.
Легостаев В. М. и Коньков Б. К., 1953, Мелиоративное районирование Средней Азии, Ташкент.
Летунов П. А., 1958, Почвенно-мелиоративные условия в низовьях Аму-Дарьи, М.
Лившиц В. А., 1962, Согдийские документы с горы Муг, вып. II: юридические документы и письма. Чтение, перевод и комментарии, М.
Лившиц В. А., 1963, Древнейшие государственные образования, — ИТН, т. I.
Липс Ю., 1954, Происхождение вещей. Из истории культуры человечества, М.
Лисицына Г. Н., 1963, Древние земледельцы в дельте Теджена, — «Природа», № 10.
Лисицына Г. Н., 1964, Растительность Южной Туркмении в эпоху энеолита по палеоботаническим данным, — КСИА, вып. 98.
Лисицына Г. Н., 1965, Орошаемое земледелие эпохи энеолита на юге Туркмении, М.
Лисицына Г. Н., 1966, Изучение геоксюрской оросительной сети в Южной Туркмении в 1964 г., — КСИА, вып. 108.
Лисицына Г. Н., Массон В. М., Сарианиди В. И., Хлопин И. Н., 1965, Итоги археологического и палеогеографического изучения Геоксюрского оазиса, — СА, № 1.
Литвинский Б. А., 1952, Намазга-Депе, — СЭ, № 1.
Литвинский Б. А., 1956, Об археологических работах в Вахшской долине и в Исфаганском районе (в Ворухе), — КСИИМК, вып. 64.
Литвинский Б. А., 1959, Памятники эпохи бронзы и раннего железа в Кайрак-Кумах, — МВС.
Литвинский Б. А., 1963, Социально-экономический строй древней Средней Азии, — ИТН.
Литвинский Б. А. и Давидович Е. А., 1954, Предварительный отчет о работах Хуттальского отряда на территории Вахшской долины в 1953 г., — Доклады АН ТаджССР, вып. II.
Лопатин Г. В., 1952, Наносы рек (образование и перенос), М.
Макеев П. С., 1952, Земли древнего орошения на сухих руслах Куня-Дарьи и Джаны-Дарьи, — Изв. ВГО, т. 84, вып. 6.
Максимов Д. Н., 1929, Накануне земледелия, — РАНИОН, т. 3, М.
Манылов Ю., 1962, Железные орудия VIII века с городища Ток-кала, — «Вестник К.-К. Фил. АН УзбССР», № 3 (9).
Мандельштам А. М., 1964, К истории Бактрии — Тохаристана, — КСИА, вып. 98.
Маргулан А. Х., Акишев К. А., Кадырбаев М. К., Оразбаев А. М., 1966, Древняя культура Центрального Казахстана, Алма-Ата.
Марков К. К., 1951а, Палеогеография, М.
Марков К. К., 1951б, Высыхает ли Средняя и Центральная Азия? — ВГ, сб. 24.
Марущенко А. А., 1939, Анау. Историческая справка, — «Архитектурные памятники Туркмении», Ашхабад — Москва.
Марущенко А. А., 1956, Итоги полевых археологических работ 1953. Института истории, археологии и этнографии АН ТуркмССР, — ТИИАЭ АН ТуркмССР, т. 2.
Марущенко А. А., 1956а, Старый Серахс. Отчет о раскопках 1953 г., — ТИИАЭ АН ТуркмССР, т. II, Ашхабад.
Марущенко А. А., 1956б, Хосров-кала (Отчет о раскопках 1953 г.), — ТИИАЭ АН ТуркмССР, т. II, Ашхабад.
Массон В. М., 1954а, Древняя культура Дахистана (историко-археологические очерки), М. — Л. (автореф. канд. дисс.).
Массон В. М., 1954б, Мисрианская равнина в эпоху поздней бронзы и раннего железа, — Изв. АН ТуркмССР, № 2.
Массон В. М., 1956а, Изучение древнеземледельческих поселений в дельте Мургаба, — Изв. АН ТуркмССР, № 2.
Массон В. М., 1956б, Памятники культуры архаического Дахистана в Юго-Западной Туркмении, — ТЮТАКЭ, т. VII, Ашхабад.
Массон В. М., 1956в, Расписная керамика Южной Туркмении по раскопкам Б. В. Куфтина, — ТЮТАКЭ, т. 7.
Массон В. М., 1957а, Джейтун и Кара-Депе, — СА, № 1.
Массон В. М., 1957б, Изучение энеолита и бронзового века Средней Азии, — СА, № 4.
Массон В. М., 1957в, Изучение древнеземледельческих поселений в дельте Мургаба, — КСИИМК, вып. 69.
Массон В. М., 1958, Проблема древней Бактрии и новый археологический материал, СА, № 2.
Массон В. М., 1959, Древнеземледельческая культура Маргианы, — МИА, № 73.
Массон В. М., 1960а, Джейтунская культура, — ТЮМАКЭ, т. 10.
Массон В. М., 1962а, Новые данные о Джейтуне и Кара-Депе, — СА, № 3.
Массон В. М., 1962б, Памятники развитого энеолита Юго-Западной Туркмении, — САИ, Б3 — 8, ч. II.
Массон В. М., 1962в, Южно-Туркменистанский центр раннеземледельческих культур, — ТЮТАКЭ, т. 10.
Массон В. М., 1963, Средняя Азия и Иран в III тысячелетии до нашей эры, — КСИА, вып. 93.
Массон В. М., 1964, Средняя Азия и Древний Восток, М. — Л.
Массон В. М., 1965, Земледелие первобытного и раннеклассового общества. Материалы сессии, посвященной итогам археологических и этнографических исследований 1964 года в СССР (тезисы докладов), Баку.
Массон В. М., 1966, От возникновения земледелия до сложения раннеклассового общества (этапы культурного и хозяйственного развития по материалам Азиатского материка). Доклады и сообщения археологов СССР, VII Международный конгресс историков и протоисториков, М.
Массон В. М., 1967, Становление раннеклассового общества на Древнем Востоке, — ВИ, № 5.
Массон В. М., 1968, К вопросу об общественном строе древней Средней Азии, — ИАЭСА.
Массон М. Е., 1940, Термезская археологическая комплексная экспедиция (ТАКЭ), — КСИИМК, вып. VIII.
Массон М. Е., 1945, Работы Термезской археологической комплексной экспедиции 1937 и 1938 гг., — ТЮТАКЭ, т. II.
Массон М. Е., 1949, Городище в селении Багир и его изучение, — ТЮТАКЭ, т. V.
Массон М. Е., 1950, Некоторые новые данные по истории Парфии, — ВДИ, № 3.
Массон М. Е., 1951, Некоторые итоги работы ЮТАКЭ и перспективы археологического изучения Южного Туркменистана, — ИАН ТуркмССР, № 1.

Массон М. Е., 1954, О работах Южно-Туркменистанской археологической экспедиции. Тезисы докладов на сессии Отделения исторических наук и пленума ИИМК, М.
Массон М. Е., 1955, Краткая хроника полевых работ ЮТАКЭ за 1948—1952 гг., — ТЮТАКЭ, Ашхабад, т. V.
Массон М. Е., 1956, Краткий очерк истории изучения Средней Азии в археологическом отношении (ч. I, до первой послевоенной пятилетки), — Труды САГУ, вып. 81. Исторические науки, кн. 12.
Менабде В. Л., 1948, Пшеницы Грузии, Тбилиси.
Мечников Л. И., 1924, Цивилизация и великие исторические реки (Географическая теория прогресса и социального развития), М.
Минашина Н. Г., 1960, Микроморфологическое исследование лёсса и его изменений при почвообразовании. Докл. сов. почв. к VII Междунар. конгр. в США, М.
Минашина Н. Г., 1962, Древнеорошаемые почвы Мургабского оазиса, — «Почвоведение», № 8, М.
Минашина Н. Г., 1963, Распределение солей в почвах и грунтовых водах на массиве древнего орошения в центральной части Мургабской дельты, — «Влияние орошения на почвы оазисов Средней Азии», М.
Мирошниченко В. П., 1960, Такыры как индикаторы новейших тектонических движений в песчаных пустынях Средней Азии, — ТЛА, т. IX.
Мирошниченко В. П., ред. 1957, — сб. «Материалы к использованию аэрометодов при изучении почв и растительности Северного Казахстана», М. — Л.
Мирошниченко В. П., 1961, Применение аэрометодов при изучении зональных и региональных закономерностей ландшафта, — «Применение аэрометодов в ландшафтных исследованиях», М. — Л.
Михайлов В. Я., 1959, Аэрофотография и общие основы фотографии, М.
Монахова В. Н., 1946, К вопросу о зональном и незональном ландшафте, — ВГ, № 1.
Монгайт А. Л., 1962, Задачи и возможности археологической картографии, — СА, № 1.
Монгайт А. Л., 1963, Археология и современность, М.
Мурзаев Э. М., 1940, К геоморфологии юго-восточной окраины Сарыкамышской котловины, — ТИГ АН СССР, вып. XXXV.
Мурзаев Э. М., 1955, Современное состояние проблемы изменений климата Азиатских пустынь, — «Памяти академика Л. С. Берга», М. — Л.
Мурзаев Э. М., 1957, Средняя Азия. Физико-географический очерк, изд. 2, М.
Нариманов И. Г., 1966, Древнейшая земледельческая культура Закавказья. VII Международный конгресс доисториков и протоисториков. Доклады и сообщения археологов СССР, М.
«Народы Австралии и Океании», 1956, М.
«Народы Африки», 1954, М.
Негматов Н. Н., 1959, Усрушана в VII—IX вв. н. э., Душанбе.
Негматов Н. Н. и Зеймаль Т. И., 1959, Усрушанский замок в Шахристане, — СА, № 2.
Негруль А. М., 1938, Эволюция культурных форм винограда, М.
Неразик Е. Е., 1958, Археологическое обследование городища Куня-Уаз в 1952 г., — ТХАЭЭ, т. II.
Неразик Е. Е., 1959а, Раскопки в Беркут-калинском оазисе, — МХЭ, вып. I, М.
Неразик Е. Е., 1959, Керамика Хорезма афригидского периода, — ТХАЭЭ, т. IV.
Неразик Е. Е., 1963, Раскопки Якке-Парсана, — МХЭ, вып. 7.
Неразик Е. Е., 1966, Сельские поселения афригидского Хорезма (По материалам Беркут-калинского оазиса), М.
Неразик Е. Е., 1968, О некоторых направлениях этнических связей населения Южного и Юго-Восточного Приаралья, — ИАЭСА.
Нестерук Ф. Я., 1955, Водное хозяйство Китая, — «Из истории науки и техники Китая», М.
«Низовья Аму-Дарьи, Сарыкамыш, Узбой. История формирования и заселения», — МХЭ, вып. 3, М.
Никифоров В. Н., 1968, Логика дискуссии и логика в дискуссии, — ВИ, № 2.
Никольский Г. В., Радаков Д. В. и Лебедев В. Д., 1952, Остатки рыб из неолитической стоянки Джанбас-кала 4, — ТХАЭЭ, т. I.
Новиков Ю. Ф., 1959, О возникновении земледелия и его первоначальных формах, — СА, № 4.
Новиков Ю. Ф., 1964, Очерки из истории развития техники земледелия в древнем мире, — ВДИ, № 1.
Окладников А. П., 1953, Изучение памятников каменного века в Туркмении, — ИАН ТуркмССР, № 2.
Окладников А. П., 1956а, Древнейшее прошлое Туркменистана (Древние охотники и собиратели в степях и пустынях Туркменистана), — ТИИАЭ АН ТуркмССР, т. I.
Окладников А. П., 1956б, Пещера Джебел — памятник древней культуры прикаспийских племен Туркмении, — ТЮТАКЭ, т. 7.
Окладников А. П., 1959, Каменный век Таджикистана. Итоги и проблемы, — МВСЭА, М. — Л.
Окладников А. П., 1962, О начале земледелия за Байкалом и в Монголии, — «Древний мир», М.
Окладников А. П., 1966, К вопросу о мезолите и эпипалеолите в Азиатской части СССР. Сибирь и Средняя Азия. У истоков древних культур, — МИА, 126, М.
Оранский И. М., 1963, Письменные памятники на иранских языках народов Средней Азии (до VII—VIII вв. н. э.), — ИТН, т. I.
Орлов М. А., 1952, Памятники садово-паркового искусства средневекового Хорезма, — ТХАЭЭ, т. I.
Орлов М. А., 1952а, Барак-там, — ТХАЭЭ, т. I.
Островский С. Ф., 1907, Ирригационная система Индии, СПб.
Павлов А. П., 1920, Представление о времени в истории, археологии и геологии, Пг.
Павлов С. П., 1934, Применение аэросъемки в археологии, — ПИДО, М. — Л., № 11—12.
Павлов В., 1950, Предисловие к книге Э. Мартона «Аэрогеография», М.
Пазухины Б. и С., 1894, Наказ Борису и Семену Пазухиным, посланным в Бухару, Балх и Юргенчь в 1669, — «Русская историческая библиотека», т. 15.
Пархоменко Л. М., 1949, К вопросу об обводнении некоторых такыров, — «Почвоведение», № 9.
Пассек Т. С., 1949, Периодизация трипольских поселений, — МИА, 10.
Пельт Н. Н., 1951, Земли древнего орошения Джанадарьинской древнеаллювиальной равнины, — ИВГО, № 3.
Петек Л., 1965, «Деревянный вол». О первых технических изобретениях, — «Курьер», май.
Периханян А. Г., 1952, К вопросу о рабовладении и землевладении в Иране парфянского времени, ВДИ, № 4.
Периханян А. Г., 1968, Агнатические группы в древнем Иране, — ВДИ, № 3.

