631.6
А-85

ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРОШЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ В СРЕДНЕЙ АЗИИ И КАЗАХСТАНЕ

(до советского периода)

63635

В.А.ДУХОВНЫЙ

Л., 1980

ВСТУПЛЕНИЕ

Большая часть Средней Азии и Казахстана расположена в засушливом поясе нашей страны, который относится к аридным зонам мира. Крайне незначительное количество осадков (до 350–400 мм в год), исключительная сухость воздуха, высокая испаряемость, обилие солнечной радиации – основные климатические черты этих зон, охватывающих площадь более 300 млн.га.

Но там, где имелась возможность собрать хоть немного воды появилась жизнь. Именно поэтому в бесчисленных множествах легенд, сказаний, притч обожествление воды у азиатских народов связано с возможностью существования, жизни, продления своего бытия; вода отождествляется с жизнью и жизнь с водой.

Одна из выдающихся исследователей Средней Азии, географ-Александра Семеновна Кесь (1958 г.) отмечает, что "...вся жизнь в пустыне была всегда сосредоточена возле источников воды – озер, родников или временных скоплений талых и дождевых вод. Здесь человек находил, кроме воды для питья, также и пищу, ибо в пустыне возле воды растут в изобилии самые разнообразные растения и к воде тянутся животные, служившие объектами для охоты" (1). Сюда относятся транзитные реки, временные озера, формирующиеся талыми и дождевыми водами, временные водотоки, у которых в местах плесов долго сохраняется вода, разливы, заканчивающихся в пустынях рек и ручьев родники и источники, а позднее и искусственные колодцы.

Природная среда на раннем этапе развития человечества играла большую роль, особенно в период становления земледелия. Поэтому, как отмечают многие исследователи (Г.Н.Лисицына, Б.В.Андрианов, С.П.Толстов), в сходных географических условиях создавались однотипные направления материальной культуры, и этим же объясняется аналогия между важнейшими центрами аридной зоны, основанными на эволюционном параллелизме.

Огромный материал,собранный по всем странам мира выдающимся советским ученым Н.И.Вавиловым и его учениками (3),позволил ему

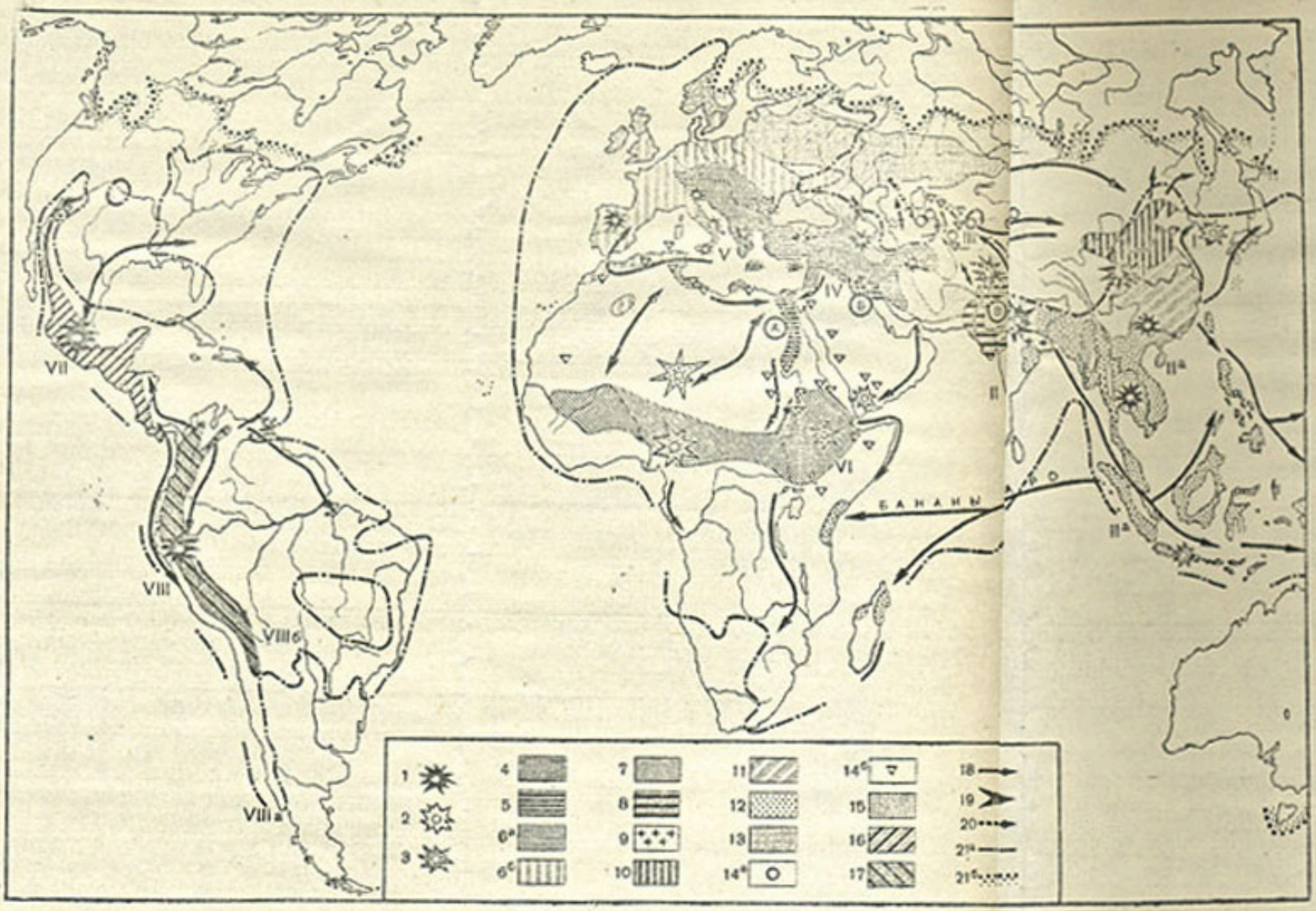


Рис. 1. Мировые центры растениеводства и навыки орошаемого земледелия (VIII—II тысячелетия до н. э.)

1. Мировые очаги (центры происхождения) важнейших культурных растений, по Н. И. Вавилову: *I* — китайский; *II* — индийский; *IIа* — индомалайский; *III* — среднеазиатский; *IV* — переднеазиатский; *V* — средиземноморский; *VI* — эфиопский (абиссинский); *VII* — южномексиканский и центральноамериканский; *VIII* — южноамериканский (перуанско-эквадоро-боливийский); *VIIIа* — чилийский (поздний); *VIIIб* — бразильско-парагвайский (поздний). Центры формообразования культурных растений Н. И. Вавилова, которые не получили археологического подтверждения. 3. Самостоятельные центры формообразования культурных растений. Экваториальная Африка, Причерноморье (?). 4. Зона Старого Света, где в VIII—VI тысячелетиях до н. э. возникли очаги пашенного земледелия: неорошаемого и орошаемого (с развитием навыков орошения от горно-склонового и лиманного до открытых принципов регулирования речных паводков и самотечного орошения на дельтовых протоках); главнейшие возделываемые культуры: пшеницы (однозерянка и двузерянка), ячмень, бобовые, плодовые; в приручении коз, овец, крупного рогатого скота. 5. Зона развития мотыжного (позднее плужного) орошаемого земледелия V—IV тысячелетий до н. э.; зарождение городских цивилизаций (рубеж IV—III тысячелетий до н. э.); типы орошения: *А* — паводковое бассейновое (Египет); *Б* — на обваловываемых дельтовых протоках (Месопотамия); главнейшие возделываемые культуры: зерновые (пшеницы и ячмень), бобовые и плодовые, масличные и прядильные (лен и др.), овощи; зона разведения коз, овец, крупного рогатого скота, свиньи, осла (одомашнен в Египте). 6. Зона неорошаемого мотыжного (позднее — плужного) земледелия (V тысячелетия до н. э. (*а*) и IV—III тысячелетий до н. э. (*б*); главнейшие возделываемые культуры: пшеницы (однозерянка и двузерянка), двузерный ячмень, чина, просо; зона разведения овец, свиней и крупного рогатого скота. 7. Зона палочно-мотыжного орошаемого (сево-ручьевого) и неорошаемого земледелия IV тысячелетия до н. э.: главнейшие возделываемые культуры: пшеницы (мягкая, карликовая), ячмени, бобовые, кунжут, бахчевые, плодовые; зона зерного приручения двугорбого верблюда и винторогого козла (Звездные Гачалан). 8. Зона мотыжного орошаемого земледелия (на паводковых разливах) недогородской цивилизации (2500—1700 гг. до н. э.) (*В*); главнейшие возделываемые культуры: пшеницы (мягкая, круглозерная, карликовая), ячмени, бобовые, кунж, хлопчатник, дыня; зона приручения ряда диких местных быков, буйвола и зебувидного рогатого скота. 9. Зона мотыжного орошаемого (на колодцах возле и «таяках») и неорошаемого (муссонного) подсечного земледелия Центральной Индии и долина Ганга (?) II — середина I тысячелетия до н. э.: главные возделываемые культуры: рис, пшеницы, бобовые; зона разведения преимущественно крупного рогатого скота. 10. Неорошаемое палочно-мотыжное подсечно-сево земледелие древнего Китая (с III тысячелетия до н. э.?) с главнейшими возделываемыми культурами: просо (трех видов), гаолян, бобовые (соя, адзуки), бамбук; корнеплоды и клубнеплоды; зона разведения и возможного приручения восточной свиньи. 11. Неорошаемое и орошаемое палочно-мотыжное земледелие с преобладанием культуры риса (с III тысячелетия до н. э.?); зона распространения зерновых, бобовых, корнеплодов и клубнеплодов, овощных, плодовых; зона приручения и распространения восточной свиньи. 12. Зона тропического и субтропического палочно-мотыжного земледелия (на вулканических осадках), местами орошаемого горно-террасного (III—I тысячелетия до н. э.); преобладающие культуры: корнеплоды и клубнеплоды (таро, ямс), сахарный тростник, плодовые (бананы, цитрусовые), позднее рис (суходольный и полевой); зона разведения свиней и домашней птицы. 13. Зона всорошаемого подсечно-сенного (на западе) и пашенного (на востоке) мотыжного земледелия с ведущими культурами проса и ячменя; зона разведения овец, коров, лошадей и на востоке двугорбого верблюда (III тысячелетие до н. э.). 14. Очаги орошаемого земледелия аридной зоны: *а* — II тысячелетие до н. э. (в том числе в Хорезме); *б* — I тысячелетие до н. э. (в том числе на Нижней Сырдарье). 15. Зона неорошаемого палочно-мотыжного тропического земледелия Африки с культурами зерновых (злак фонио, сорго, африканское просо) и корнеплодов (ямс) — II—I тысячелетия до н. э. (?). 16. Зона орошаемого (сево-ручьевого) и неорошаемого подсечно-сенного палочно-мотыжного земледелия Мезоамерики с культурами фасоли, тыквы, перца и позднее маиса (III—I тысячелетия до н. э.). 17. Зона орошаемого (сево-ручьевого) и неорошаемого (горного террасного подсечного) палочно-мотыжного земледелия Южной Америки с культурами бобовых, картофеля, другими клубнеплодами, хлопка, позднее маиса (III—I тысячелетия до н. э.). 18. Пути дальнейшего распространения культурных растений. 19. Предположение карликовой пшеницы в Хорезм. 20. Возможный путь проникновения Хорезм проса. 21. Границы максимального распространения земледелия: *а* — к XV в.; *б* — к XX в.