Петрушевский И. П., 1960, Земледелие и аграрные отношения в Иране XIII—XIV вв., М. — Л.
«По современным геологическим и физико-географическим данным», — ЗРГО по общ. геогр., т. 33, № 1.
Полынов Б. Б., 1956, Учение о ландшафтах. Избранные труды, М.
Покровский М. В., 1937, Городище и могильник Среднего Прикубанья, — «Труды Краснодарского гос. пед. ин-та», т. VI, вып. I.
Попов А. Н., 1853, Сношение России с Хивой и Бухарой при Петре Великом, — ЗРГО, кн. IX, СПб.
Постовская Н. М., 1947, Начальная стадия развития государственного аппарата в древнем Египте, — ВДИ, № 1.
Постовская Н. М., 1952, Скорпион и его время, — ВДИ, № 1.
Пьянков И. В., 1963, Доклад «Вопросу о сфере влияния доахеменидского Хорезма», — ВДИ, № 1.
Пьянков И. П., 1964, К вопросу о маршруте похода Кира II на массагетов, — ВДИ, № 3.
Радлов В. В., 1893, 1899, 1905, 1911, Опыт словаря тюркских наречий, т. 1—4, СПб.
Ранов В. А., 1960, Раскопки палеолитической пещеры в Афганистане, — Изв. АН ТаджССР. Отделение общественных наук, № 1 (22).
Ранов В. А., 1961, Исследование памятников каменного века Восточного Памира в 1958 г., — ТИИ АН ТаджССР, т. XXVII.
Рапопорт Ю. А., 1958, Раскопки городища Шах-Сенем в 1952, — ТХПЭЭ, т. II.
Рапопорт Ю. А. и Лапиров-Скобло М. С., 1963, Раскопки дворцового здания на городище Калалыгыр в 1958, — МХЭ, вып. 6.
Рахманова Р. М., 1963, Хозяйство древней Средней Азии по античным источникам, — «Научные труды ТГУ», вып. 200.
Рахманова Р. М., 1964а, Средняя Азия V—IV вв. до н. э. и поход Александра Македонского, Л. (автореф. канд. дисс.).
Рахманова Р. М., 1964б, К вопросу о социальном строе Средней Азии в IV в. до н. э., — СНРАТГУ.
Редер Д. Г., 1960, Экономическое развитие Нижнего Египта (Дельты) в архаический период (V—IV тысячелетия до н. э.), — «Древний Египет», М.
Редер Д. Г., 1962, Появление мотыги и плуга в древнем Египте и Шумере, М.
Редер Д. Г., 1965, Мифы и легенды Древнего Двуречья, М.
Рейзер П. Я., 1959, Аэрометоды и их применение. Библиографический указатель 1836—1955, М. — Л. (вводная историогр. глава).
Рейзер П. Я., 1963, Развитие аэрометодов в России и Советском Союзе, М.
Рогов М. М., 1957, Гидрология дельты Аму-Дарьи. Геогр.-гидрол. характеристика, Л.
Родин Л. Е., 1961, Динамика растительности пустынь на примере Туркмении, М. — Л.
Родин Л. Е., 1964, Пастбища и геоботаническое районирование Сирийской Арабской Республики, — «Геоботаника», XVI, М. — Л.
Росляков А. А., 1951, Первые сельджукиды, — Изв. ТФАН СССР, № 3.
Рыбаков Б. А., 1957, О корпусе археологических источников СССР (Тезисы доклада на пленуме ИИМК в марте 1957 г.), М.
Рыбаков Б. А., 1965, Космогония и мифология земледельцев энеолита, — СА, № 1.
Рыжков П. А., 1957, Новейшие и современные тектонические движения в Фергане, — ТКИЧП, XIII.
Савельева Т. Н., 1962, Аграрный строй Египта в период Древнего царства, М.
Самойлов И. В., 1952, Устья рек, М.
Сальников К. В., 1951б, Бронзовый век Южного Зауралья, — МИА, № 21, М.
Сальников К. В., 1951а, Андроновское поселение Зауралья, — СА, XX.
Сальников К. В., 1965, История Южного Урала в эпоху бронзы. Доклад по опубликованным работам, представленным на соискание ученой степени доктора исторических наук, М.
Сапожникова С. А., 1951, Некоторые особенности климата оазисов в условиях Средней Азии, — Изв. РГО, т. 83, вып. 3.
Сариниди В. И., 1964, Хапуз-депе как памятник эпохи бронзы, — КСИА, вып. 98.
Сариниди В. И., 1965, Памятники позднего энеолита Юго-Восточной Туркмении, — САИ, Б3-8, М.
Саушкин Ю. Г., 1946, Культурный ландшафт, — ВГ, сб. 1.
Саушкин Ю. Г., 1947, Географические очерки природы и сельскохозяйственной деятельности населения в различных районах Советского Союза, М.
Северцов Н. А., 1873 (1947), Путешествия по Туркестанскому краю, СПб., М.
Семенов С. А., 1957, Первобытная техника, — МИА, 51, М. — Л.
Семенов С. А., 1968, Развитие техники в каменном веке, Л.
Семенов Ю. И., 1957, К вопросу о первой форме классового общества, Красноярск.
Семенов Ю. И., 1965, Проблемы социально-экономического строя древнего Востока, — «Народы Азии и Африки», № 4.
Сенигова Т. Н., 1953, Керамика городища Алтын-Асар (опыт хронологической периодизации), М. (автореф. канд. дисс.).
Серебряный Л. Р., 1965, Применение радиоуглеродного метода в четвертичной геологии. К VII конгрессу INQUA (США, 1965), М.
Синицын В. М., 1949, Тектонический фактор в изменении климата Центральной Азии, — «Бюллетень Московского Об-ва естествоиспытателей природы», Отд. геол., т. XXIX.
Синская Е. Н., 1955, Происхождение пшеницы, — «Проблемы ботаники», вып. 2, М. — Л.
Синская Е. Н., 1966, Учение Н. И. Вавилова об историко-географических очагах развития культурной флоры, — ВГКР.
Скворцов Ю. А., 1959, К вопросу об изучении геоморфологии и четвертичных отложений. Материалы по произв. силам Узбекистана, вып. 10.
Смирнов Е. А., 1933, Очистка ирригационной сети в Средней Азии и ее рационализация, — Труды САНИИРИ, вып. XIV.
Смирнова О. И., 1950, Археологические разведки в бассейне Зеравшана, — МИА, вып. 15, М. — Л.
Смирнова О. И., 1961, Карта верховьев Зеравшана первой четверти VIII века, — «Страны и народы Востока», вып. II.
Снесарев Г. П., 1960, Обряд жертвоприношения воде у узбеков Хорезма, генетически связанный с древним культом плодородия, — МХЭ, вып. 4.
Соколов Н. А., 1952, Аэрофотосъемка городов, М.
Соколов С. Н., 1961, Авестийский язык, М.
Солнцев Н. А., 1948, Природный географический ландшафт и некоторые общие его закономерности, — ТВГС, т. I, М.
Сорокин В. С., 1962, Жилище поселения Тасты-Бутак, — КСИА, вып. 91.
Спришевский В. И., 1954, Чустская стоянка эпохи бронзы, — СЭ, № 3.

Спришевский В. И., 1957, Чустское поселение эпохи бронзы, — КСИИМК, вып. 71.
Ставиский Б. Я., 1961, Основные этапы освоения земледельческим населением горных районов верхнего Зеравшана (Кухистана). Материалы этнографического отделения ВГО, вып. 1, Л.
Ставиский Б. Я., 1961б, О северных границах Кушанского государства, — ВДИ, № 1.
Стеткевич, 1889, Материалы для статистического описания Хорезмского оазиса, гл. IV. Гидрографическое описание, Ташкент.
Струве В. В., 1934, Проблема зарождения, развития и разложения рабовладельческих обществ Древнего Востока, — ИГАИМК, вып. 77.
Струве В. В., 1946, Поход Дария I на саков-массагетов, — Изв. АН СССР, сер. истор. и филос., т. III, № 3.
Струве В. В., 1948, Родина зороастризма, — СВ, № 5.
Струве В. В., 1949, Рецензия на кн. С. П. Толстова «Древний Хорезм», — ВДИ, № 4.
Струве В. В., 1965, Некоторые аспекты социального развития Древнего Востока, — ВИ, № 5.
Струве В. В., 1965а, Понятие «азиатский способ производства», — «Народы Азии и Африки», № 1.
Стучевский И. А., 1966, Зависимое население Древнего Египта, М.
Суворов Н. И., 1955, Залежи древнего орошения у развалин Асанаса в долине Сыр-Дарьи, — «Ученые записки Алмаатинского Педагогического института», т. 6.
Талицкая И. А., 1952, Материалы к археологической карте бассейна р. Камы, — МИА, № 27.
Талицкая И. А., 1953, Материалы к археологической карте Нижнего и Среднего Приобья, — МИА, № 35.
Тер-Акопян Н. Б., 1965, Развитие взглядов К. Маркса и Ф. Энгельса на азиатский способ производства и земледельческую общину, — «Народы Азии и Африки», № 2, 3.
Тереножкин А. И., 1940а, Археологические разведки в Хорезме, — СА, VI.
Тереножкин А. И., 1940б, О древнем гончарстве в Хорезме, — Изв. Узб. ФАН, № 6.
Тереножкин А. И., 1947, Археологическая разведка на городище Афрасиаб в 1945 г., — КСИИМК, вып. XVII.
Тереножкин А. И., 1950, Согд и Чач, — КСИИМК, вып. XXXIII.
Тереножкин А. И., 1965, Основы хронологии предскифского периода, — СА, № 1.
Титов В. С., 1962, Первое общественное разделение труда. Древнейшие земледельческие и скотоводческие племена, — КСИА, вып. 88.
Титов В. С., 1965, Роль радиоуглеродных дат в системе хронологии неолита и бронзового века Передней Азии и Юго-Восточной Европы, — «Археология и естественные науки».
Титов В. С., 1965а, Период неолита в Греции, — «Новое в советской археологии», М.
Толстов С. П., 1932, Очерки первоначального ислама, — СЭ, № 2.
Толстов С. П., 1935а, Военная демократия и проблемы «генетической революции», — ПИДО, № 7—8.
Толстов С. П., 1935б, Пережитки тотемизма и дуальной организации у туркмен, — ПИДО, № 9—10.
Толстов С. П., 1938а, Основные вопросы древней истории Средней Азии, — ВДИ, № 1.
Толстов С. П., 1938б, Тирания Абруя, — «Исторические записки», т. III.
Толстов С. П., 1939, Древнехорезмийские памятники Каракалпакии, — ВДИ, № 3(8).
Толстов С. П., 1940а, Хорезмская экспедиция 1939 г. (предварительный отчет), — КСИИМК, вып. VI.
Толстов С. П., 1940б, Черты общественного строя Восточного Ирана и Средней Азии по Авесте, — «История СССР с древнейших времен до образования древнерусского государства» (макет), ч. I—II, М. — Л.
Толстов С. П., 1941, Древности Верхнего Хорезма (Основные итоги работ Хорезмской экспедиции ИИМК 1939 г.), — ВДИ, № 1.
Толстов С. П., 1945а, Основные итоги и очередные задачи изучения истории и археологии Каракалпакии и каракалпаков, — «Бюллетень АН УзбССР», № 9—10.
Толстов С. П., 1945б, К истории хорезмийских Сиявушидов, — ИАН, 1945, № 4.
Толстов С. П., 1946а, Древний Хорезм (Тезисы докторской диссертации с приложением таблиц классификации памятников древнего Хорезма), — КСИИМК, вып. XIII.
Толстов С. П., 1946б, Хорезмская археолого-этнографическая экспедиция АН СССР 1945 г., — Известия АН СССР, сер. истор. и филос., № 1.
Толстов С. П., 1946в, Новые материалы по истории культуры Древнего Хорезма, — ВДИ, № 1.
Толстов С. П., 1947а, Древнехорезмийская цивилизация в свете новейших археологических открытий (1937—1945 гг.). Общее Собрание Академии наук СССР 1—4 июля 1946, М. — Л.
Толстов С. П., 1947б, Город гузов (историко-этнографические этюды), — СЭ, № 3.
Толстов С. П., 1947в, Хорезмская археолого-этнографическая экспедиция АН СССР в 1946 г., — Известия АН СССР, сер. истор. и филос., т. IV, № 2.
Толстов С. П., 1947г, К вопросу о происхождении кара-калпакского народа, — КСИЭ, вып. II.
Толстов С. П., 1948а, Древний Хорезм. Опыт историко-археологического исследования, М.
Толстов С. П., 1948б, По следам древнехорезмийской цивилизации, М. — Л.
Толстов С. П., 1949, Хорезмская археолого-этнографическая экспедиция АН СССР 1948 г., — Известия АН СССР, сер. истор. и филос., т. VI, № 3.
Толстов С. П., 1950а, Хорезмская археолого-этнографическая экспедиция АН СССР в 1949 г. — Известия АН СССР, сер. истор. и филос., № 6.
Толстов С. П., 1950б, Огузы, печенеги, море Даукара (Заметки по исторической этнонимике восточного Приаралья), — СЭ, № 4.
Толстов С. П., 1952а, Хорезмская археолого-этнографическая экспедиция АН СССР (1945—1948 гг.), — ТХАЭЭ, т. I, М.
Толстов С. П., 1952б, Археологические разведки на трассе Главного Туркменского канала, — КСИЭ, вып. XIV.
Толстов С. П., 1953а, Археологические работы Хорезмской экспедиции АН СССР в 1952 г., — ВДИ, № 2.
Толстов С. П., 1953б, Хорезмская археолого-этнографическая экспедиция АН СССР в 1950 г., — СА, XVIII.
Толстов С. П., 1954, Археологические работы Хорезмской археолого-этнографической экспедиции АН СССР в 1951, — СА, XIX.
Толстов С. П., 1955а, Работы Хорезмской экспедиции АН СССР в 1954, — СВ.
Толстов С. П., 1955б, Работа Хорезмской археолого-этнографической экспедиции 1951—1954 годов, — ВИ, № 3.

Толстов С. П., 1955в, Итоги работ Хорезмской археолого-этнографической экспедиции АН СССР в 1953 г., — ВДИ, № 3, стр. 192—205.
Толстов С. П., 1957, Итоги двадцати лет работы Хорезмской археолого-этнографической экспедиции (1937—1956 гг.), — СЭ, № 4.
Толстов С. П., 1957б, Бируни и его «Памятники минувших поколений», — Абурейхан Бируни (973—1048), Избранные произведения, I.
Толстов С. П., 1958, Работы Хорезмской археолого-этнографической экспедиции АН СССР в 1949—1953 гг., — ТХАЭЭ, т. II.
Толстов С. П., 1959а, Работа Хорезмской археолого-этнографической экспедиции в 1954—1956, — МХЭ, вып. 1, М.
Толстов С. П., 1959б, Варварские племена периферии античного Хорезма по новейшим археологическим данным, — МВС, М. — Л.
Толстов С. П., 1960, Основные теоретические проблемы современной советской этнографии, — СЭ, № 6.
Толстов С. П., 1961а, Приаральские скифы и Хорезм (к истории заселения и освоения древней дельты Сыр-Дарьи), — СЭ, № 4.
Толстов С. П., 1961б, Древняя ирригационная сеть и перспективы современного орошения (По исследованию древней дельты Сыр-Дарьи), — ВАН СССР, № 11.
Толстов С. П., 1961в, О землях древнего орошения в низовьях Аму-Дарьи и Сыр-Дарьи и возможности их освоения в современных условиях, — «Общественные науки в Узбекистане», № 81.
Толстов С. П. 1961, Датированные документы из дворца Топрак-калы и проблема «Эры Шака» и «Эры Канишки», — ПВ, № 1.
Толстов С. П., 1962а, По древним дельтам Окса и Яксарта, М.
Толстов С. П., 1962б, Результаты историко-археологических исследований 1961 г. на древних руслах Сыр-Дарьи (в связи с проблемой их освоения), — СА, № 4.
Толстов С. П. и Андрианов Б. В., 1957, Новые материалы по истории развития ирригации в Хорезме, — КСИЭ, XVI.
Толстов С. П. и Андрианов Б. В., 1969, Земли древнего орошения в Приаралье, — «Гидротехника и мелиорация», № 1.
Толстов С. П., Андрианов Б. В., Игонин Н. И., 1962, Использование аэрометодов в археологических исследованиях, — СА, № 1.
Толстов С. П., Воробьева М. Г., Рапопорт Ю. А., 1960, Работы Хорезмской археолого-этнографической экспедиции в 1957 г., — МХЭ, вып. 4.
Толстов С. П., Жданко Т. А., Итина М. А., 1963, Работы Хорезмской археолого-этнографической экспедиции АН СССР в 1958—1961 гг., — МХЭ, вып. 6.
Толстов С. П., Итина М. А., 1960, Проблема суярганской культуры, — СА, № 1.
Толстов С. П. и Итина М. А., 1964, Могильник Тагискен (В связи с вопросом о происхождении скифской культуры), — «Тезисы доклада на засед., посвящ. итогам полевых исслед. 1963 г.», М.
Толстов С. П., Итина М. А., Виноградов А. В., 1967, Хорезмская археолого-этнографическая экспедиция, — АО, 1966.
Толстов С. П. и Кесь А. С., 1956, История первобытных поселений на протоках древних дельт Аму-Дарьи и Сыр-Дарьи, — «Сборник статей для XVIII Международного географического конгресса», М. — Л.
Толстов С. П., Кесь А. С., Жданко Т. А. 1954, История Сарыкамышского озера в средние века, — «Известия АН СССР», сер. геогр., № 1.
Толстов С. П., Кесь А. С., Жданко Т. А., 1955, История средневекового Сарыкамышского озера, — «Вопросы геоморфологии и палеогеографии Азии», М.
Толстов С. П. и Орлов М. А., 1948, Опыт применения авиации в археологических работах Хорезмской экспедиции, — ВАН СССР, № 6.
Толстов С. П. и Шишкин В. А., 1942, Археология, — «25 лет советской науки в Узбекистане», Ташкент.
Толстова Л. С., 1959, Каракалпаки Ферганской долины, Нукус.
Торн Д. и Петерсон Х., 1952, Орошаемые земли, М.
Тревер К., 1940, Гопатшах пастух-царь, — ТОВЭ, т. II.
Трофимова Т. А., 1964, Население Средней Азии в эпоху энеолита и бронзового века и его связи с Индией, — ТИ ОИП, т. XIV.
Трудновская С. А., 1958, Стекло с городища Шах-Сенем, — ТХАЭЭ, т. II.
Тюменев А. И., 1956, Государственное хозяйство Древнего Шумера, М. — Л.
Фаворин Н. Н., Островная Н. Н. и Тимошкина В. А., 1956, Режим и баланс грунтовых вод орошаемых массивов низовьев Аму-Дарьи, — «Труды Арало-Каспийской компл. экспл.», вып. VII.
Фань-Вэнь-Лань, 1958, Древняя история Китая, М.
Федин Н. Ф., 1951, Об абсолютном возрасте террас низовий реки Сыр-Дарьи, — Известия АН КазССР, № 114, сер. геол., вып. 14, Алма-Ата.
Федоров Б. В., 1953, Агро-мелиоративное районирование зоны орошения Средней Азии, Ташкент.
Федорова Р. В., 1960, О земледельческих культурах в Древнем Хорезме по данным пыльцевого анализа, — МХЭ, вып. 4.
Федорович Б. А., 1946, Вопросы палеогеографии Средней Азии, — ТИГ, вып. 37.
Федорович Б. А., 1950а, Древние реки в пустынях Турана, — «Материалы по четвертичному периоду СССР», вып. 3, М. — Л.
Федорович Б. А., 1950б, Об основных процессах рельефообразования Турана, — «Проблемы физической географии», 15.
Федорович Б. А., 1957, Северные (Заунгузские) Каракумы. Унгуз и Сарыкамышская впадина, — «Геология СССР», т. 22, Туркменская ССР, ч. 1, М.
Федосеев П. Н., 1967, Идеи Ленина и методология современной науки, — «Проблемы мира и социализма», 4(104).
Федчина В. Н., 1967, Как создавалась карта Средней Азии, М.
Ферсман А. Е., 1939, Успехи и проблемы аэросъемки в деле изучения производительных сил СССР, — «20 лет советской геодезии и картографии», М. — Л.
Фирдоуси, Шахнаме, т. I, М., 1957; т. II, М., 1960.
Формозов А. А., 1945, Об открытии кельтеминарской культуры в Казахстане, — Каз. ФАН СССР, № 2.
Формозов А. А., 1949, Кельтеминарская культура в Западном Казахстане, — КСИИМК, вып. 25.
Формозов А. А., 1951, К вопросу о происхождении андроновской культуры, — КСИИМК, XXXIX.