установить реальные очаги происхождения и расселения культурной фл
ры, берущей начало, в основном, в аридных и тропических зонах мира

I. Юго-западноазиатский

а) переднеазиатский (Сирия, Иран, Закавказье)

б) среднеазиатский

II. Средиземноморский (Египет, Балканы)

III. Южноазиатский

а) индийский

б) китайский

в) островной

IУ. Эфиопский

У. Центральноамериканский

а) горно-южноамериканский

б) центральномексиканский

в) вестиндийский островной / 4 /

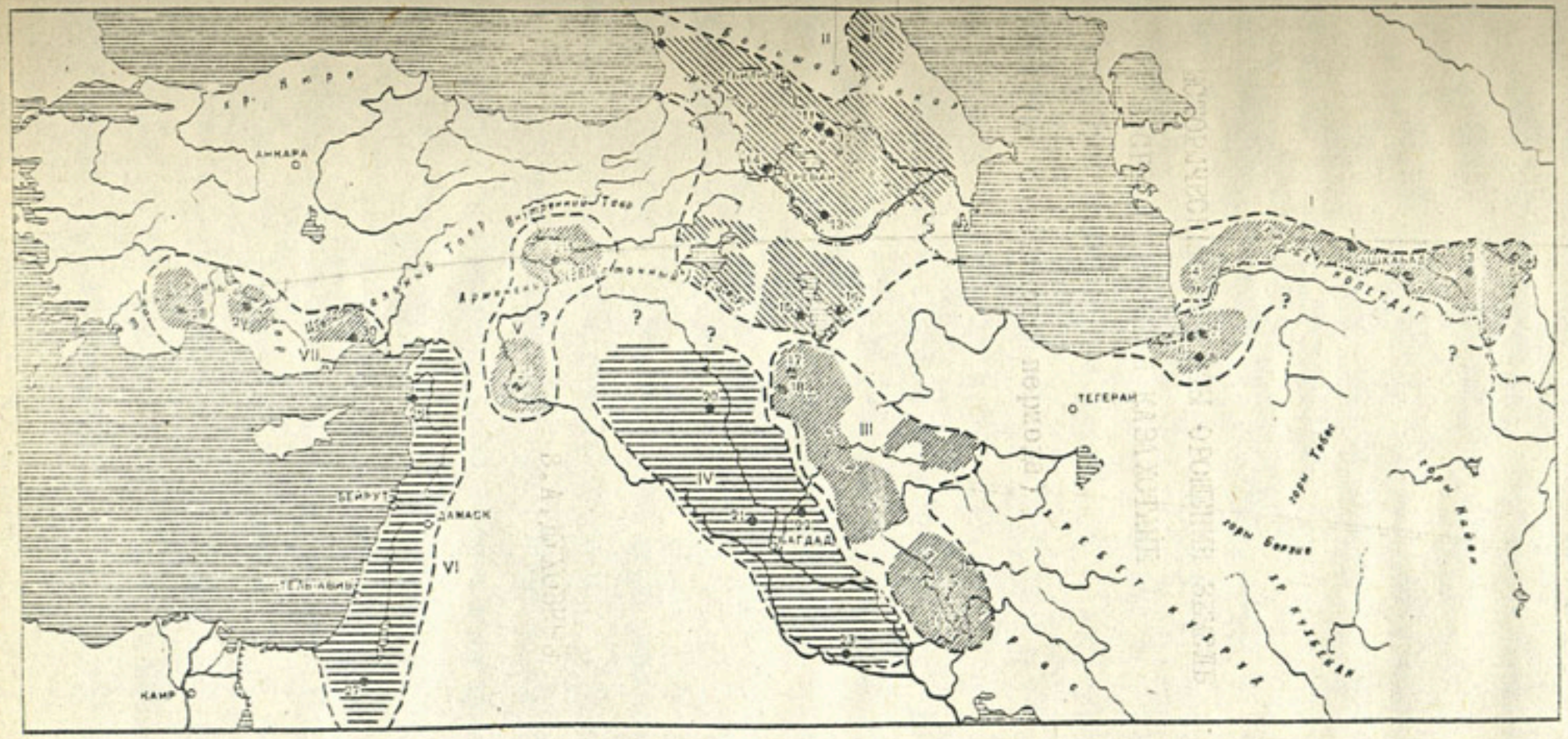
Развитие этих зон характеризуется **некоторым сдвигом** во времени и различием в происхождении культурных растений.

Наиболее древним, является юго-западноазиатский ареал земледелия относящийся к УШ-УI тыс. до н.э. в его переднеазиатской части и УI-У тыс.до н.э. - среднеазиатский, по определению В.А.Андрианова. Здесь получили путевку в жизнь многие сорта пшеницы, ржи, азиатски хлопок, баклажаны, огурцы, морковь и др.

В Средиземноморском ареале зарождение земледелия относят к УП-УI тыс. до н.э. Здесь родина ряда бобовых, огородных растений

Южноазиатский ареал-один из древнейших . Он дал происхождение рису, корнеплодам, сое, просу, тутовому дереву и др

Г.Н.Лисицына выделяет семь центров становления земледельческого хозяйства на юге СССР и Ближнем Востоке (рис.2):



I — Прикаспийский центр:
1 — Джейтун,
2 — Намазга-депе,
3 — Геоксюр I,
4 — Мильяу-депе,
5 — Нисай,
6 — Шах-тепе,
7 — Тюрпи-тепе,
8 — Тепе-Гиссар;

II — Закавказский центр:
9 — Дихи Гудзуба,
10 — Чирахское поселение,
11 — Тюре-тепе,
12 — Шому-тепе,
13 — Кюль-тепе,
14 — Техут,
15 — Геой-тепе,
16 — Шомо-тепе;

III — Загросский центр:
17 — Джармо,
18 — Тепе Сарап,
19 — Али-Кош;

IV — Месопотамский центр:
20 — Ярым-тепе,
21 — Ер-Сенван,
22 — Шога Мами,
23 — Эль Убейд;

V — Восточноанатолийский центр:
24 — Чейнюк-тепесн,
25 — Мерамбат;

VI — Восточносредиземноморский центр:
26 — Рас-Шамра,
27 — Бейда;

VII — Юго-анатолийский центр:
28 — Хаджилар,
29 — Чатал-Гююк,
30 — Мерсин

Рис. 2. Схема расположения древнейших центров становления оседлого земледелия на Юге СССР и Ближнем Востоке

I. – Прикаспийский

П. – Закавказский

Ш. – Загроский

IУ. – Месопотамский

У. – Восточноанатолийский

УI. – Восточносредиземноморский

УП. – Южноанатолийский

Было бы неправильным считать, как указывает С.П.Толстов, что каждый ареал и каждая зона внутри его развивались обособленно, в полной изоляции. По его данным, между всеми ареалами имелись постоянные культурные контакты, благодаря которым знания и опыт ранних земледельческих центров древнего мира накапливались и передавались из поколения в поколение. Так, в Средней Азии существовавшая культурная преемственность, четко прослеживается между геоксюрским земледелием IУ тыс. до н.э., орошением на Махандарье в начале П тыс. и ирригацией Хорезма середины П тыс. до н.э.

Как отмечает Фридрих Энгельс, древняя история человечества прошла в своем развитии во всех зонах, в основном, ряд периодов:

– период присвоения дарованных природой продуктов – период собирательства и охоты;

– период зарождения производящего хозяйства – начало земледелия и животноводства;

– период повышения производства продуктов природы с помощью человеческой деятельности, завершающийся первым крупным общественным разделением труда и разложением первобытнообщинного строя:

– начало цивилизации, связанное с отделением ремесла от земледелия, появлением классового общества и государства.

Советские историки М.Е.Массон, С.П.Толстов, Б.В.Андрианов, Я.Г.Гулямов, Г.Н.Лисицына. и др. твердо считают, что орошение возникло на втором этапе сразу же после зарождения земледелия. Как указывает Б.В.Андрианов. (4,стр.45) "возникновение навыков в орошении

связано с истоками земледелия. На заре истории человечество высту
ло еще как часть живой природы и, приспосабливаясь к природным усл
виям, следовало за ней, познавая и используя для себя ее закономер
ности (сезонную смену растительности, паводковые обводнения участ
ков). Сфера использования природы в хозяйственных интересах расши
рялась крайне медленно по мере накопления знаний, и первые попытк
преобразования ее нельзя рассматривать как кратковременные акты.
Все больше накапливается материалов, свидетельствующих о значител
ности этих процессов.

Расселение человечества в позднем палеолите и мезолите
привело к образованию локальных культурных общностей. Оно сопрово
далось формированием древнейших хозяйственно-культурных типов: охо
ников и собирателей... В мезолите и неолите начали появляться раз
личия в темпах прогрессивного исторического развития населения раз
личных ландшафтных зон. Переход от охоты, рыболовства и неразрывно
связанного с ними собирательства растительной пищи к регулярному
возделыванию полезных растений явился величайшим прогрессом".

В аридной зоне существование человека было связано с ис
точниками воды . Различные географические ландшафты обусловлива
ли возможность использования

- воды рек с постоянным водотоком (самотечное, паводко
вое, с искусственным подъемом воды);

- озерных и речных разливов(болотное лиманное оро
шение);

- поверхностных вод, скапливающихся после выпадения оса
ков (саево-ручьевое, кааковое и т.п.орошение);

- подземных вод источников, колодцев,
(колодезное и керизное орошение)".

Первостепенное значение в развитии орошения, по мнению
Б.В.Андрианова, Н.И.Вавилова, имеют горные районы.
Н.И.Вавилов писал : "Всего вероятнее, что очагами первона-

чальной земледельческой культуры были горные районы, так как овла
ние водой для полива не требует здесь больших усилий. Горные пото
легко могут быть отведены самотеком на поле. Одновременно здесь р
дом высокогорные районы нередко доступны неполивной культуре в си
большого количества осадков".

Орошение в Средней Азии и Казахстане прошло за шесть-сем
тысячелетий огромный путь от этого горно-ручьевого орошения до со
вершеннейших автоматизированных ирригационных систем с многомилли
ными подкомандными площадями.

Основные массивы древнего орошения здесь размещаются на
юге Туркмении в подгорной долине Копетдага, в древнем Хорезме на
правом берегах Амударьи, в долинах Зарафшана, Ферганы и
Ташкентском оазисе и нижнем течении Сырдарьи. Несмотря на различны
возраст найденных следов орошения, все они перемежались между со-
бой, связаны общими чертами, хотя и отличаются по времени возникн
вения и их этапам, исходя из местных условий и исторического разв
тия. Тем не менее, их общность проявляется в четкой смене периодов
а также в основе своего прогресса.

Советские историки, в первую очередь С.П.Толстов и Б.В.
Андрианов, основываясь на трудах К.Маркса, известном высказы-
вании Ф.Энгельса о том, что "орошение является уже делом общины, област
или центральной власти"[x], обосновали, что последовательные расцве
ты и спады в ирригации связаны с расцветом и спадом
общинного, затем общинно-рабовладельческого, феодального
и, наконец, капиталистического строя; каждый раз рост политической
централизации совпадает с ростом усиленного орошения земель.

Ниже мы постараемся в основных чертах показать, как про-
ходило это развитие в основных массивах Средней Азии.

---

x) Письмо Ф.Энгельса К.Марксу 6 июня 1835 г.

Глава I

Древнее орошение на юге Туркмении.

Древнейшее орошение в Средней Азии получило наибольшее рас
пространение на юге Туркмении. Это связано, как с наиболее благо-
приятными условиями развития - богатые арчовыми лесами и ручьями
склоны Копетдага, плодородные почвы, климатические условия, неско
ко более мягкие, чем сейчас (2)- так и с близостью переднеазиат
ского и индийского центров расселения населения древнего мира.
Южная Туркмения, благодаря своей нетронутости до последних двух д
сятилетий, как бы сохранила для потомков, но в очень иска
ном виде, значительное множество различных остатков древней культу
ры, основанной на орошении. И этим мы обязаны выдающимся архео
логам, полеогеографам Д.Д.Букиничу, А.П.Окладникову, В.М.Массону
М.Е.Массону, Г.Н.Лисицыной, Б.А.Куфтину, И.Н.Хлюпину и В.И.Сариа
ди.

Памятниками эпохи мезолита и неолита, относящимися к перио-
дам охоты и собирания, являются хорошо изученные пещеры Джебел, К
со, Даи-Даи-Чешме в Туркмении, Кзыл-Лай и Куба-Сангир на Краснов
ском полуострове. Д.Д.Букинич, первый открывший эти пункты, с
тает, что в УШ-УП тыс.первые люди должны были селиться именно в
ких подгорных условиях, характеризуемых высоким количеством осад
безморозной зимой, наличием животных и рыб.

По мнению Б.В.Андрианова, так называемое саево-ручьевое оро
ние возникло в эпоху мезолита в среде собирателей урожая. Челове
сперва освоил жатву, обмолот, а потом уже пахоту и посев. Ю.И.Бо
ковских, С.А.Семенов определили, что палка и мотыга как оруди
землекопной техники гораздо древнее земледелия. Поэтому, определ
что растения лучше растут на естественно заливаемых поймах, "соб
ратели урожая" должны были, по мнению Б.В.Андрианова, придти к м
ли о легкой подаче воды в горных долинах с помощью небольших под

пруд, перегороженных стволами деревьев, камнями и т.д. При боль уклонах очень легко было вывести воду из реки маленькими канавк ми. К этому же выводу приходят А.П.Окладников, Д.Д.Букинич на о нове обследования памятников гиссарской культуры (Туткаул, Куб-Бурьен) и Г.Н.Лисицына, исследуя Копетдаг (Джейтун, Бами) в эп ху неолита. В то же время в остальных зонах неолита обнаружены лишь стоянки охотничьего существования и собирателей растений.