Фрейман А. А., 1927, Средне-персидский язык и его место среди иранских языков, — «Вост. зап. ЛИЖВЯ», т. I.
Фрезер Д., 1928, Золотая ветвь, вып. III, М.
Херст Г., 1954, Нил. Общее описание реки и использование ее вод, М.
Ханыков Я. В., 1901, Пояснительная записка к карте Аральского моря и Хивинского ханства с их окрестностями, — «Записки РГО», кн. V, СПб.
Хасанов А. С., 1959, Гидрогеологические условия правобережной части низовьев Аму-Дарьи, — «Материалы по производительным силам Узбекистана», вып. 10, Ташкент.
Хлопин И. П., 1963, Энеолит южных областей Средней Азии, — САИ, Б3-8, ч. 1.
Хлопин И. Н., 1964, Геоксюрская группа поселений эпохи энеолита, М. — Л.
Худайбердыев Р., 1962, Остатки растений Чустского поселения эпохи бронзы, — ДАН УзбССР, № 10.
Цалкин В. И., 1966, Древнее животноводство племен Восточной Европы и Средней Азии, М.
Цинзерлинг В., 1927, Орошение на Аму-Дарье. Общие основания оросительного строительства. План водного хозяйства. Первоочередные работы, М.
Чайлд Г., 1956, Древнейший Восток в свете новых раскопок, М.
Чайлд Г., 1949, Прогресс и археология, М.
Черных Е. Н., 1962, Некоторые результаты изучения металла анауской культуры, — КСИА, вып. 91.
Черных Е. Н., 1965, Спектральный анализ и изучение древнейшей металлургии Восточной Европы, — «Археология и естественные науки», М.
Чу Шао-Тан, 1953, География Нового Китая, М.
Шишкин В. А., 1940, Археологические работы 1937 г. в западной части Бухарского оазиса, Ташкент.
Шишкин В. А., 1956, Некоторые итоги археологических работ на городище Варахша (1947—1953), — ТИИА АН УзбССР, вып. VIII, Ташкент.
Шишкин В. А., 1957, Аэроразведка и аэросъемка в археологии Узбекистана, — «Известия АН УзбССР», сер. обществ. наук, № 3.
Шишкин В. А., 1963, Варахша, М.
Шкапский О., 1900, Аму-Дарьинские очерки, Ташкент.
Шнитников А. В., 1949, Общие черты циклических колебаний уровня озер и увлажненности территории Евразии в связи с солнечной активностью, — «Бюллетень Ком. по исследованию Солнца», № 3—4 (17—18).
Шнитников А. В., 1957, Изменчивость общей увлажненности материков северного полушария, — Записки ГО, т. 16, нов. серия, М. — Л.
Шнитников А. В., 1961, Динамика водных ресурсов Арала, — «Озера Нижнего Поволжья и Арало-Каспийской низменности», М. — Л.
Шолпо Н. А., 1941, Ирригация в Древнем Египте, — «Ученые записки Ленинградского государственного университета», № 78, сер. истор. наук, вып. 9.
Шрамко Б. А., 1961, К вопросу о технике земледелия, — СА, № 1.
Штернберг Л. Я., 1936, Первобытная религия в свете этнографии, Л.
Шувалов С. А., 1950, Почвенный покров Кара-Калпакской АССР и его изученность, — «Материалы по производительным силам Узбекистана», т. I, Ташкент.
Шульц В. Л., 1945, Некоторые результаты экспедиции Энергетического института АН УзбССР в дельту Аму-Дарьи, — «Бюллетень АН УзбССР», № 9—10.
Щербак А. М., 1959, Знаки на керамике и кирпичах из Саркела — Белой Вежи (К вопросу о языке и письменности печенегов), — МИА, № 75.
Эберзин А. Г., 1952, Палеонтологические исследования в районе трассы Главного Туркменского канала, — «Вестник АН СССР», № 10.
Эйгенсон М. С., 1963, Солнце, погода и климат, М.
Эйткин М. Д., 1963, Физика и археология, М.
Ягодин В. Н., 1963, Поселение амирабадской культуры Кават 2, — МХЭ, вып. 6.
Якубовский А. Ю., 1929, Развалины Сыгнака (Сугнака), — «Сообщения ГАИМК», т. 11.
Якубовский А. Ю., 1940, ГАИМК — ИИМК и археологическое изучение Средней Азии за 20 лет, — КСИИМК, вып. VI.
Якубовский А. Ю., 1947, Вопросы этногенеза туркмен, — СЭ, № 3.
Якубовский А. Ю., 1950, Итоги работ Согдийско-Таджикской археологической экспедиции в 1946—1947 гг., — МИА, вып. 15, М. — Л.
Якубцинер М. М., 1956, К истории культуры пшеницы в СССР, — «Материалы по истории земледелия СССР», М. — Л., вып. II.
Ямнов А. А. и Кунин В. Н., 1953, Некоторые теоретические итоги новейших исследований в районе Узбоя, в области палеогеографии и геоморфологии, — «Известия АН СССР», сер. геогр., № 3.

Литература на иностранных языках

Adams R. Mc. C., 1958, Survey of Ancient Water Courses and Settlement in Central Iraq, — «Sumer», 14.
Adams R. Mc C., 1965, Land behind Baghdad: A History of Settlement on the Diyala Plains, Chicago and London.
Adams R. Mc C., 1966, The Evolution of Urban Society. Early Mesopotamia and Prehispanic Mexico, New York — London.
Andersson J. G., 1923, An Early Chinese Culture. Bulletin of Geological Survey of China, № 5.
Andersson J. G., 1943, Researches into the Prehistory of the Chinese, — «Bulletin of the Museum of Far Eastern Antiquites» (Stockholm), № 15.
Andriyanov B. V., 1966, Some Aspects of the Problem of the Interplay of Nature and Society, — «Soviet Geography», vol. VII, № 10.
Amiran R., 1965, The Beginning of Poterry — Making in the Near — East, — «Ceramics and Man», New York.
Arkell A. J., 1953, Shaheinab. An Account of the Excavation of a Neolithic Occupation Site Carried out for the Sudan, — «Antiquities Service in 1949—50», London — New York — Toronto, XIX.
Arkell A. J. and Ucko P. J., 1965, Review of Predynastic Development in the Nile Valley, — C. An., vol. 6, № 2.
Armillas, 1956, — Armillas P., Palerm A. and Wolf E. K., A Small Irrigation System in the Valley of Teotihuacan, — «American Antiquity», vol. XXI, № 4, April.
Armillas P., 1962, The Native Period in the History of the New World, Mexico.
Audebeau Bey C., 1932, Les irrigations dans le monde antique, — «Revue Generale des Sciences», vol. 43.
Barois Y., 1904, Les irrigations en Egypte, Paris.
Bartholomae C., 1905, Die hathas des Avesta, Strassburg.

Barton A., 1913, The Origin and Development of Babylonian Writing,— «Beitrage, Zur Assyriologie», X.
Bauden W. M., 1959, The Taxonomy and Nomenclature of the Wheats, Barleys and Ryses and their Wild Relatives,— «Canadian Journal Botany», vol. 37.
Baumgartel E. J., 1947, The Cultures of Prehistoric Egypt, London.
Baumgartel E. J., 1952, The Cultures of Prehistoric Egypt, vol. I, Oxford.
Baumgartel E. J., 1960, The Cultures of Prehistoric Egypt, vol. II, Oxford.
Baumgartel E. J., 1965, Predynastic Egypt, Cambridge University Press.
Beazeley G. A., 1919, Air Photography in Archaeology,— GJ, vol. LIII, № 5.
Beazeley G. A., 1920, Surveys in Mesopotamia During the War,— GJ, LV, № 2.
Beloch J., 1886, Die Bevölkerung der griechisch-romanischen Welt, Leipzig.
Benveniste E., 1934, L'Eran — Veš et l'origine légendaire des Iraniens,— BSOS, vol. VII.
Beresford M. W., 1954, The Lost Villages of England, London.
Beresford M. W. and St. Joseph J. K., 1958, Medieval England. An Aerial Survey, Cambridge University.
Boak A. E. R., 1925 (1926), Notes on Canal and Dike Work in Roman Egypt,— «Aegyptus», vol. VI; vol. VII, № 3—4, Milano.
Boak A. E. R., 1926, Irrigation and Population in the Fayum,— GR.
Borchardt L., 1906—1934, Nilmesser und Nilstandsmarken, 2 vols. Berlin.
Bosworth C. E. and Clauson G., 1965, Al-xwārazmī on the Peoples of Central Asia,— JRAS, pt 1, 2.
Bowen R. Jr., 1958, Irrigation in Ancient Qataban (Beihân),— «Archaeological Discoveries in South Arabia», Baltimore.
Bowen R. Jr. and Albright F. P., 1958, Archeological Discoveries in South Arabia, Baltimore.
Bradford J., 1957, Ancient Landscapes. Studies in Field Archaeology, London.
Braidwood R. J., 1952, The Near East and Foundation for Civilization, Oregon.
Braidwood R. J., 1958, Near Eastern Prehistory,— «Science», 127, June 20.
Braidwood R. J. and Howe B. (ed.), 1960, Prehistoric Investigations in Iragi Kurdistan,— SAOC, № 31, Chicago.
Braidwood R. J. and Wulley G. R., (ed.), 1962, Courses Toward Urban Life: Archeological Considerations of Some Cultural Alternates,— «Viking Fund Publications in Anthropology», New York, № 32.
Bryan K., 1929, Flood Water Farming in Southern New Mexico,— GR, vol. 19, № 3.
Breastead J. H., 1927, Ancient Records of Egypt, vol. I—IV, Chicago.
Brothwell Don and Higgs Eric (ed.), 1963, Science in Archaeology. A comprehensive Survey of Progress and Research, Bristol.
Brunton G., 1937, Mostagedda and the Tasian Culture, London.
Brunton G. and Caton-Thompson G., 1928, The Badarian Civilization and Predynastic Remains Near Badari, London.
Buck J. L., 1930, Chinese Farm Economy, Nanking.
Butzer K. W., 1964, Environment and Archeology, Chicago.
Castetter E. F. and Bell W. H., 1942, Pima and Papago Indian Agriculture, Albuquerque.
Caton-Thompson G. and Gardner E., 1934, The Desert Fayum, London.
Caton-Thompson G. and Gardner E., 1939, Climate, Irrigation and Early Man in the Hadhramaut,— GJ, 93.
Chang Kwang-chih, 1963, The Archaeology of Ancient China, New Haven and London.
Chevallier R., 1957, Bibliographie des applications archeologiques de la photographie aérienne, Rabat.
Chevallier R., 1961a, Un document fondamental pour l'histoire et la géographie agraires; la photographie aérienne,— «Etude Rurales», 1.
Chevallier R., 1961b, La centuriation et les problèmes de la colonisation romaine,— «Etude Rurales», 3.
Chevallier R., 1963, Archéologie aérienne et techniques complementaires, Paris.
Chevallier R., 1964a, Les applications de la photographie aérienne aux problèmes agraires,— «Etudé Rurales», 13—14.
Chevallier R., 1964b, L'Etudé des modes anciens d'utilisation des terres (archeologie agraire) par la photographie aérienne et son interet pratique,— UNESCO/NS/MR/92, Paris, le février.
Chevallier R. et Soyer J., 1962, Cadastres romains d'Algérie, Bulletin Société Français de photogrammétrie», № 5.
Childe V. G., 1950, The Urban Revolution,— «Town Planning Review», 21.
Childe V. G., 1952 (1956), New Light on the Most Ancient East, London.
Childe V. G., 1953, Old World Prehistory: Neolithic,— AnT.
Christian V., 1940, Altertumskunde des zweistromlandes, t. I, Leipzig.
Clark J. C. D., 1965, Radiocarbon Dating and the Spread of Farming Economy,— «Antiquity», vol. XXXIX, № 153, March.
Coghlan H. H., 1943, Evolution of the Axe,— JRAI, vol. 73.
Contenau G., 1954, Everyday Life in Babylon and Assyria, New York.
Coon C. S., 1957, Seven Caves, London.
Crowford O. G. S., 1921, Man and His Past, Oxford.
Crowford O. G. S., 1923, Celtic Britain From the Air,— «The Observer», 8 July.
Crawford O. G. S., 1929a, Marks on the Desert Near Ur,— «Antiquity».
Crawford O. G. S., 1929b, Air Photographs of the Middle East,— GJ, vol. LXXIII, № 6.
Crawford O. G. S., 1953, Archaeology in the Field.
Crawford O. G. S., 1954, A Century of Air Photography,— «Antiquity», № 112.
Crawford O. G. S., Clay R., Keiller A., Gardiner E., 1928, Wessex From the Air, Oxford.
Cressey G. B., 1958, Qanats, Karez and Foggaras,— GR, 48.
Curwen E. C. and Hatt G., 1953, Plugh and Pasture, New York.
Dale T. and Carter V. G., 1955, Topsoil and Civilisation, University of Oklahoma Press, Norman.
Damm H., 1954, Form und Anwendung der Feldgeräte beim pfluglosen Anbau der Ozeanier,— «Ethnographisch-archäologische Forschungen», 2, Berlin.
Daniel G., 1950, A Hundred Years of Archaeology, Duckworth, London.
Darlington C. D., 1963, Chromosome Botany and the Origins of Cultivated Plants, New York and London.
Darmesteter J., 1893, Etudes iraniennes et le Zend-Avesta, Paris.
Das Gupta K. N., 1964, The Excavations At Pandu Rajar Dhibi, Calcutta.
Deimel A., 1924, Die Inschriften von Fara. III. Wirtschafts texte aus Fara, Leipzig.

Delattre A., 1888, Les travaux hydrauliques en Babylonie,— «Revue des questions scientifiques», Paris.
Deschayes J. M., 1960, Les outils de bronze, de l'Indus au Danube (IV^e au II^e millénaire), t. I—II, Paris.
Deshayes J. M., 1963, Haches — hermittes Iraniennes,— «Syria», t. XL.
Drioton E., 1950, Les origines pharaoniques du Nilomètre de Rodah,— «Bulletin, Institute Egypte», vol. XXXIV, Berlin.
Drower M. S., 1956, Water-Supply, Irrigation and Agriculture,— «A History of Technology», vol. I, Oxford.
Dupree L., 1964, Prehistoric Archeological Surveys and Excavations in Afghanistan: 1961—1963,— «Science», vol. 146.
Ehrich R. W. (ed.), 1965, Chronologies in Old World Archaeology, Chicago and London.
El Wailly F., 1962, Tell-as-Sawwan,— «Sumer», vol. XIX, № 1, 2.
Engel F., 1963, A Preceramic Settlement on the Central Coast Peru: Asia. Unit I,— TAPS, 53, pt III.
Field H., 1960, North Arabian Desert Archeological Survey, 1925—50,— «Papers of the Peabody Museum», Cambridge (Mass.), vol. XLV, № 2.
Fish F., 1935, Aspects of Sumerian Civilization During the Third Dynasty of Ur III: Rivers and canals,— «Bulletin, John Rylands Library», vol. 19.
Frankfort H., 1939, Cylinder Seals. A Documentary Essay on the Art and Religion of the Ancient Near East, London.
Flannery K. V., 1965, The Ecology of Early Food Production in Mesopotamia. Prehistoric Farmers and Herders Exploited a Series of Adjacent but Contrasting Climatic Zones,— «Science», vol. 147, 12 March, № 3663.
Forbes R. J., 1955, Studies in Ancient Technology, vol. II, Irrigation and Drainage, Leiden.
Forde C. D., 1963, Habitat, Economy and Society. A Geographical Introduction to Ethnology, Repr. 13, London.
Fox C. F., 1943, The Personality of Britain. Its Influence on Inhabitant and Invader in Prehistoric and Early Historic Times, Cardiff.
Fuad Safar, 1947, Sennacherib's Project for Supplying Erbil with Water, «Sumer».
Gadd C., 1962, The Cities of Babylonia, Cambridge.
Gardiner A. H., 1957, Egyptian Grammar, Oxford.
Garrod D., 1930, The Paleolithic of Southern Kurdistan. Excavations in the caves of Zarzi and Hazar Merd,— ASPR, Bull., № 6.
Garrod D., 1932, A New Mesolithic Industry: the Natufian of Palestine,— JRAI, vol. LXII.
Garrod D., 1958, The Natufian Culture. The Life and Economy a Mesolithic People in the Near East,— «Proceedings of the British Academy», London.
Garrod D. and Bates D. M. A., 1937, The Stone Age of Mount Carmel. Excavations in the Wady El — Mughara, Oxford.
Garstang, 1953, Prehistoric Mersin Jümük Tepe in Southern Turkey, Oxford.
Geiger W., 1882, Ostiranische Kultur im Altertum, Erlangen.
Gershevitch J., 1959, The Avestan Hymn to Mythra, Cambridge.
Ghirshman R., 1938, Fouilles de Sialk I, Paris.
Giles H. A., 1924, A History of Chinese Literature, New York and London.
Gladwin H. S., 1948, Excavations at Snaketown: Reviews and Conclusions, vol. IV,— «Gila Pueblo, Medallion Papers», № 38, Globe (Arizona).
Gladwin H. S., 1957, A History of the Ancient Southwest, Portland, Maine.
Gladwin H. S., Haury E. W., Sayles E. B., 1937, Excavations at Snaketown I. Material Culture,— «Gila Pueblo, Medallion Papers», № 25, Globe (Arizona).
Glueck N., 1959, Rivers in the Desert. A History of the Negev, New York.
Goeje M. J. de, 1875, Das alte Belt des Oxys, Leiden.
Goetze A., 1955, Archaeological Survey of Ancient Canals,— «Sumer», vol. XI.
Gompertz M., 1927, Corn from Egypt, London.
Goodwin A. J., 1947, The Borea of South Africa. Annals of South African Museum, 37.
Gopal L., 1962, Irrigation — Tax in Ancient India,— IHQ, vol. XXXVIII, № 1, March.
Gothen M. L., 1929, History of Gardens, New York.
Gray R. F., 1963, The Sonjo of Tanganyika. An Anthropological Study of an Irrigation-based Society, London, New York, Toronto.
Gruber I. W., 1948, Irrigation and Land Use in Ancient Mesopotamia,— «Agricultural History», April, vol. 22, № 2.
Gulley J. L. M., 1960, Some Problems of Archaeologic Mapping,— «Revue Archéologique», Paris, t. I.
Gutkind E. A., 1956, Our World from the Air: Conflict and Adaptation,— MRE.
Halseth O. S., 1936, Prehistoric Irrigation in the Salt River Valley,— SPA.
Haji al Asil H. E., 1955, Archaeological Survey of Ancient Canals,— «Sumer», vol. II, № 2.
Harlan I. K. and Zohary D., 1960, Distribution of Wild Wheats and Barley,— «Science», vol. 153, № 3740.
Harris D. R., 1967, New Light on Plant Domestication and the Origins of Agriculture: a Review — GR, vol. 57, № 1.
Harrison T., 1964, Incide Borneo,— GI, vol. 130.
Haury E., 1936, The Snaketown Canal,— SPA.
Haury E., 1967, First Masters of the American Desert,— NG, vol. 131, № 5.
Hayes W. S., 1964, Most Ancient Egypt: Chapter III. The Neolithic and Chalcolithic Communities of Northern Egypt,— INES, XXIII.
Heichelheim, F., 1938, Wirtschaftsgeschichte des Altertums I—II, Leiden.
Heiser Ch. B., 1965, Cultivated Plans and Cultural Diffusion in Nuclear America,— «American Anthropologist», vol. 67, № 4.
Helbaek H., 1955, Ancient Egyptian Wheats,— «Prehistoric Society Proceeding», vol. XXI.
Helbaek H., 1959, Domestication of Food Plants in the Old World,— «Science», № 130, 365.
Helbaek H., 1960a, The Paleoethnobotany of the Near East and Europe. Prehistoric investigations in Iraqi Kurdistan,— «Studies in Ancient Oriental Civilization», № 31, Chicago.
Helbaek H., 1960b, Ecological Effects of Irrigation in Ancient Mesopotamia,— «Iraq», XXII.
Helbaek H., 1964a, First Impressions of the Catal Hüyük Plant Husbandry,— AS, XIV.
Helbaek H., 1964b, Early Hassunan Vegetable at Es-Sawwan Near Samarra,— «Sumer», vol. XX, № 1—2.
Henning W. B., 1951, Zoroaster: Politician or Witch-doctor?, London, Oxford.
Henshaw H. W., 1887, Perforated Stones from California,— «Bulletin 2, Bureau American Ethnology», Washington.
Herrmann A., 1914, Alte Geographie des unteren Oxusgebietes, Berlin.