Так, обнаруженные в низовьях Зарафшана на его древней аллювиальной долине археологические памятники Аякагитминской впа дины раннего неолита характеризуются очень скудными кремневыми изделиями, позволяющими определить здесь место стоянки первобытно го человека, привыкшего, видимо, к наиболее продуктивным естестве ным пастбищам с корневой производительностью 3-6,5 ц/га в год, з нятых ковыльно-полынными ассоциациями. Здесь в эпоху охотничьего существования первобытного человека предполагается наличие диких верблюдов, лошадей, джейранов и сайгаков (2).

Приоритет горно-саевого орошения не разделяется большин ством зарубежных исследователей. Г.Чайлд, Перри, Х.Фукуда, Хель-бек считают, что древнейшим типом орошения было бассейновое (ли-манное), основанное на задержании естественных паводковых разлив

В нашей зоне такое лиманное орошение связано уже с бол поздним этапом орошения, перешедшим вниз на дельтовые протоки. К этим зонам необходимо отнести тщательно обследованные зоны Южной Туркмении (Геоксюр, Аннау I, Намазга I). Исследования Массона В.М., Лисицыной Г.Н. в долине Теджен, показали, что уже в У тыс.до н.э. здесь валиками огораживались определенные участ-ки, куда подача небольшими канавами осуществлялась крайне неслож-ными методами. В раскопках этого периода уже появляются металли-ческие орудия - топоры, теска, палки-копалки, жатвенные ножи и т.д. Г.Н.Лисицына по этому поводу пишет: "На протяжении У-Ш тнс. до н.э. "неолит-энеолит" в подгорной зоне Копет-Дага складываются

оседлые земледельческо-скотоводческие поселения (Намазга I, в районе ст.Каахка). Это были небольшие поселки, расположенные на конусах выноса горных ручьев и речек Копет-Дага, которые в период паводков образовывали на предгорной равнине широкие размывы. Огораживая небольшими валиками отдельные затопленные участки, древние земледельцы устраивали как бы небольшие лиманы, где вода задерживалась несколько дольше. В размокшую землю без какой-либо предварительной обработки засеивались семена злаков. Благодаря наличию лессовых, почти незадернованных почв в подгорной зоне не было необходимости в каменных мотыгах, так как в тех условиях свободно обходились таким орудием, к

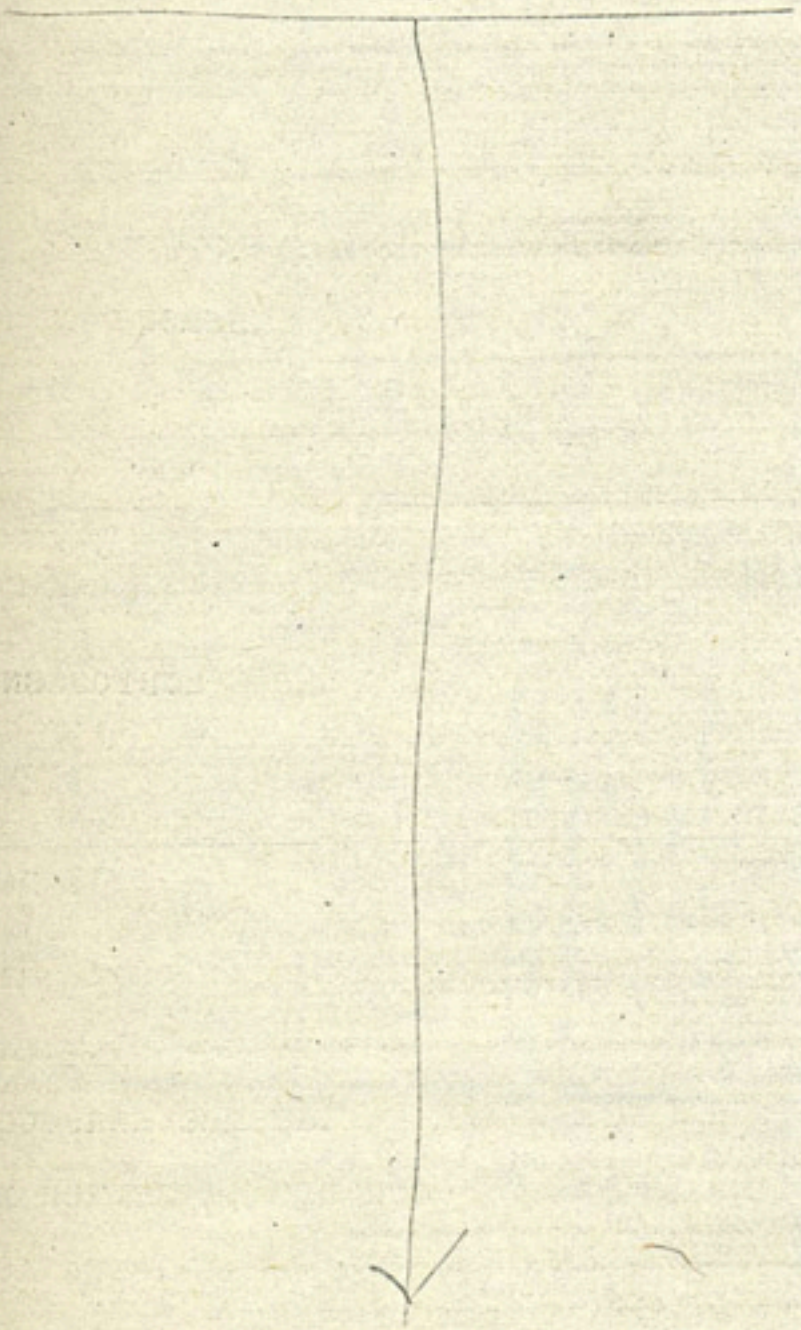


Рис. 3 Расположение памятников неолита, энеолита и эпохи бронзы в Южной Туркмении

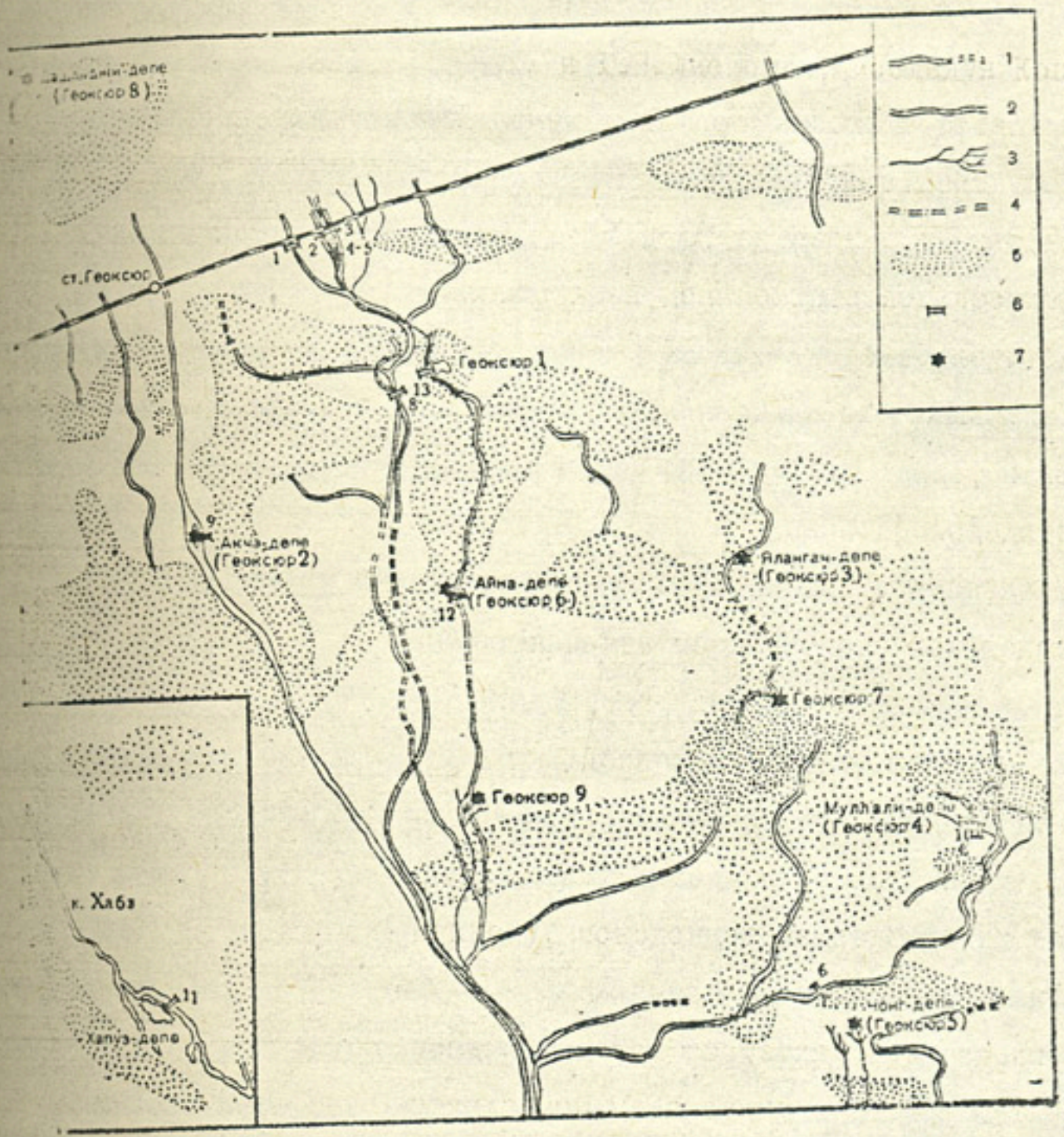


Рис. 4. Схема древней гидрографической сети Геоксюрского оазиса

Условные обозначения: *1*—русла Яланганской фазы; *2*—русла I Геоксюрской фазы; *3*—русла II Геоксюрской фазы; *4*—русло Карабекель; *5*—скопления песков; *6*—траншеи; *7*—поселения.

палка-копалка.

Поскольку водный дебит копетдагских речек сравнительно нев лик, уже в пору Намазга осваивается не только подгорная зона, но и древняя дельта р.Теджен. В период раннего энеолита в дельтах наиболее крупных речек Лоин-су, Дорунгар, Акмазар, Чаача - создаю ся крупные поселения, тогда как ряд мелких забрасывается. Земледе лие на мелких ручьях становится уже невыгодным" (7).

Памятники раннего энеолита разведаны наиболее полно.

В связи со строительством Каракумского канала в 1956-63 гг проведены большие работы по изучению Геоксюрского энеолитного оаз са с помощью аэрофотосъемки, что позволило открыть уникальные па- мятники древней ирригации второй половины IУ - начала Ш тыс. до н. (рис.3,4).

На территории оазиса специальной аэрофотосъемкой выявлены многочисленные русла древней Геоксюрской дельты, блуждавшие многочисленными потоками на ее территории. Отме чается очень быстрое заиление и затакыривание северных протоков, составлявших окраину дельты, и почти тысячелетнее существование юж- ных протоков. Обитатели Геоксюрского оазиса использовали для своег расселения полноводные, но не главные протоки реки Теджен. Эти про токи, блуждая по долине, орошали огромные территории и создавали условия для первобытного земледелия.

Анализ аэрофотоснимков и материалов комплексных исследова- ний древней дельтовой равнины Теджена позволил Г.Н.Лисицыной (7) сделать вывод, что, начиная со П половины IУ тыс. до н.э. земледели в Геоксюрском оазисе было исключительно поливным и основанным как на паводковых разливах, так и на регулярном орошении с помощью сис темы каналов. Созданные обвалованием специальные водохранилища сл жили дополнительным исчтоником воды в засушливое время года (аналогично нынешним индийским "танкам") - конец IУ - начало Ш тыс до н.э.

Система каналов имела боковые отводы под острым углом к основным. Вырабатывается однообразная форма каналов - корытообразная с отвесными и полуотвесными стенами и U -образным дно шириной 2-4 м, глубиной до I,5 м.

Поля - вытянуты вдоль каналов широкой полосой в 250 м.

Археологи выявили три группы погребенных русл каналов, самое древнее из которых имело ширину по дну 5 м и глубину I,2 Уклон 20-50 см на I км. Более поздние русла были шириной более м и глубиной 2,65 м. Однако, по менению Н.Г.Минашиной, эти кан функционировали относительно недолго, что можно отнести за счет миграции русла жена, неустойчивого режима наносов и, видимо, невозможнос небольшими имеющимися силами при низком уровне сооружений и пр пособлений справиться с этими сложными дельтовыми каналами. Г.Н сицына, М.Е.Массон считают, что Геоксюрский оазис просуществова I500 лет до середины Ш тыс. до н.э.