Herzfeld E., 1909, Über die historische geographie von Mesopotamien,— «Petermanns Mitteilungen», vol. 55.
Herzfeld E., 1947, Zoroaster and his World, t. I, Princeton.
Hole F., 1962, Archaeological Survey and Excavation in Iran,— «Science», vol. 137, № 3529.
Hole F., 1964, Excavations of Ali-Kosh and Tepe Sabz in Deh Luran Were Carried out by Rice University, Houston, Texas.
Hole F., Flannery R. and Neely J., 1965, Early Agriculture and Animal Husbandry in Deh Luran,— «CAn», vol. 6.
Hole Fr. and Heizer R. E., 1965, An Introduction to Prehistoric Archeology, New York.
Holmes W. H., 1910, Perforated Stones,— HAI.
Hopfen H. J., 1960. Farm Implements for Arid and Tropical Regions, Rome.
Horst H., 1964, Die Staatsverwaltung der Grosselgügen und Hörazmšahs (1038—1231), Wiesbaden, Steiner.
Hopkins S. W., 1883, Life Among the Piute, Boston.
Hungtigton E., 1905, The Climate and History,— «Explorations in Turkestan. Expedition of 1903, under R. Pumpelly», vol. I, Washington.
Hungtigton E., 1906, The Rivers of Chinese Turkestan and the Desiecation of Asia,— GI, vol. XXVIII, London.
Hungtigton E., 1907, The Historic Fluctuations of the Caspian Sea,— «Bulletin of the American Geography Society», vol. XXXIX, New York.
Hungtigton E., 1908, The Climate of Ancient Palestine,— «Bulletin of the American Geography Society», vol. XL, New York.
Hutchinson J. (ed.), 1965, Essays on Crop Plant Evolution, London.
Junker H., 1945, Report of Service des Antiquites on Seventh Season (1939) at Merimde,— «Chronique d'Egypte», vol. XX.
Ionides M. G., 1938, Two Ancient Irrigation Canals in Iraq,— GJ, vol. 92.
Izumi S. and Sono T., 1963, Andes 2. Excavations at Kitosh, Peru 1960, Tokyo.
Jackson A. V. W., 1919, Zoroaster. The Prophet at Ancient Iran, New York.
Jacobsen F., 1960, The Waters of Ur,— «Iraq», vol. XXII.
Jacobsen F. and Adams R. M., 1958, Salt and Silt in Ancient Mesopotamian Agriculture,— «Science», vol. 128, № 3334, 21 November.
Jelinek A. J., 1962, An Index of Radiocarbon Dates Associated with Cultural Materials,— «CAn», vol. 3, № 5.
Jennings J. I. and Norbeck E., (ed.), 1964. Prehistoric Man in the New World, Chicago.
Johnson R. G., 1930, Peru from the Air, American Geographical Society.
Johnson G. R. and Platt R. R., 1930, Peru from the Air. Amer. Geogr. Society Special Publ. 12, New York.
Joseph J. K., 1945, Air Photography and Archaeology,— GJ, vol. 105.
Junker H. 1945.
Kaplony P., 1963, Die Inschriften der ägyptyschen Frühzeit, Bd I—III, Wiesbaden.
Kenyon K. M., 1960, Archaeology in Holy Land, London.
Kihara, Jamashita K., Tanaka, 1965, Cultivated Plants and their Relatives, Kyoto.
King F. H., 1911, Farmers of Forty Centuries, or Permanent Agriculture in China, Korea and Japan, Madison.
Kirkbride D., 1966, Beidha. An Early Neolithic Village in Yordan,— «Archeology», vol. 19, № 3, June.
Klima B., 1955, Přinos nové paleolitické stanice v Pavlove k problematice nejstáršich Zeměděskych nástroju,— «Památky archeologiche», XLVI, Praha.
Kramer F. L., 1967, Eduard Hahn and the End of the Three Stages of Man,— GR, vol. 57, № 1.
Kroeber A. L., 1948, Anthropology, New York.
Laesse J., 1953, Reflexions on Modern and Ancient Oriental Water Works,— JCS, vol. VII, № 1.
Lamberg-Karlovsky C. C., 1967, Archaeology and Metallurgical Technology in Prehistoric Afghanistan, India and Pakistan,— AAn, vol. 69, № 2, April.
Laufer B., 1919, Sino-Iranica. Chinese Contributions to the History of Civilization on Ancient Iran Chicago.
Lees G. M. and Falcon N. L., 1952, The Geographical History of the Mesopotamian Plains, GJ, vol. CXVIII.
Leser P., 1931, Die Enstehung und Verbreitung des Pfluges, Münster in Wien.
Le Strange G., 1905, The Lands of the Eastern Chaliphate, Cambridge.
Lewis R. A., 1966, Early Irrigation in West Turkestan,— AAAAG., vol. 56, № 3.
Li H., 1931, Die Geschichte des Wasserbaues in China. Technik geschichte, vol. 21.
Libby W. F., 1963, Accuracy of Radiocarbon Dates,— «Science», vol. 140, № 3564.
Licent E. et Teilhard de Chardin P., 1925, Note sur deux Instruments Agricols du Néolithique de Chine,— «L'Antropologie», XXXV.
Lips J. E., 1952, Vom Ursprung der Dinge, Eine Kulturgeschichte des Menschen, Leipzig.
Lloyd S. and Jacobsen Th., 1936, Sennacherib's Aquenduct at Jerwan,— Chicago, AJA, vol. XXIV, № 2.
Lloyd S. and Safar F., 1945, Tell Hassuna,— JNES, Chicago, vol. IV, № 4.
Lloyd S. and Safar F., 1947, Eridu. A Preliminary Communication on the First Season's Excavation January — March 1947,— «Sumer», vol. III.
Lloyd S. and Safar F., 1948, Eridu. A Preliminary Communication on the First Season's Excavation January — March 1947.— «Sumer», vol. IV.
Lorenco J., 1961, La Revolucion Neolitica en Mesoamerica, Mexico.
Lowdermilk W. C. and Wickers D. R., 1942, Ancient Irrigation in China, Scientific, Monthly, vol. 55.
Mackey D., 1945, Ancient River Beds and Dead Cities,— «Antiquity», vol. 19.
MacNeish R. S., 1958, Preliminary Archaeological Investigations in the Sierra de Tamaulipas, Mexico, Philadelphia (Transactions of the American Philosophical Society, vol. 48, pt 6).
MacNeich K. S., 1965, The Origins of American Agriculture,— «Antiquity», vol. XXXIX, № 154.
Mallon A., Koeppel R., and Neuville R., 1934, Teleilat Ghassul, vol. I, Rome.
Mallowan M. E. L., 1964, Noah's Flood Reconsidered,— «Iraq», vol. XXVI, pt 2, autumn.
Marquart J., 1901, Ērānšahr, nach der Geographie des Ps. Moses Xorenac'i, Berlin (AKGWG, Bd III, № 2).
Marquart J., 1903, Osteuropäische und ostasiatische Streifzüge, Leipzig.
Markwart J., 1938, Wehrot und Arang. Untersuchungen zur mythischen und geschichtlichen Landeskunde von Ostiran, Leiden.
Mason J. A., 1957, The Ancient Civilizations of Peru, London.

Mellaart J., 1964, Excavations of Catal Hüyük, 1963. AS XIV.
Mellaart J., 1965a, Excavations of Catal Hüyük, 1964. AS. XV.
Mellaart J., 1965b, Earliest Civilizations of the Near East, London.
Millon K., 1957, Irrigation Systems in the Valley of Teotihuacan,— «American Antiquity», vol. 23, № 2.
Mortensen P., 1964, Additional Remarks on the Chronology of Early Village — Farming Communities,— «Sumer», vol. XX, № 1—2.
Minorsky V., 1939, A Soyūrghāl of Qasim C. Jahāngir Aq — Qoyunly (903/1498),— BSOAS, vol. IX, pt 4.
Murray G. W., 1951, The Egyptian Climate: An Historical Outline,— GJ, vol. 117.
Nelson H. S., 1962, An Abandoned Irrigation System in Southern Iraq,— «Sumer», vol. XVIII, № 1, 2.
Nilles P. J., 1942/45, Digging-sticks, Spades, Hoes, Axes and Adzes of the Kuman People in the Bismarck Mountains of East Central Newguinea,— «Anthropos», Posieux-Froideville, Bd 37/40, H. 1—3.
Nyberg H., 1938, Die Religionen der Alten Iran, Leipzig.
Owen T. R., 1937, The Hadendowa,— «Sudan Notes and Records», Khartoum, № 20.
Ohlin Goran, 1965, Historical Outline of World Population Growth,— «United Nations. World Population Conference. Belgrade, Yugoslavia. 30 August to 10 September 1965», New York.
Patrick H. R., 1903, The Ancient Canal Systems and Pueblos of the Salt River Valley, Phoenix.
Pearl O. M., 1950, Irrigation Works and Canals in the Arsinoite Nome,— «Aegyptus», XXXI.
Perkins A., 1949, The Comparative Archaeology of Early Mesopotamia («Studies in Ancient Oriental Civilization», № 25), Chicago.
Perry W. J., 1915—1916, The Geographical Distribution of Terraced Cultivation and Irrigation,— «Memoirs and Proceeding of the Manchester Literary and Philosophical Society», vol. 60, pt II, № 6.
Perry W. J., 1924, The Growth of Civilization, London.
Petrie F. W. M., 1917, Tools and weapons, London.
Petrie F. W. M., 1920, Prehistoric Egypt, London.
Poidebard A., 1929a, Mission d'automne 1928 et Haute Djézireh,— CRAI.
Poidebard A., 1929b, Les revelations archeologiques de la photographie airienne. Une nouvelle methode de recherches et d'observations en region de steppe,— «Illustration», 25 Mars, 1929.
Poidebard A., 1932, Methode aérienne de recherches en geographie Historique,— «Terre, Air, Mer», № 1.
Poidebard A., 1934, La trace de Rome dans le désert de Syrie. Le limes de Trajan à la conquête arabe, recherches aériennes (1925—1932), 2 vols, Paris.
Poidebard A. and Mouterde R., 1945, Le Limes de Chalcis: organisation de la steppe en Haute Syrie Romaine: documents aériens et épigraphiques, Paris.
Popper W., 1951, The Cairo Nilometer, Berkeley.
Porada E., 1965, The Relative Chronology of Mesopotamia, pt I—II. «Chronologies in Old World Archaeology» (Ed. Ehrich R. W.), Chicago and London.
Pumpelly R., 1908, Explorations in Turkestan, Expedition of 1904. Prehistoric Civilization of Anau, vol. I—II, Washington.
Reder D. G., 1958, Ancient Egypt, a Centre of Agriculture,— «Journal of World History», vol. IV, № 4.
Reed C. A., 1959, Animal Domestication in the Near East,— «Science», vol. 130.
Reed A. Ch., 1960, A Review of the Archeological Evidence on Animal Domestication in the Prehistoric Near East, «Prehistoric Investigations in Iraqi Kurdistan» — SAOC, № 31.
Reisner G. A., 1910, The Archaeological Survey of Nubia,— «Archaeological report. For 1907—1908», vol. I, Cairo.
Roth H. L., 1887, On the origin of the Agriculture,— JAI, vol. XVI, № 2.
Russel J. G., 1958, Late Ancient and Medieval Population,— TAPS, New ser., vol. 48, Philadelphia.
Ryder M. L., 1958, Follicle Arrangement in Skin from Wild Sheep Primitive Domestic Sheep and in Parchment,— «Nature», 182.
Sachau Ed., 1873, Zur Geschichte und Chronologie von Khwârism, Teil I—II, Wien.
Salonen Armas, 1965, Die Hausgeräte der alten Mesopotamier nach sumerisch-akkadischen Quellen, Teil I, Helsinki.
Sankalia H. D., 1964, Stone Age Tools. Their Techniques, Names and Probable Functions, Deccan College, Poona.
Sauer, Carl O., 1952, Agricultural Origins and Dispersals, New York.
Schiemann E., 1943, Entstehung der Kulturpflanzen,— «Ergebniss der Biologie», XIX, Berlin.
Schneider N., 1931, Die Drehem und Djoha Texte im kloster Montserrat. Bar Urkunden des Strassburger Universität and Landesbibliothek, Roma.
Schove D. Y., 1965, Solar Cycle and Equatorial Climates,— «Geologische Runschau», Bd 54, H. 1.
Schroeder A. H., 1943, Prehistoric Canals in the Salt River Valley, Arizona,— AAn., vol. 8, April.
Schmidt E., 1940, Flights over Ancient Cities of Iran, Chicago.
Schroeder A. H., 1951, Snaketown IV, VS. The Facts,— «American Antiquity», vol. 16, № 3, Salt Lake City.
Scollar J., 1965, Archäologie aus der Luft, Dusseldorf.
Semple E. C., 1929, Ancient Mediterranean Pleasure Gardens,— GR, July.
Serjeant R. B., 1964, Some Irrigation Systems in Hadramaut, BSOAS, vol. XXVII, pt 1.
Shetrone C., 1945, A Unique Prehistoric Irrigations Project. Annual Report of the Smithsonian Institution, Washington.
Shippe R., 1932, The Great Wall of Peru, GR, January.
Solecki R. S., 1963, Prehistory on Shanidar Valley, Northern Iraq,— «Science», vol. 139, № 3551.
Steensberg A., 1964, A Bronze Age Ard — Type from Hama in Syria Intended for Rope — Traction,— «Berytus», Archeological Studies, vol. XV.
Steward J. H., 1933, The Owen's Valley Paiute, University of California Publications in Am. Arch. and Ethn. Berkeley. 33, 3.
Steward J. H. and others, 1955, Irrigation Civilizations: a Comparative Study. Pan American Union, Social Science Monographs, 1, Washington.
Stow G. W., 1930, Rock — Paintings in South Africa from Parts of the Eastern Province and Orange Free State, London.
Taubenschlag R., 1955, The Law of Greco — Roman Egypt in the Light of the Papyri, 332 B. C.— 640 A. D., Warszawa.
Titiev M., 1944, Old Oraibi. A study of the Hopi Indians of Third Mesa, Cambridge (Mass.).
Towle M. A., 1961, The Ethnobotany of Pre-Columbian Peru,— «Viking Fund Publications in Anthropology», № 30.
Turney O. A., 1929, Prehistoric Irrigation in Arizona, Phoenix.
Unger E., 1935, Ancient Babylonian. Maps and Plans,— «Antiquity», vol. 9.

Usher A. P., 1930, The History of Population and Settlement in Eurasia, GR, vol. XX, № 1, January.
Van Der Meer P., 1955, The Chronology of Ancient Western Asia and Egypt, Leiden.
Van Liere W. J., 1963, Capitals and Citadels of Bronze — Iron age Syria in their Relationship to Land and Water. Les annales archeologique de Syrie,— «Revue D'archéologie et D'Histoire syriennes», t. XIII, Damas.
Van Liere W. J. et J. Lanffray, 1954—1965, Nouvelle prospection archeologiques dans la Haute Jezireh Syrienne. Les annales archeologiques de Syrie,— «Revue d'archeologie et d'Histoire syriennes», t. IV, V, Damas.
Van Zeist W. and Casparie W. A., 1968. Wild Einkorn Wheat and Barley from Tell Mureybit in Nothern Syria.— «Acta Botanicae Neerland», 17 (1).
Van Zeits W. and Wright H. E., 1963, Preliminary Pollen Studies at Lake Zeribar. Zagros Mountains Southwestern Iran,— «Science», vol. 140, № 3562.
Voyevodsky M., 1938, A Summary Report of a khwarizm Expedition,— «Bulletin American Institute for Iranian Art and Architecture», № 3.
White A. Leslie, 1943, Energy and Evolution of Culture,— AAn, vol. 45, № 3.
Whyte R. O., 1961, Evolution of Land use in South-Western Asia. A History of Land use in Arid Regions,— «Arid Zone Research», UNESCO, Liege.
Whyte R. O., 1963, The Significance of Dimatic Change for Nature Vegetation and Agriculture,— «Arid Zone research», UNESCO, XX, Leige.
Willis E. H., 1963, Radiocarbon Dating (p. 35—46) Science in Archaeology. A comprehensive survey of Progress and Research, Bristol.
Willcocks W., 1889, Egyptian Irrigation, London and New York.
Willcocks W., 1903, The Restoration of the Ancient Irrigation Works on the Tigris or the Re-creatian of Chaldia, Cairo.
Willcocks W., 1911, Report on Irrigation of Mesopotamia, London.
Wilson J. A., 1962, Water and Ancient Egypt.
Wittfogel K., 1967, «R. Adams, The Evolution of Urban Society. Early Mesopotamia and Prehispanic Mexico»,— AAn, vol. 69, № 1.
Wittfogel K., 1957, Oriental Despotism. A Comparative Study of Total Power, New Haven.
Woolley C. L., 1955, Exavations at Ur, New York.
Wreszinski W., 1923—1936, Atlas zur altaegyptischen Kulturgeschichte, Bd I—III, Leipzig.
Yeivin S., 1930, The Ptolomaic System of Water Supply in the Fayum,— ASAE, vol. 20.
Zeuner F. E., 1963, The History of the Domestication of Cattle,— «Man and Cattle, Proceedings of a Symposium on Domestication», (London).