В начале Ш тыс. до н.э. орошение охватывает дел реки Мургаб, с конца П тыс. - Дахистан или древнедельтовые обла ти Атрека и Сумбара, известные как Мешед - Мисрианскую и Чатскую равнины. Исследуя эти территории в I95I-56гг.В.М.Массон обнаруж огромную развитую древнейшую оросительную сеть, берущую начало П тысячелетии и просуществовавшую до средневековья (рис.5). Выявлены серии русловых валов-каналов, проложенных по командным отметкам. Наиболее высокий и широкий вал, известный как канал Шах-дюз, был, по-видимому, главной артерией древнего Дахис тана, забиравшей воду из Атрека. Высота вала 2-2,5 м, ширина у основания 30-40 м. С этим каналом-валом были связаны отдельные системы каналов, имелись водорегулирующие сооружения и небольш арыки высотой 0,2-0,3 м. Вскрытие траншеями древних каналов показало наличие следующих категорий:

а) магистральные каналы - ширина 5-9 м; глубина 2,3-3 м.

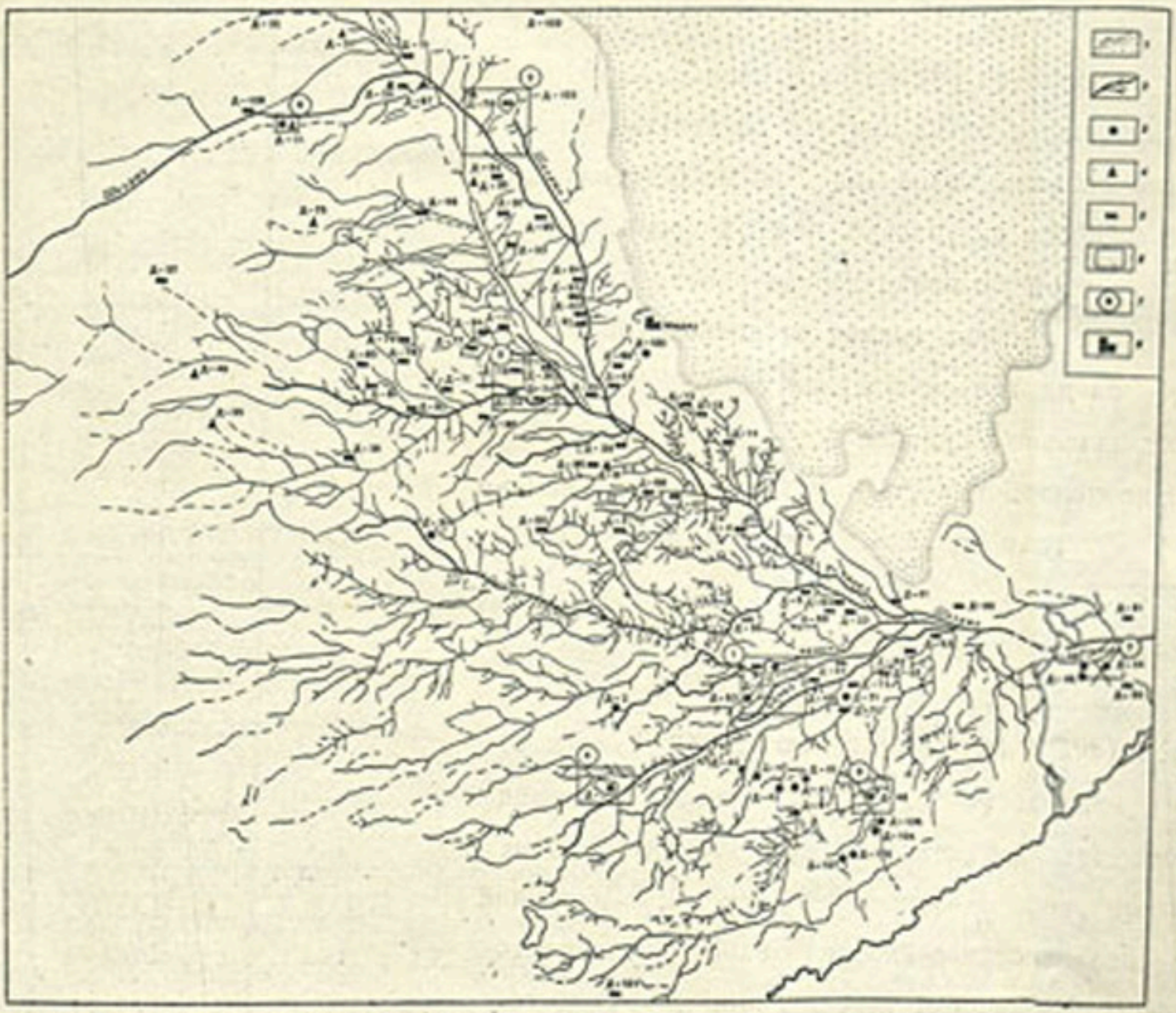


Рис. 6. Схема древней оросительной сети Дагестанского овала

1 — пески;
2 — древние оросительные каналы;
3 — памятники культуры архаического Дагестана;
4 — памятники раннего средневековья;
5 — памятники развитого средневековья;
6 — ключевые участки;
7 — номера «ключевых» участков;
8 — современные населенные пункты

* Д-1 — Тавгинецкая, поселение 2000×650 м, в юго-западной части — укрепление, его размеры 150×130×3 м, культура архаического Дагестана;

* Д-2 — Чиаллы-дере (= Чигаль-дере, = Ачча-дере), поселение, ок. 450 м, культура архаического Дагестана;

* Д-3 — Илаклы-Мухаммедабад, городище 750×350 м **, цитадель в северо-западной части, окружена рвом, имеет две обводных стены: внешнюю — 135×175×8,5 м, внутреннюю — 48×50×3,5 м, IX—XIV вв. н. э.;

* Д-4 — Сюр-кала, городище 500×900 м, цитадель в северо-восточной части, окружена рвом, ее размер — 80×76×4,8 м, IX—XIV вв. н. э.;

* Д-5 — Кюльдыкан-Чонкая, небольшое сельское поселение, 150×150×6 м, IX—XIV вв. н. э.;

* Д-6 — Мазар-Акгур, город, 1650×1400 м, цитадель в северо-западной части, окружена рвом, ее размеры — 110×120×4 м, IX—XIV вв. н. э.;

* Д-7 — Мазар-дере, поселение 1800×1400 м, культура архаического Дагестана;

* * — памятники, ранее обследованные Д. М. Магомедом.

** Среди памятников развитого средневековья выделено несколько условных категорий: 1) города (площадь 100 га); 2) городища (площадь от 10 до 100 га); 3) поселения (площадь от 5 до 10 га); 4) небольшие сельские поселения (площадь от 1 до 5 га); 5) сельская усадьба (площадь <1 га).

б) оросители первого порядка - ширина I,5-3,5 м; глубина I,2-I,6 м

в) -"- второго -"- - -"- 0,8-I,3 м; -"- 0,9

г) арыки - -"- 0,5-0,7 м; -"- 0,4

В.В.Бартольд, ссылаясь на записанные рассказы путешественников, считает, что канал Шах-Дюз, просуществовав почти два тысячелетия, брал начало в 60 км выше Чата из Атрека, пересекал русло Сумбара и с помощью вала высотой 2,I м подавал воду в систему. Это утверждение опровергается одними учеными, но поддерживается Лисициной, Массоном и др.

Древнейшим источником воды в Копетдагских подгорных долинах являются кяризы. Самый древний такой кяриз обнаружен у поселения Улуг-депе и насчитывает 20 колодцев (рис.6).

Динамика развития ирригации во времени в этих древнейших районах Туркмении, по Б.В.Андрианову, приведена в таблице 2.

Подводя итоги истории древнейшей ирригации на территории Туркменистана, можно отметить, что ее возраст и состояние по срокам и развитию соответствуют и почти не уступают древней культуре Месопотамии.

Однако характерно, что здесь, как и в последующем в Хорезме, развитие орошение затем прекратилось, погибло и замерло на долгие годы.

Многие из исследователей причину этих явлений видят в усыхании и аридизации климата Средней Азии (И.В.Мушкетов, П.А. Кропоткин, Г.Е.Грум-Гржимайло и т.д.). Известный русский ирригатор Н.Е.Дингельштедт писал, например: "Ныне страна эта представляет печальное зрелище медленного умирания. Она постепенно, хоть и медленно угасает, ее водные богатства сокращаются, потому что испарение гораздо больше атмосферных осадков, а иссушающие ветры, пыльная атмосфера, высокая температура и летучие пески, надвигающиеся на культурные оазисы, грозят обратить в пустыню и те уже немногие культурные места, которые еще уцелели от прежних времен.

Спрашивается, возродится ли когда-нибудь эта страна вымерших

Таблица 2

Некоторые данные о развитии техники ирригации в низовье Аму-Дарьи (по Андрианову АН)

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-эриа 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. (Кырк-Кыз, 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 позднеархаические 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 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
Газабагъябские 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

цивилизации, засыпанных песками городов, эта, по словам арабских историков, страна зноя и жажды? Возродится ли она к новой жизни, заселится ли вновь многомиллионным населением, зацветет ли пышным цветом тропической растительности? Кто, какой народ возвигнет опять такие же грандиозные ирригационные сооружения, какие были в старину, кто даст жизнь этим мертвым землям, кто с пользой распорядится все еще громадными водными богатствами страны, пропадающими внутри?".

Споры по данному вопросу продолжаются и сейчас, но труды А.И. Воейкова, Л.С.Берга, В.В.Бартольда, в основном доказали, что не эти явления явились причиной гибели орошаемых оазисов древности. Видимо, ответ мы найдем в работе К.Маркса "Британское владычество в Индии", где, подчеркивая роль орошения в истории человечества, он писал:

"Климатические условия и своеобразие поверхности, особенно наличие огромных пространств пустыни, тянущейся от Сахары через Аравию, Персию, Индию и Татарию вплоть до наиболее возвышенных областей Азиатского плоскогорья, сделали систему искусственного орошения из каналов и ирригационных сооружений основой восточного земледелия... Такая система искусственного повышения плодородия почвы, зависевшая от центрального правительства и медленно приходившая в упадок при нерадивом отношении этого правительства к ирригационным и осушительным работам, объясняет тот необоснованный иначе факт, что мы видим теперь бесплодными и пустынными целые территории, некогда бывшие прекрасно возделанными, такие как Пальмира, Петра, развалины Йемена и обширные провинции Египта, Персии и Индостана".

Характерно, что прекращение орошения мы видим на дельтовых землях, склонных к засолению и характеризующихся большим объемом наносов. Именно эти зоны орошения даже на современном уровне требуют гораздо больших затрат труда и материальных ресурсов, чем плодородные земли оазисов Зарафшана, Ферганы и т.д. Действительно, стоимость эксплуатационных затрат на I га орошения в Хорезме составляет в настоящее время I60–I80 руб./га, против 35–50 руб/га в оазисах.

Объем очистки от наносов здесь соответственно в 4-5 раз больше, чем в верховьях и требует и сейчас огромных затрат рабочих и механизмов.

Н.Г.Минашина придерживается мнения, что расширение непомерное расширение площадей орошения привело здесь к недостатку промывной доли и накоплению солей. Обращает на себя внимание и крайне недостаточное количество людей и низкая их потенциальная возможность при том уровне культуры и организации поддерживать оросительную сеть в порядке. По данным демографических исследований Г.Н.Лисицыной и П.И. Борисковского, плотность населения в Геоксюрском оазисе составляла 25 человек на 100 га, этого количества видимо, по мере усложнения и разветвления системы, о которой шла речь, было явно недостаточно. Гектар на человека - тяжелая нагрузка даже по сегодняшнему механизированному уровню хозяйства. Это в сочетании с нарастающей сложностью содержания оросительных систем на определенном уровне, видимо приводило к потере управляемости, особенно если организованность или государственность у них подвергалась каким-нибудь внешним воздействиям (войнам, нападениям и т.д.) Очевидно, это же способствовало широкому развитию бродячего, кочевого орошаемого земледелия, которое охватывало и выводило из строя огромные массивы земель, намного превышающие возможность освоения их людскими ресурсами.

Действительно, Геоксюрский оазис охватывает площадь более 60 тысяч гектар при населении по оценке археологов 5-11 тыс. человек, в том числе работоспособных от 400 до 4 тысяч человек. При таком населении и нагрузке в 0,5 га на трудоспособного (!) ежегодно можно использовать в среднем около 2 тыс.га. При наличии сухого дренажа и расхода воды на га до 15 тысяч кубометров ежегодные темпы ухудшения земель позволяли орошать на одном месте до 20-40 лет. Этому и соответствует перекрытие слоев приблизительно, по данным Лисицыной и других археологов.