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АКК — «Археологическая карта Казахстана», Алма-Ата, 1960.
АО, 1966 — «Археологические открытия 1966», М., 1967.
АЭЭ — «Аэрофотографическое эталонирование и экстраполяция (методическое пособие)», Л., 1967.
БЧ — Дж. Харрисон, Дж. Уайнер, Дж. Таннер, Н. Барникот, Биология человека, М., 1968.
ВАН СССР — «Вестник Академии наук СССР», М.
ВГ — «Вопросы географии. Сборник», М.
ВГКР — «Вопросы географии культурных растений и Н. В. Вавилов», М.— Л., 1966.
ВДИ — «Вестник древней истории», М.
ВИР — «Вестник ирригации», Ташкент.
Вестник ЛУ — «Вестник Ленинградского государственного университета», Л.
ВИ — «Вопросы истории».
Вост. зап. ЛИЖВЯ — «Востоковедческие записки Ленинградского института живых восточных языков».
ВРЗ — «Возникновение и развитие земледелия», М., 1967.
ГТК — «Главный Туркменский канал», М., 1952.
ДАН УзбССР — «Доклады Академии наук Узбекской ССР».
ДМ — Сборник «Древний мир», М., 1962.
Доклады АН — «Доклады Академии наук СССР».
ДЧ — А. Г. Максимова, М. С. Мерщиев, Б. И. Вайнберг, Л. М. Левина,— «Древности Чардары (Археологические исследования в зоне чардаринского водохранилища)», Алма-Ата, 1968.
ЕОЗУ — «Ежегодник отдела земельных улучшений», СПб.
ЖМНП — «Журнал Министерства народного просвещения», СПб.
ЗДО — «Земли древнего орошения и перспективы их сельскохозяйственного использования», М., 1969.
ЗЖ — «Земледельческий журнал», СПб.
ЗРГО — «Записки Русского географического общества», СПб.
ИАН ООН — «Известия Академии наук СССР». Отделение общественных наук.
ИАН ТуркмССР — «Известия Академии наук Туркменской ССР», Ашхабад.
ИАН УзбССР — «Известия Академии наук Узбекской ССР», Ташкент.
ИАЭСА — «История, археология и этнография Средней Азии и Казахстана», М., 1968.
ИГАИМК — «Известия Государственной Академии истории материальной культуры», М.— Л.
Изв. ВГО — «Известия Всесоюзного географического общества», Л.
Изв. РГО — «Известия Русского географического общества».
Изв. Туркм. АН ССР — «Известия Туркменской Академии наук», Ашхабад.
Изв. ТФАН СССР — «Известия Туркменского филиала Академии наук СССР».
ИМКУ — «История материальной культуры Узбекистана», Ташкент.
ИТН — «История Таджикского народа», т. I. С древнейших времен до V в. н. э., М., 1963.
ИТО — «Известия Туркестанского отдела Русского географического общества», Ташкент — СПб.
ИУЗ, I — «История Узбекской ССР», т. I, кн. 1, Ташкент, 1955.
Каз. ФАН СССР — «Казахский филиал Академии наук СССР».

КСИА — «Краткие сообщения о докладах и полевых исследованиях Института археологии Академии наук СССР».
КСИИМК — «Краткие сообщения о докладах и полевых исследованиях Института истории материальной культуры Академии наук СССР».
КСИЭ — «Краткие сообщения Института этнографии Академии наук СССР», М.
МВС — «Материалы второго совещания археологов и этнографов Средней Азии», М.— Л., 1959.
МИТТ, т. I—II — «Материалы по истории туркмен и Туркмении», т. I—II, М.— Л., 1938—1939.
МИА — «Материалы и исследования по археологии СССР», М.— Л., М.
МИКК — «Материалы по истории каракалпаков. Труды Института востоковедения», т. VII. М.— Л., 1935.
МИЭА — «Материалы к историко-этнографическому атласу Средней Азии и Казахстана».
МОНС — «Материалы научной сессии, посвященной истории Средней Азии и Казахстана в дооктябрьский период», Ташкент, 1955.
МП ВКВ — «Материалы Первой всероссийской научной конференции востоковедов в г. Ташкенте», Ташкент, 1958.
МРСА — «Материалы по районированию Средней Азии», кн. 1—2, Ташкент, 1926.
МХЭ — «Материалы Хорезмской экспедиции», М.
Научные труды ТГУ — «Научные труды Ташкентского государственного университета», Ташкент.
ОИКК — «Очерки истории Каракалпакской АССР», т. I, Ташкент, 1964.
ОИТ — «Очерки по истории Древнего Востока», Л.— М., 1940.
ОИТН — «Очерки из истории туркменского народа и Туркменистана в VIII—XIX вв.», Ашхабад, 1954.
ОИТД — «Очерки по истории техники Древнего Востока», М.— Л., 1940.
ООИ — «Общее и особенное в историческом развитии стран Востока. Материалы дискуссии об общественных формациях на Востоке (Азиатский способ производства)», М., 1966.
ПАСА — «Проблемы археологии Средней Азии. Тезисы докладов и сообщений к совещанию по археологии Средней Азии (1—7 апреля 1968)», Л., 1968.
ПВ — «Проблемы востоковедения».
ПИДО — «Проблемы истории докапиталистических обществ», Л.
ПО — «Природа и общество», М., 1968.
СА — «Советская археология», М.
САИ — «Свод археологических источников», М.
САЭКБ — «Средняя Азия в эпоху камня и бронзы», М.— Л., 1966.
СВ — «Советское востоковедение».
СНРАТГУ — «Сборник научных работ аспирантов Ташкентского государственного университета», Ташкент.
СЭ — «Советская этнография».
ТАН УзбССР — «Труды Академии наук Узбекской ССР», Ташкент.
ТВГС — «Труды второго географического съезда».
ТИГ — «Труды Института географии Академии наук СССР».
ТИИА АН УзбССР — «Труды Института истории и археологии Академии наук Узбекской ССР», Ташкент.
ТИИАЭ АН КазССР — «Труды Института истории, археологии и этнографии АН Казахской ССР», Алма-Ата.
ТИИАЭ АН ТуркмССР — «Труды Института истории, археологии и этнографии АН Туркменской ССР».
ТИП АН УзбССР — «Труды Института почвоведения Академии наук Узбекской ССР», Ташкент.
ТИЭ — «Труды Института этнографии Академии наук СССР», М.
ТКИЧП — «Труды Комиссии по изучению четвертичного периода», М.
ТК-ККЭ — «Труды Кара-Калпакской комплексной экспедиции».
ТЛА АН СССР — «Труды Лаборатории аэрометодов Академии наук СССР».
ТМОИП — «Труды Московского общества испытателей природы», М.
ТОВЭ — «Труды Отдела истории культуры и искусства Востока Государственного Эрмитажа», Л.
Труды ГЭ — «Труды Государственного Эрмитажа», Л.
Труды ИИА и Э АН ТуркмССР — «Труды института истории, археологии и этнографии Академии наук Туркменской ССР».

Труды САГУ — «Труды Среднеазиатского государственного университета», Ташкент.
Труды УзФАН СССР — «Труды Узбекского филиала Академии наук СССР».
ТХАЭЭ — «Труды Хорезмской археолого-этнографической экспедиции», М.
ТЮТАКЭ — «Труды Южно-Туркменистанской экспедиции Академии наук СССР», Ашхабад.
ХД — «Хлопковое дело».
ХДМ — «Хрестоматия Древнего Мира», М.— Л., 1950.

ACCC — «Annales de Cuahtifla'n Códice Chimalpock. Imprenta Universitaria», Mexico, 1945.
AAn — «American Antnropologist».
AAAG — «Annals of the Association of American Geographers».
AACI — «Archéologie aérienne colloque internationale», Paris, 1964.
AAS — «Les annales archéologiques de Syrie. Revue d'archéologiques de Syrie. Revue d'archéologie et d'histoire».
AJA — «American Journal of the Archaeology».
AKGWG — «Abhandlungen der Könige Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen».
ANYAS — «Annals of the New York Academy of Sciences».
AnT — «Anthropology Today. An Encyclopedic Inventory», Chicago, 1953.
AO — «Archiv orientálne», Praga.
AS — «Anatolian Studies».
ASAE — «Annals Service Antique Egypte».
ATU — Falkenstein A., 1936, Archaishe Texte aus Uruk. Ausgrabungen der deutschen Forschungsgesellschaft in Uruk-Warka, Berlin.
AZR — «Arid Zone research», UNESCO.
BASOR — «Bulletin of American Schools of Oriental Research».
BSOAS — «Bulletin of the School of Oriental and African Studies University of London».
CAn — «Current Anthropology», University of Chicago.
DAT — «Dictionnaire archéologique des techniques»,— Paris, 1963, 1964, t. 1—2.
DII — «Development of Irrigation in India», Delhi, 1965.
GJ — «Geographical Journal».
GR — «Geographical Review».
ER — «Etude rurales», Paris.
ESAR — «An Economic Survey of Ancient Rome», Baltimore, vol. I—V, 1933—1940.
HAI — «Handbook of American Indians North of Mexico», pt 2, Washington, 1910.
HSI — «Handbook of Southamerican Indians», vol. 2, Washington.
HT. vol. I — «A History of Technology», vol. I, Oxford, 1956.
IHQ — «Indian Historical Quarterly», Delhi.
JAI — «Journal of the Anthropological Institute of Great Britain and Ireland».
JCS — «Journal of Cuneiform Studies».
JNES — «Journal of Near Eastern Studies», Chicago.
JRAI — «Journal of the Royal Antropological Institute», London.
JRAS — «Journal of the Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland», London.
PAIA — «Papers Archaeological Institute of America», Cambridge (Mass.).
SA — «Scientific American».
SAOC — «Studies in Ancient Oriental Civilization», Chicago.
SPA — «Symposium on Prehistoric Agriculture», Albuquerque, 1936.
MRE — «Man's Role in Changing the Face of the Earth», Chicago, 1956.
NG — «National Geographic».
TAPS — «Transactions of the American Philosophical Society».
SBE — «The Sacred Books of the East», Oxford.
SIAA — «Salinity and Irrigation Agriculture on Antiquity. Diyala Basin Archeological Project. Report on Essential Results», June 1, 1957 to June 1, 1958.

ОГЛАВЛЕНИЕ

От автора 3

Введение 5

Часть I. Методы изучения древней ирригации. Возникновение и развитие ирригационного земледелия 15

Глава I. Методы изучения древней ирригации 15

Глава II. Возникновение и развитие орошаемого земледелия 42

Часть II. Земли древнего орошения Приаралья 94

Глава III. Южная Акчадарьинская дельта 94

Глава IV. Присарыкамышская дельта 146

Глава V. Нижняя Сырдарья 185

Заключение 222

Библиография 234

Список сокращений 251

Борис Васильевич Андрианов

ДРЕВНИЕ ОРОСИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПРИАРАЛЬЯ

(в связи с историей возникновения и развития орошаемого земледелия)

Утверждено к печати
Ученым советом Института этнографии им. Н. Н. Миклухо-Маклая
АН СССР

•

Редакторы *Г. Н. Лисицына, Г. М. Юдина*
Художник *С. А. Литвак*
Технический редактор *М. А. Полуян*
Корректоры *Л. И. Романова и Г. В. Стругова*

•

Сдано в набор 7/IV 1969 г. Подписано к печати 20/X 1969 г. А-02451
Формат 84 × 108¹/₃₂ Печ. л. 10,6 Усл. печ. л. 28,14 Уч.-изд. л. 33,04
Бум. № 1 Тираж 1000 экз. Цена 2 руб. 02 коп. Зак. 930. Изд. № 2219

•

Главная редакция восточной литературы издательства «Наука»
Москва, Центр, Армянский пер., 2

3-я типография издательства «Наука»
Москва, К-45, Б. Кисельный пер., 4