Действительно, при средней мутности 9 г/л по Теджену и норме 10-15 тыс.м^3/га ежегодно масса орошаемого поля должна была увеличиться на 146 кг на м^2 или при общем весе 1,5 тн/м^3 по слою составит около 1,0 см. За 20-40 лет слой наносов на орошаемой площади приблизительно составит 30 см, что согласуется с данными почвенных обследований. При указанных темпах площадь Геоксюрского оазиса могла использоваться для орошения в течение 1500-1800 лет, что и соответствует действительности даже без предположения каких-либо катастрофических явлений - войны и т.д.

Систематизация данных по периодам развития орошения в Туркмении позволяет представить их в виде таблицы № 1, из которой четко видно, что наиболее долгий период времени-4-5 тыс.лет-просуществовало орошение в центральной части, несколько менее в Геоксюре. Прекращение орошения здесь совпало с началом орошения на Мургабе, где в оно существует до наших времен. Орошение в Мешед-Мисрианской долине начинается уже в конце поздней бронзы.

Историки и археологи во всех остатках культур и расселений земледельческих древнего юга Туркмении нашли общность приемов, ископаемых остатков, керамики и др.изделий, типа жилищ, Отсюда ими был сделан вывод о культурно-племенном единстве всей подгорной долины Копетдага. В эпоху Намазга У происходит расселение древнеземледельческих племен в сторону Мургаба, а несколько позднее (Намазга УI) - в сторону Мисрианской равнины. В то же время четко прослеживается и миграция в Мургаб и Миср пришельцев из Ирана и Афганистана.

Совершенствование ирригации соответствовало процессу трансформации общества от общинного в эпоху раннего неолита к раннеклассовому обществу Намазги.

Дальнейшее развитие орошения на юге Туркмении почти повсеместно приостановились в конце П тысячелетия до н.э., за исключением Мургаба, где оно сохранилось, постоянно преобразуясь до наших

Эпоха	Дата	Центральная область	Геоксюр	Мургаб	Вид орошения	Плотность населения чел. на I км²
Неолит	УI–УШ тыс. до н.э.	Джейтун	–	–	горно-питьевой	IO
Энеолит ранний	У тыс. до н.э. начало IУ тыс. до н.э.	Аннау I А Намазга I	Дашлыджи	–	лиманное каирное	
Энеолит развитой	середина П половины IУ тыс. до н.э.	Намазга П	Ялангач	–	мелкие каналы	25
Энеолит поздний	конец IУ–первая треть Ш тыс. до н.э.	Намазга Ш	Геоксюр	–	каналы, регул. водоемы	
Бронза ранняя	середина и II половина Ш тыс. до н.э.	Намазга IУ	Чонг Депе	–	каналы с отводами	
Бронза развитая	Конец Ш и начало П тыс. до н.э.	Намазга У	–	Гонур	–"–	80–90
Бронза поздняя	середина и П половина П тыс. до н.э.	Намазга УI	–	Тоголок	магистральные каналы, защитные валы	

дней.

Причины этого всеобщего запустения еще ждут своего четкого подтверждения, но, видимо, главное здесь - это несоответствие развивающихся размеров орошения, исходя из нужд растущего населения, тем организационным возможностям общественного строя, которые могли бы постоянно поддерживать ставшую сложной систему каналов, соизмеряя управление ею с рациональным использованием природы.

Можно предположить, что возраставшие потребности растущего населения постепенно привели к усиленной вырубке арчовников и лесов на склонах Копетдага, что снизило сток рек и саев вызвало несоответствие потребностей в воде (исходя из больших площадей орошения) уменьшающемуся стоку рек. Слабость общественного строя, не сумевшего в различных пределах саморегулировать свои потребности и возможности, усилило и некоторые естественные процессы иссушения, наблюдавшиеся, по мнению географов, во II тысячелетии до н.э. Это подтверждается и тем, что орошение сохранилось только в долине более устойчивого и многоводного Мургаба, а также в верховьях и средней долине Теджена.

В.М.Массон отмечает, что в Мургабском оазисе в эпоху I тыс.до н.э. уже имелось крупное ирригационное хозяйство по каналам Гуни-яб и Гати-акар, длина которых составляла соответственно 55 и 36 км при ширине до 5-8 м, и глубине 2-3 м.

Многие исследователи считают, что здесь локализуются описанные Геродотом сложные гидротехнические сооружения по реке Ак, протекающей на стыке "земель хорезмийцев, чирканцев, парфен, дрангианцев и птаманеев". Здесь складывается могущественное государство маргиан.

В средние века плодородная Маргиана привлекала путешественников разных стран, и интересно, что, описывая природу этого богатей-

шего в свое время оазиса, они указывают на близкие к современным природные условия этой области. Например, Плиний пишет: "Далее имеется область Маргиана, знаменитая теплотой солнца, единственная на этом пути, производящая виноградную лозу, со всех сторон замкнутая прекрасными горами, имеющая в окружности 1500 стадий; в нее трудно проникнуть, так как ее окружают на расстоянии 120000 шагов песчаные пустыни..." (Плиний, Естественная история, VI.16(18)46, сб."Древние авторы о Средней Азии", Ташкент, 1940, стр.120.)

Страбон также указывает, что Маргиана окружена пустынями (Страбон, География, XI,10,1-2, Л., 1964). В.В.Бартольд так оценивает сведения арабов: "Только благодаря арабским географам оказалось возможным опровергнуть теорию об изменении в Средней Азии климатических условий вследствие процесса высыхания. Подробные сведения о Туркестане X века показывают, что распределение культурных и степных областей тогда было приблизительно такое же, как и теперь, т.е. процесс высыхания, если он вообще происходит, совершается так медленно, что период в тысячу лет не имеет для него значения" (В.В.Бартольд, История Туркестана, "Труды ТГУ", Ташкент, вып.2, стр.12).

Описания арабских авторов IX и X вв. (Ибн-Хордадбех, Кудама, Истахри, Мукаддаси и др.) не оставляют сомнения, что уже и тогда древний Мерв был со всех сторон окружен пустынями, а город пользовался исключительно искусственными ирригационными сооружениями. О сложности последних можно судить по описаниям Мукаддаси (985г.): "От Мургаба по городу растекается четыре главных канала: первый канал Ал-Зорк течет у городских ворот; со стороны предместья (он) входит в город, и вода его распределяется в немногочисленные (но глубокие) цистерны; второй канал - Ас'ади; из него пользуются водой жители квартала у ворот Син-Джан и Миремахан; третий канал - Хурмуз-Фаррэ, со стороны Серахса, питает один конец города и усадьбы; четвертый канал - Ал-Маджан пересекает город, разделяется

по базарам и выходит к началу города несколькими каналами; на нем - мосты, ведущие на главную улицу. Жители имеют открытые и закрытые цистерны с лестницами и затворами, которые отмыкаются в них со стороны канала по мере надобности" (В.А.Жуковский, Древности Закаспийского края, Развалины старого Мерва, "Материалы по археологии России", СПб, 1894, № 16, стр.24).

Тот же Мукаддаси неоднократно указывает, что население Мерва испытывает недостаток в воде. По данным В.А.Жуковского, ирригационную систему древнего Мерва обслуживали 12 тысяч человек, так как малейший недосмотр мог роковым образом сказаться на судьбе городского населения. Мургаб уже в то время имел тенденцию уклоняться от города в северо-западном направлении, и только благодаря искусству ирригационного строительства направлял свои воды по нужному руслу. После разрушительных войн XIII-XIУ вв., когда ирригационная сеть была уничтожена, город уже не мог достигнуть своего былого могущества. Современный небольшой городок Байрам-Али, расположенный у развалин Старого Мерва, существует на искусственно проведенной сюда воде, тогда как Мургаб отклонился от своего прежнего течения в северо-западном направлении.

Заканчивая обзор орошения земель древней Туркмении, нельзя не упомянуть об открытых в 1952-54 гг. Хорезмской археологической экспедицией средневековой ирригационной впадины. Здесь проживали,

по С.П.Толстову, туркмены племени араклы-хазыр, отличавшиеся высоким уровнем орошаемого земледелия. От озера на берега его поднимались длинные (до нескольких километров) валы-акведуки из озерного суглинка, между ними имелись регулирующие водоемы, на которых устанавливались шадуфы или другие водоприемные устройства для переброски воды вверх. Археологи относят эти каналы к XУ-XУI векам до н.э. Позднейшие этнографические изучения в Чарджоуской области и в Каракульском оазисе среди потомков туркмен Хыдыр-али подтвердили эту версию Толстова.

Прекращение орошения из Сарыкамыша вызвано отрывом его по Узбою от Амударьи, повышением минерализации воды во впадине и невозможностью дальнейшего орошения на этой воде.

Следующим за Южной Туркменией крупнейшим центром земледелия в древней Средней Азии являются низовья Амударьи на территории Каракалпакской ССР, Хорезма и Ташауза.

Исследования Хорезмской археолого-этнографической экспедиции (позднее Каракалпакского филиала АН Узбекской ССР) охватили земли древнего орошения как на правом берегу Амударьи в пределах Каракалпакской ССР на территории Акчарьдарьинской дельты, так и на левом берегу в пределах Присарыкамышской дельты и древнего Хорезма.

Начатые С.П.Толстовым в 1937 году исследования продолжаются и в настоящее время. На площади более 2 млн.га встречаются остатки древней земледельческой культуры в виде многочисленных развалин крепостей, поселений, заброшенных каналов и полей.

Первые обнаруженные на этих землях остатки поселений (стоянка Джанбас) и следы земледельческой деятельности относятся к неолитическому периоду начала середины Ш тыс. до н.э., которые в последующем, по данным М.А.Итиной [(20)], были перекрыты мощными суглинистыми отложениями до I,5 м толщиной, образовавшимися вследствие сильного истощения дельты на рубеже Ш и П тысячелетий. Ранние неолитические поселения кельтеминарской культуры располагались

вблизи притока дельты или на коренном их берегу. Хотя непосредственных следов ирригационных сооружений здесь не обнаружено, вследствие значительной переработки всего дельтового пространства протоками Амударьи, тем не менее М.А.Итина, С.П.Толстов и Б.В. Андрианов утверждают, что этому периоду земледельческо-скотоводческого хозяйствования здесь соответствует каирное орошение. Действительно, многочисленные протоки Акчарьдарьинской поймы с очень небольшими уклонами (в среднем I8 см на I км) позволяли с помощью небольших затратна устройствовалов поддерживать большой объем лиманного орошения. В подтверждение Я.Г.Гулямов[(9)] приводит данные об уходящем в древние времена опыте каракалпаков, которые небольшими группами (семьей) испокон веков откочевывали с места зимовки и поселялись возле разливающегося в паводок притока. Высеивали здесь просо, дыни, зерно, что доказывается, по мнению Гулямова, и происхождением слова "кульга" (название единицы посевного участка, заливаемого при орошении водой); "куль" - озеро, отсюда кульга - синоним древнего лиманного или каирного орошения (рис.7)

К сожалению, на левом берегу стоянок, поселений и полей этой эпохи пока не найдено. Б.М.Георгиевский считает, что здесь зарождение ирригации шло в верховьях Даудан и Зейхана, т.е. в пределах современной культурной зоны Южного Хорезма, обнаружить их под освоенными много лет орошаемыми полями почти невозможно.

Чем объясняется более позднее развитие Хорезма по отношению к Югу Туркмении? 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. На низовых затухающих протоках подгорной долины Копетдага да и Мургаба регулирование протоков было делом менее сложным и менее трудоемким, чем регулирование полноводных протоков могучей Амударьи, поэтому-то здесь позже и складывается местная государственность.

Детальные исследования стоянок амирабадской культуры позволили С.П.Толстову и И.А.Итиной придти к выводу о том, что в конце П-начале I тыс.до н.э. здесь из среды земледельцев-скотоводов произошло выделение полукочевых скотоводов, и это ознаменовало переход Хорезма к хозяйственному типу оседлых земледельцев.

Глава П.
Древнее орошение низовьев Сырдарьи и Амударьи

Сохранившиеся остатки древнейших оросительных сооружений Приаралья в Южной Акчарьдарьинской дельте на так называемых тазабагябских поселениях второй половины II тыс.до н.э. относятся как раз к этому периоду. Здесь вдоль развернувшихся русл дельты отходят валики шириной I м, образующие чеки размером 2,6 ÷ 3 X 3,5 ÷ 4,8 м (Кокча I).

Оросительные каналы вдоль этих валиков имели ширину 2 м и глубину 50-70 см. Как отмечает Б.В.Андрианов, в отличие от египетского бассейного метода по схеме "река-дельта-поле" здесь регулировка проводилась по схеме "река-протока-поле (рис.7 е,ж).

Более поздние оросительные каналы уже отходили от распре-

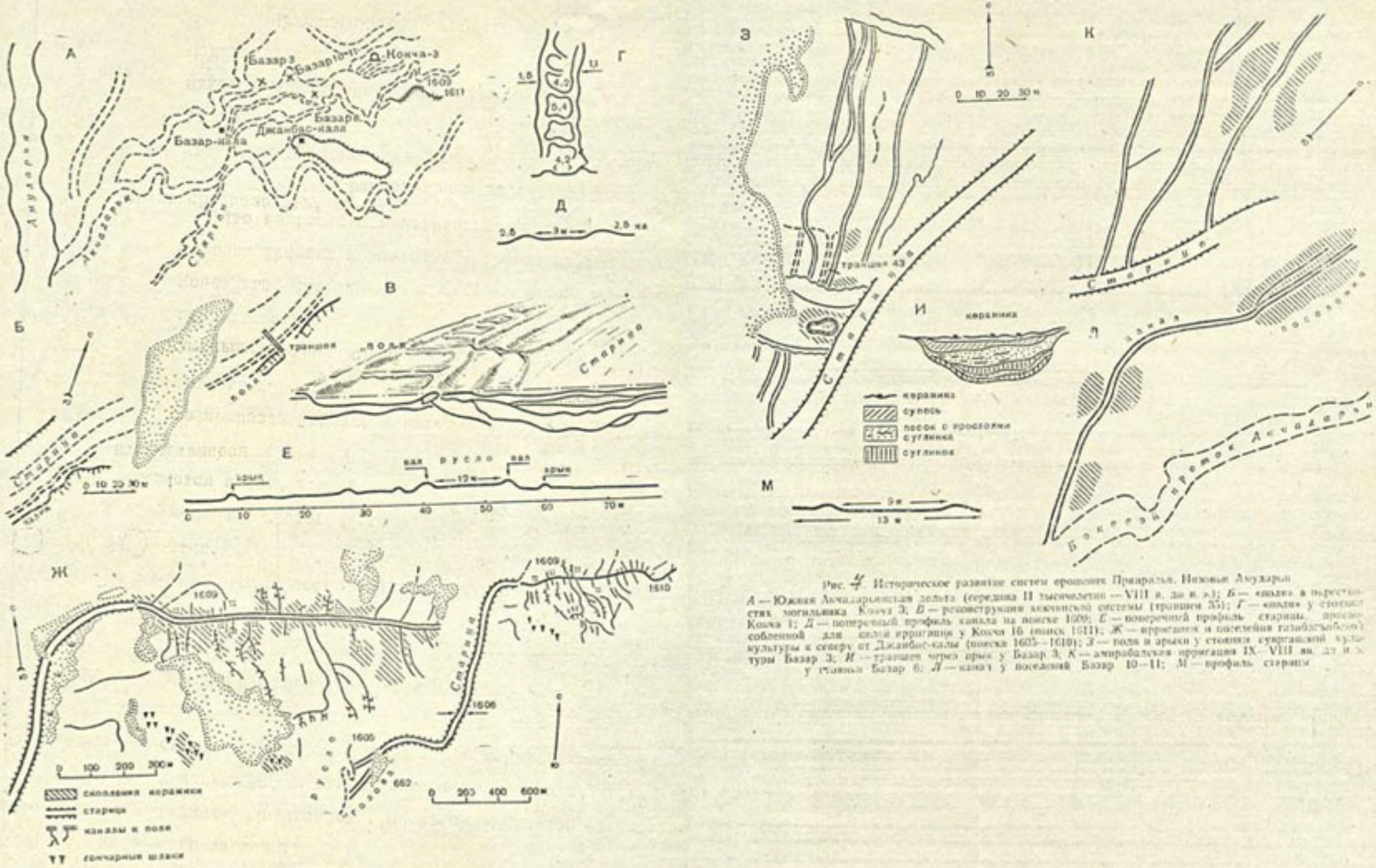


Рис. 4. Историческое развитие систем орошения Приаралья. Нижняя Амударья

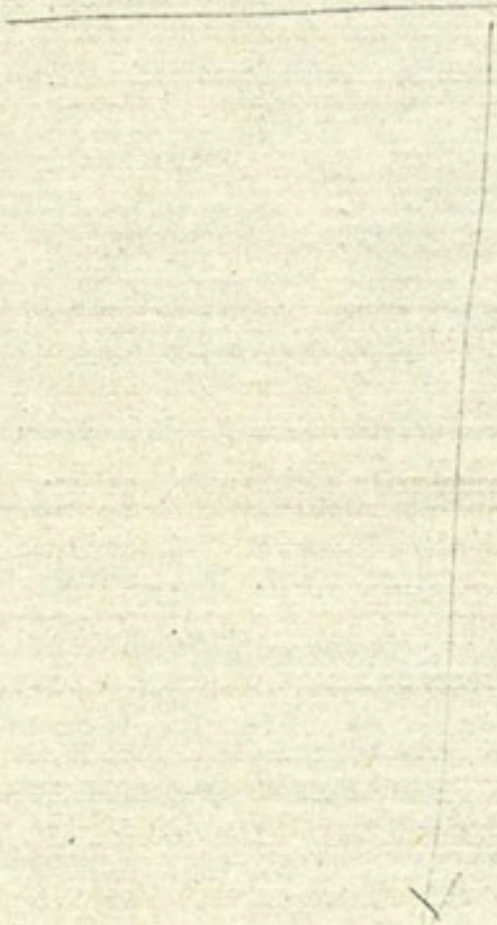
А — Южная Ачадарьинская дельта (середина II тысячелетия — VIII в. до н. э.); *Б* — «поля» в окрестностях могильника Кончa 3; *В* — реконструкция кокчинской системы (траншея 35); *Г* — «поля» у стоянки Кончa 1; *Д* — поперечный профиль канала на поиске 1609; *Е* — поперечный профиль старицы, приспособленной для целей орошения у Кончa 16 (поиск 1611); *Ж* — орошение и поселения гатабасъябской культуры к северу от Джанбас-калы (поиски 1605—1610); *З* — поля и арыки у стоянки сувлинской культуры Базар 3; *И* — траншея через арык у Базар 3; *К* — амирабадское орошение IX—VIII вв. до н. э. у стоянки Базар 6; *Л* — канал у поселений Базар 10—11; *М* — профиль старицы

Делителей под острым углом и в дальнейшем после их отмирания продвигались вдоль стариц. Характерно при этом очень частое изменение этих каналов и их перекрытие друг другом вследствие заиления и занесения протока. Для развивавшейся здесь так называемой амирабадской культуры (IX - VIII в. до н.э.) характерно наличие каналов-распределителей, отходящих от русловых заиляющихся и сильно ветвящихся протоков длиной до I км. Подвешенная площадь тоже увеличивается и достигает 200 га на одном канале. Характерно постепенное превращение стариц и русл в искусственные каналы, частично служившие и поддерживаемые

Этим периодом заканчивается родоплеменной этап в общественной жизни древнего Хорезма, ибо с первой четверти I тысячелетия до н.э. здесь начинает формироваться классовое общество, нашедшее, по мнению многих ученых, отражение в Авесте - учении Заратуштры, который связывает родину этого учения с Хорезмом.

Один из видных историков Средней Азии Б.В.Андрианов по этому поводу пишет: "Историко-социальная интерпретация авестийских текстов, проделанная С.П.Толстовым (1940б, 1948), В.В.Струве (1948, 1949), М.М.Дьяконовым (1954, 1961), И.М.Льяконовым (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 земледелием первой добродетелью истинного сторонника Ахура-Мазды."

В доахеменидский период в Хорезмском оазисе с его обширнейшими естественными и людскими ресурсами побеждают центростремительные силы и создается могущественная сакомассагетская военно-демократическая конфедерация племен, постепенно перерастающая в го-



сударственное объединение с родом сиявушидов во главе. Создание та кого объединения явилось исторической предпосылкой для дальнейше прогрессивного развития экономики Хорезмского оазиса. Вначале, ко еще господствовали традиции военной демократии, а войны являлись, выражению Ф.Энгельса, "постоянным промыслом", мощное объединение племен саков-тура, или саков-хорасмиев, направило все силы на зав вание соседних, более развитых южных стран.

По сообщению Геродота хорезмийцам до утверждения персидского владычества принадлежала долина р.Ак.[x] На основе этого сообщения И.Маркварт и С.П.Толстов сделали вывод, что существовало мощное доахеменидское государственное объединение во главе с Хорез мом - "Большой Хорезм". Сам Хорезм они отождествляли с легендарной родиной и первой областью распространения учения Зороастра - Арья-нэм Вайчах.

В греческих источниках Хорезм ("город хорасмия" и страна "х расмийцев") впервые упоминается у предшественника Геродота Гекатея Милетского как заселенная, частично равнинная, частично гористая страна восточнее Парфии. Речь шла, вероятно, об области, где поли-тически господствовали хорезмийцы. Именно на традициях "Большого Хорезма" доахеменидского политического объединения и базировалось включение хорезмийцев при Ахеменидах в одну податную провинцию (XУI сатрапию) вместе с согдами, ареями и парфянами. Однако, как справедливо отмечает В.А.Лившиц, "можно с большой дозой вероятност предполагать, что хорезмийцы в течение длительного периода контро-лировали 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 в УШ-УП вв.до н.э. совер-

---

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

шенно ясно одно: 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 опытных земледельцев-ирригаторов. Для архаической культуры Хорезма УI-У вв, до н.э., сменившей амирабадскую культуру, чрезвычайно характерны тесные связи с культурами юга Средней Азии, особенно с Маргианой.

В УI-У вв. до н.э. архаический период создания мощных оросительных систем совпадает со становлением древнего хорезмийского государства. Здесь оросительные системы уже строятся по схеме "магистральный канал-ороситель-поле". Длина магистральных каналов - 8-9 км, ширина 40 м; отметки над землей I-I,5 м.

Примером может служить система Кельтеминар (рис.8), существовавшая с УI-У вв. до н.э. до IУ в. н.э. Каналы этой системы быстро заиливались, и после мелиоративных очисток размер обвалов становился таким, что древние земледельцы строили параллельный канал. На Кельтеминарской системе обнаружено четыре таких каналов на расстоянии друг от друга 25 ÷ 100 м.

На Кельтеминарской системе последнего времени отводы каналов шли уже под прямым углом к старшему каналу. Площадь, подвешенная к одновременно действующей оросительной системе, составляла около 2000 га, что по подсчетам Е.А.Смирнова для его очистки требовало не менее 2 тыс.человек. Понятно, что такая система необходим был уже высокий государственный уровень развития.

Аналогичная Кельтеминарской рядом обнаружена система оазиса Дингильдже. К этому же периоду относятся каналы в Присарыкамышской дельте у протоки Даудан. По образу и подобию эти каналы напоминают ирригационную сеть Акчадарьи тысячелетия до н.э. на правом берегу Амударьи. Но здесь мы обнаруживаем уже (4) более высокий уровень головных сооружений.

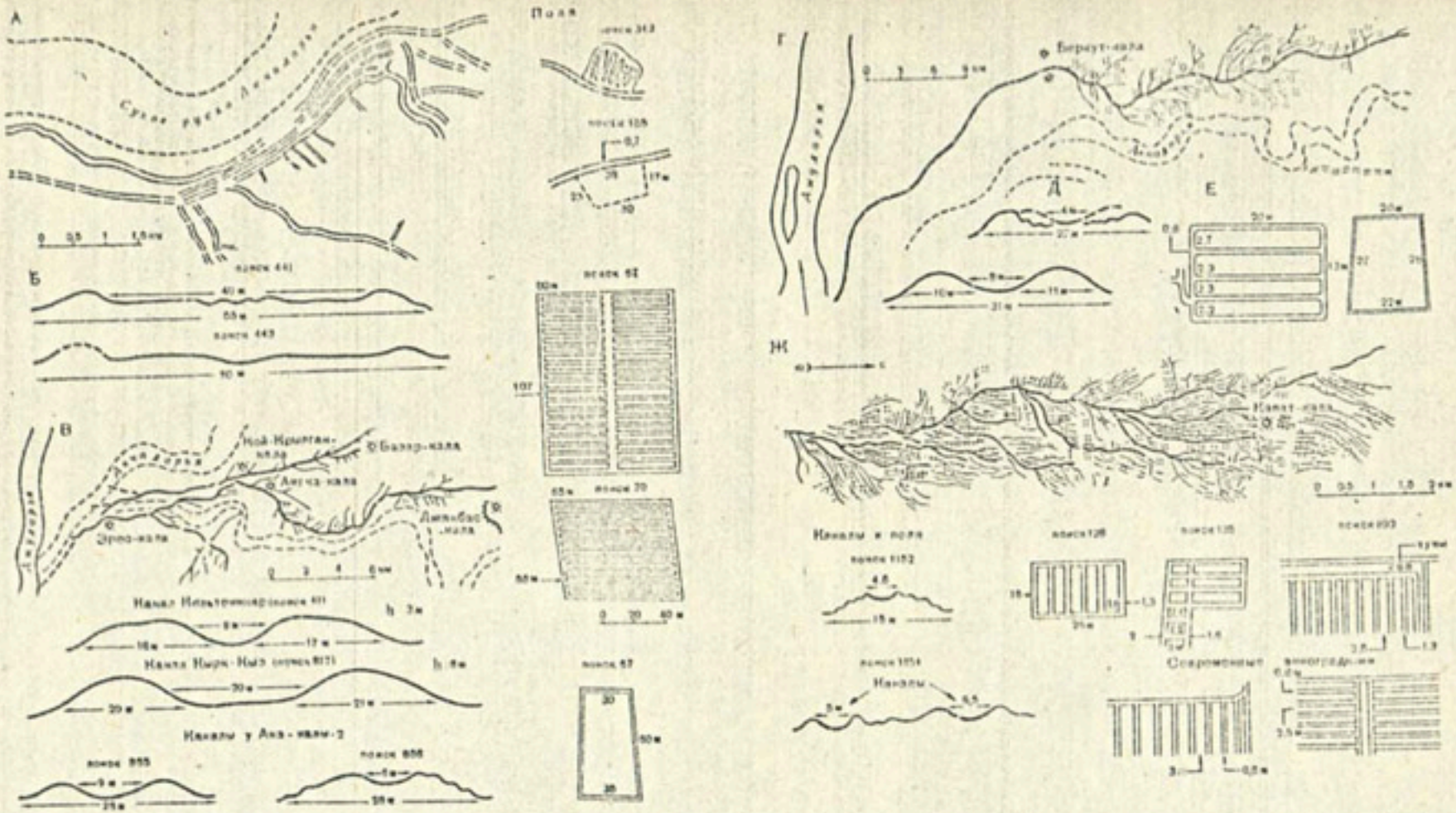


Рис. 8. Историческое развитие систем орошения Приаралья. Низовье Амударьи. Южная Акчадарьинская дельта (VII в. до н. э.— начало XIII в. н. э.). *А* — архаический Кельтеминар (VI—V вв. до н. э.); *Б* — профили каналов архаического времени; *В* — кангюйско-кушанский Кельтеминар (IV в. до н. э.— IV в. н. 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.)

Канал из бокового притока Даудана имел три головы, при этом третья играла роль катастрофического сброса. Располагался он на коренных твердых породах и имел довольно внушительную ширину - 40 м.

К этому же периоду относится канал Чермен-Яб, орошавший окрестности знаменитого Шах-Сенема. Поражает здесь же канал Кунял-Уаз длиной более 50 км, шириной 70-75 м, просуществовавший несколько веков. Канал этот от Южного Даудана ограничен валом высотой до 3-5 м. Неподалеку от Тупрак-Калы обнаружен водоем объемом 600 X 300 метров.

С IУ в. до н.э. до IУ в. н.э. (кангюйский и кушанский периоды в истории Хорезма) в Хорезме наблюдался расцвет государственности, развития культуры и техники орошения. Создаются земледельческие массивы большой площади, осваиваются новые земли. В это время, по мнению С.П.Толстова, формируется древняя школа ирригаторов, ученых-жрецов, просуществовавшая до времени похода Кутейба в Хорезм, соединившая познания математики, картографии, астрономии, гидравлики и др.наук. К этому периоду относятся многочисленные крупные поселения и связанные с ними каналы: Кой-Крылган-кала, Джанбас-кала, Аяз-кала, Топрак-кала и др. В районе Джанбас-кала найдены большие виноградники с поливными участками шириной 3-4 м. Здесь же были найдены косточки винограда и сооружения сборщиков винограда.

К этому времени относится огромный по тем временам канал Кырк-Кыз, который имел головной водозабор на Амударье и общую длину 90 км. Для его поддержания необходимо было ежегодно затрачивать труд 6-7 тысяч человек. Более мелкими каналами этого периода были Гавхорэ, Таш-Кирманский канал и другие. Вообще кангюйский период характеризуется общим увеличением длины магистральных каналов на I20-I50 км, в результате чего их общая длина составляла 250-300 км. Головные сооружения начали складываться в виде многоголовых холостых частей - "сак" и были перенесены далеко вверх по течению

русл-протоков и самой Амударьи. Отмечается стремление к сокращению длины каналов - взамен извилистых древовидных строятся, например, канал Базар-калы длиной 20 км совершенно прямой. Большая ширина каналов, характерных для архаического Хорезма, сменяется более глубокими и менее широкими распределителями. Впервые начинают применяться меры по улучшению почв: дувальные удобрения, пескование и т.д.

Средневековый период развития Хорезма характеризуется в начале (IУ-УI вв.н.э.) значительным упадком как общего развития, так и орошения, особенно на востоке правобережья. Заброшены земли Кельтеминара, Таш-Кырмана, в то же время наблюдаются признаки интенсификации орошения. Первый водоподъемный механизм в виде водяного колеса типа "чигиря" относят приблизительно к этому периоду. В словаре великого хорезмского энциклопедиста Мухамеда ибн Муса-аль Хорезми, основателя алгебры "Аль-Джебр", составленного им как словарь ирригационных терминов (конец УШ - начало IX века), мы находим различные виды водоподъемных приспособлений: "дуляб", "далия", "гаррафа", "зурнук", "насура", "манджануп"; орошаемые высокорасположенные земли- "гарб". Здесь же в словаре имеются такие понятия как "тираз" - вододелитель, "мусанна" - плотина, "казаин" - керизы, которые свидетельствуют о высоком развитии технического уровня орошения в этот период. Для средневекового Хорезма характерно многократное завоевание и разорение его многими феодальными враждебными группировками. Наиболее опустошительным было завоевание Хорезма арабами Кутейбы в 712 году в это время были уничтожены огромные культурные ценности Хорезмских магов - "маджус", которые обладали многочисленными письменными рукописями по астрономии, математике, гидротехнике и т.д.

В конце X - начале ХШ века вновь наблюдается расцвет феодального Хорезма, подъем ирригации, основывается легендарное государство Гавахара. По свидетельству Ал-Истахри, Абу-Зейда ал Балхи,

ериод
ктеризуется очень высоким уровнем сельскохозяйственного производства; плотность населения возрастает в 4 раза. Арабский географ-путешественник Якуб, осматривавший Хорезм в 1219 г., писал, что он "не видел никогда области более обитаемой. Редко падает твой взор на невозделанное место. Множество деревьев." Ирригационная система здесь состояла из защитных дамб вдоль Амударьи в 2-3 ряда, головного сооружения "сака" - главного канала "арна", распределителя - "яб", мелких распределителей - "бадак", оросителя - "салма". Водовыпуски в бадаки оборудовались сооружениями - "долдорга". Имелись и сбросные, дренажные каналы - "муфрига" или "бедрау". В это же время широкое распространение получили чигири.

Для очистки каналов были широко распространены обязательные повинности "хашар" и "бигар". "Бигар" осуществлялся, в основном, как принудительные работы за повинности, а "хашар" - как общественные.

К средневековью относится создание "прародителей" всех каналов, орошающих современное левобережье. На рубеже IX-X веков упоминается Ат-Табари крепость Хазарасп, которая стояла на упоминаемом канале. Имелись каналы Хейканик (в будущем Палван-ата), доходивший до Хивы, Мадра (Газават), Наиболее сложна "родословная" Шавата: сначала к Ургенчу (Гураганджу) шли два канала-Вадак и Буве (IX век), преобразованные в XУП веке в Шахабад, затем в Шават.

В X веке река проходила в 6-7 км от города, вследствие чего в XШ веке жители вынуждены были, по утверждению Якуба, отвести воду из города (видимо, не плотиной, а большой струенаправляющей дамбой - вряд ли под силу средневековой ирригации было соорудить плотину на Амударье). Плотины в это время имелись, бесспорно, на многочисленных протоках Амударьи. В частности, Бартольд В.В. (10) указывает на наличие плотины на Дарьялыке.

Для средневекового Хорезма характерна разветвленная сеть каналов, способствующая сильно сокращению уменьшению их заиляемости, затрат труда на очистку и повышению КЗИ до 20-35%. В массовом порядке,

по данным В.В.Цинзерлинга, в IX-XI веках осуществляется переход на чигирное орошение из полузаглубленных каналов.

Чигирь представляет из себя двухосную систему колес, расположенных в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Колеса сопрягались зубчатой передачей. Чигирь приводился в действие животным, которое ходило по кругу и тянуло за рычаг, прикрепленный к горизонтальному колесу. На водоподъемном вертикальном колесе крепились глиняные-дигирные-горшки. Число их колебалось от 24-26 до 32-38 - в зависимости от высоты качания в каналах.

Существовало несколько типов чигирей, приводимых в движение животными:"чигирь-тюлеген" (когда водоподъемное колесо остается вне окружности, описываемой животным во время работы) и "чигирь-тартма" или "чигирь-кельтык" (когда водоподъемное колесо остается внутри окружности).

Чигири имели существенные недостатки. Так, например, если уровень воды в каналах был меньше 3-4 аршин от поверхности земли, то воду уже нельзя было поднять чигирем, т.к. водоподъемное колесо делалось всегда только определенного диаметра, а увеличить или уменьшить диаметр колеса по мере надобности было невозможно. Другой существенный недостаток-малая производительность чигиря. Было подсчитано, что средний чигирь подает в I час от 2 до 3 кубометров воды и делает при этом от 251 до 276 оборотов водоподъемного колеса.

В последующем, после нашествия чингизидов, Хорезм многократно переходил из рук в руки, от правителя к правителю, (Шебани-хан (1488-1510), затем Тимуриды, персы, потомки Берке хана); это не могло способствовать улучшению его экономики и привело к дальнейшему его упадку..

Некоторый подъем Хорезма в эпоху Абульгази-хана в XVII веке во время династии Когратов (XVIII-XIX век) способствовал централизации здесь власти, усилению ирригационных работ. Были очищены

и реконструированы заброшенные каналы на севере. Новое головное сооружение присарыкамышской системы было перенесено с Дарьялыка на Амударью. На русле Кунядарьи в первой половине XIX века строится ряд плоти, в том числе Ушак-бент, Салат-бент и наиболее мощная из них - Еген-клыч, остатки которой сохранились до сего времени. Высота ее 6,5 м, ширина по дну - 37-40 м, по верху I2-I3 м.

Обобщенные данные по развитию ирригации в Хорезме заимствованы из работы Б.В.Андрианова (4) и приведены в табл. № 2. Они показывают достаточно высокий уровень орошаемого земледелия на различных этапах исторического развития.

Если в древнем Хорезме еще в конце П тыс. прозошло отделение земледельцев от кочевников-скотоводов, то в низовьях Сырдарьи формируется полуоседлый тип скотоводов-земледельцев, остававшийся там традиционным почти до современного периода [(20,с.9)]. Именно поэтому ирригация появляется в этом районе лишь в середине I тыс.до н.э. Здесь развивались примитивные принципы регулирования паводковых речных разливов, в качестве водохранилищ использовались старицы и обвалованные дельтовые русла, а орошение в целом носило лиманно-озерный характер, так как забор воды проводился из подтопленных в период паводка старых русл. Применялась простая схема орошения: русло-водохранилище-регулируемое русло-ороситель-поле.

В IУ-П вв.до н.э. на Средней Жанидарье, в окрестностях Чирик-Рабата и Бабиш-Муллы, орошение основывалось на широком использовании обвалованных русл и стариц внутренней "дельты". Углубленные участки стариц превращались в бассейны-водохранилища (это был довольно распространенный на Древнем Востоке ирригационный прием).

В Джеты-асарском оазисе в I тыс.до 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 Анкардарье, 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 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 утсройствами.[x)]

Итак, темпы исторического развития ирригации в низовьях Сырдарьи были замедлены. Примитивная стадия использования дельтовых 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.

Основной вопрос орошения - вопрос стабилизации и регулирования 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 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 в.в.), орошение левобережных земель осуществлялось из мощных магистральных каналов, базировавшихся на основном русле Сырдарьи

---

x) 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; ——, стр.23-42). На "дундсах" существовали значительные каналы протяженностью до 80-180 км и шириной до 10 м.

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, Майрам-тобе и др.

Ирригация низовьев Сырдарьи отличалась, таким образом, как от систем орошения Хорезма, так и от среднесырдарьинских систем. Объясняется это 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 десятка и сотен 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 среди 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. 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-раболовного хозяйственного типа, издавна служившего базой консервации патриархально-родовых порядков. Таким образом, архаичность ирригации в низовьях Сырдарьи - ее своеобразные методы использования локальных водосборных бассейнов, лиманов, полустоячих вод, 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.

Завершая обзор ирригации древней Средней Азии, нельзя оставить без внимания вопрос о миграции Амударьи и роли Узбоя. Упоминания об этой проблеме мы находим у Страбона, Геродота, Плиния и других. Петр I, как указывает С.М.Соловьев (21), в 1716 году снарядил экспедицию князя Александра Бековича Черкасского с наказом уточнить на Каспийском море "где бывало устье Аму-Дарьи, осмотреть прилежно течение ее, также и плотины, если можно обратить эту воду обратно в старое ложе, а прочие устье запречь, которые идут в Аральское море". Экспедиция эта погибла, но (Федоров и Тарановский) удалось установить, что Амударья в Каспий не впадает.

Р.Э.Ленуа, обобщая материалы изысканий, имеющиеся литературные данные Дядина (1826), Карелина (1836), также

при-

шел к выводу,

что,

по крайней мере, в X века Амударья впадала в Арал, а не Каспий.

В последующие годы существовали многочисленные мнения и взгляды - одни считали, что до УШ-IУ века Амударья текла в Каспий, а после этого повернула к Аралу (В.В.Бартольд, В.А.Обручев и др.), другие, что она всегда впадала в Арал (А.М.Коншин, А.С.Берг, И.В.Мушкетов и др.), третьи, что Узбой есть русло древнего Чу (?!), в который впадали и Амударья и Сырдарья. (А.П.Чайковский, С.П.Ковалевский).

Детальные исследования А.С.Кесь совместно со Средазгипроводхлопком в 1934-36 гг., анализ ею исторических и географических материалов предшествующих времен, позволили сделать вывод, что Амударья непосредственно через Узбой никогда впадать в Каспийское море не могла. В отдельные периоды рукава Амударьи могли наполнять Сарыкамышскую впадину, а после ее переполнения отстоенные в Сарыкамыше воды могли переливаться в Каспий. Отсутствие карт Каспия этого времени привело к тому, что многие принимали Сарыкамыш за залив Каспия. Такое толкование объясняет отсутствие развитой дельты и большого объема наносных отложений в Узбое в том случае, если бы его русло обеспечивало пропускную способность Амударьи. Это же подтверждают и элементарные гидравлические расчеты, показывающие, что расход здесь не может превышать 1500-2000 м³/сек с образованием скоростей на отдельных участках до 2,5 м/сек!

Глава Ш. Орошение Зарафшанской долины

Наряду с описанием древних оазисов Туркмении, Хорезма и низовьев Сырдарьи имеются многочисленные исследования, свидетельствующие о том, что и в других районах Средней Азии ирригация являлась основой существования человеческого общества. В Сурхандарье остатки древнего орошения относят к II тыс. до н.э. (Сапалитепа), в восточной Фергане (Чуст и Дальварзин) - к концу II тыс.

Позднее ирригационные работы широкое развитие получили в Кафирнигане и Маргиане (VI век до н.э.); в Согде и Ташкентском оазисе - видимо, несколько раньше. Дело в том, что, если на землях древнего орошения в Геоксюрском оазисе, на правом берегу Амударьи в Хорезме, в предгорьях Копетдага ирригационные работы в последующе прекратились на многие века, и наши современники получили возможность изучать хотя и разрушенную временем, но застывшую ирригационную сеть древности, то в Согде, Бактрии, Маргиане, Ташкентском оазисе, находящихся в исключительно благоприятных для орошения условиях орошение непрерывно развивалось и совершенствовалось,

Старые формы заменялись, реконструировались или безжалостно

уничтожались не оставляя нам отпечатков древних сооружений. Поэтому только по отдельным деталям можно судить об уровне и развитии орошения в этих зонах в их многовековой динамике, Так, по сообщению Н.Дингельштедта [(I4)], еще во второй половине XIX века к моменту колонизации Туркестана имелись следы высокой земледельческой культуры, остатки древних каналов, паводков в долинах Арыси, Бадама, Аксы и Машату, "свидетельствующие о том, что здесь селились высокоразвитые оседлые арийские племена, владевшие навыками орошения в больших размерах, обеспечивающих благополучие средневековых городов Сайрама и Отрара, разрушенных в XУП веке монгольскими завоевателями. Из древних каналов наиболее сохранились Зах и Ханым, которые по преданию посвящены властителю этих земель и его жене в далекой древности".

Историки предполагают что древнее искусство орошаемого земледелия достигло расцвета в кушанский период - I - IУ вв. н.э. К этому периоду относят канал Занг в Сурхандарье, Катадианскую систему в Южном Таджикистане, каналы Зах, Бозсу и Салар в Ташкентском оазисе, Эскиангар в Самаркандском оазисе, Шахруд и Рамитанруд в Бухаре и др. По оценке Я.Г.Гуламова (I2) общая площадь оросительно сетью в античный период была в низовьях Сырдарьи и Амударьи в 4 раза больше, чем сейчас, достигая приблизительно 3,5 ÷ 3,8 млн.га, но из них использовалось не более I0 - I5% земель.

Нам представляется эта оценка довольно завышенной, т.к. Я.Гуламов, складывая все земли, имеющие оросительную сеть, видимо не учитывает их постепенного перемещения и забрасывания (см.выше).

Тем не менее общая численность населения около 0,5 млн.человек в то время валовой обрабатывала около 300 тысяч га орошаемых земель, что представляет большую нагрузку даже для всей Средней Азии.

Ряд исследований, посвященных орошению города Самарканда и его окрестностей (I6), позволяют судить о состоянии ирригации

этого древнего центра Средней Азии, рождение которого также относится к этому времени.

Первоначально город Мараканда, как и древний Афросиаб, питался водой в размере приблизительно 70 л/сек из родника Навадон, который по описанию Абу Тахира Ходжи "входил в город с южной стороны, протекая мимо ворот Ходжи Ахрара и затем впадал в Сиаб". Отсюда он, разделяясь на 3 рукава, шел по городу. Раскопками 1959-65 г.г. установлено, что первоначально этот канал имел ширину 6 м и глубину около 0,7 м. Древнейшие слои канала относятся к IУ-Ш веку до нашей эры.

На рубеже новой эры был построен канал Даргом из Зарафшана, который оросил все окрестности Самарканда. Древнее русло городского канала было углублено на 0,5-1,0 м.

Греки были поражены Согдианой. В источниках этой поры мы находим: "Самаркандский согд- не знаю, есть ли в нем места, где бы если подняться на что-то возвышенное, то взор не упал бы на зелень и приятное место. Он тянется непрерывно вдоль реки Согда справа и от границы Бухары до границы Буттана. Размеры его - восемь дней пути по зелени и садам. Это сильные сады, окруженные каналами с постоянным течением, а среди лугов и полей - хаузы (водоемы)... Согд-самая плодородная из стран Аллаха, в нем лучшие деревья и фрукты, во всех улицах его сады, хаузы и проточные воды; редко когда улица или дом не имеют канала с проточной водой..." /16/.

В первые века нашего времени Даргомская система была подключена к головной плотине, находящейся на левом берегу Зарафшана. По описанию автора сочинения "Кандиста", относящегося к X-XП вв., от плотины Варгсар вода поступала в Даргом, от которого отходили четыре протока: Чакардиза, Музахим, Искандаргон и спаренные каналы Сангин и Сангресан. На всех водных артериях Самарканда было 148 га орошаемых участков ("хабл") и 680 перегораживающих сооружений. В.Л.Вяткин, исследовавший ирригацию Самарканда, установил, что эти арыки являются "прародителями" существующих сейчас каналов города -

Чекардиза соответствует ныне действующему арыку Шарарык, Маздахин позже назывался Наубахчен, а ныне - Джар-арык, Сангин - это Чашмасиаб, а Сангресан - Новадон.

Во внутренню часть города вода подавалась с помощью канала называемого в рукописях X-XI, века как Джун-Арзиз -"свинцовый поток" Истахри, например, пишет так: "Текущая вода входит в город по протоку из свинца. Эта протока, для которой построена высокая плртина (Мусаннат) из камня, по ней вода течет из мест "медини" и входит в город через южные - Кештские ворота. Внешняя сторона - лицо протока (вадж) вся из свинца!" Построен он был из жженого кирпича на известково-зольном растворе. /I6/.

В УШ веке был построен новый канал, облицованный чупанатинскими сланцами, жженым кирпичом и толстой керамикой. От него отходили мелкие оросители в виде керамических труб - "кубуров". В.Л.Вяткин обнаружил на территории Афросиаба чигирную яму, обложенную рваным камнем, что свидетельствовало о существовании чигирей в средневековье, а также несколько колодцев, представляющих собой "спускающийся под углом в 35° коридор, вырытый в земле в виде полуциркульного свода высотой в рост человека, шириной несколько меньше метра, в нем мог двигаться человек, неся по кувшину в руках. Оканчивается коридор на глубине 42 м сводчатым юртообразным помещением с ямой посередине пола, наполненной ключевой водой". /I6/.

Особенно полную картину орошения в долине Зарафшана мы получаем, ознакомившись с многочисленными материалами исследований по Бухаре. Этим мы обязаны дошедшим до нас обстоятельным сведениям средневековых историков, таких как Абу Бакра Музамедова Джафра Наршахи, автора "Истории Бухары" в X веке, арабских историков Истахри, Ибн Хаукаля, Махсиди и др., а также исследованиям древнего орошения, проведенным в начале XX века русскими учеными: А.Ю.Якубовским, В.В.Вяткиным, Е.Ф.Ситняковским, В.А.Шишкиным, В.В.Бартольдом и многими другими, а позднее, особо в 50-60 годах, Я.Г.Гуламовым,

А.Р.Мухамаджановым. Монография А.Р.Мухамеджанова, специально посвященная истории орошения Бухары [(24)], благо- позволяет четко представить себе картину развития орошения в Бухарском оазисе.

Установлено, что до IУ тыс. до н.э. Зарафшан впадал в Амударью, по крайней мере двумя протоками - Махандарьей и Каракульдарьей. Видимо, в этот период р.Кашкадарья также впадала в Каракульдарью и через нее в Амударью. Постепенное развитие орошения в верховьях этих рек, также как антропогенное воздействие на стокоформирующую зону - вырубка лесов - видимо, привели наряду с некоторой естественной аридизацией на границе П-Ш тыс. до н.э. к отмиранию этих древних проток.

Наиболее древние следы орошения обнаружены в низовьях одного из отводов Зарафшана - Вабкент-дарьи, по конфигурации очень схожей с архаичными ирригационными системами древнего Хорезма. Длина каналов здесь не превышала 5-7 км. Канал Кызил Кыр имел длину 6 км, ширину 20 м и от него отходили 4 ответвления по 2,5-4 км длиной. Эта система существовала в I тыс. до н.э. - Ш век н.э. Максимальная площадь орошения здесь достигала в этот период 50 тыс. га, а затем к IX веку сократилось до I5 тыс.га.

Остатки крупной оросительной системы найдены также по Вабкент-Дарье в районе древней Варахши. Здесь исследован крупный оросительный канал шириной до 30 м с многоголовым водозабором, приспособленным для отвода воды из Вабкент-дарьи при различных горизонтах воды в ней. Канал разделялся на три ветви, из которых выводил множество распределительных каналов. Древние памятники, приуроченные к этому времени - оборонительные сооружения Варахши, городище Ходжихатин-датируются археологами Ш-П веками до н.э. Следовательно, оросительная сеть имела несколько больший возраст. Об этом свидетельствуют повествования Арриана [(25)], который в рассказе о разгроме Александром Македонским восстания Спитамена говорит, что Алек-

сандр совершил поход по долине, орошаемой р.Политмет (Зарафшан), перевек ее до границы пустыни за трое суток, проделав более 280 км пути (1500 парсагов). Здесь он уничтожил более 120 тыс. местных жителей, разрушил их крепости. Если уже в У веке до н.э. эта область была так густо заселена и орошена, то, видимо, прав Мухамеджанов А.Р., который считает, что начало орошения здесь относится к П тыс. до н.э. Прочная земледельческая база здесь уже существовала в IУ веке до н.э., и общая площадь орошения достигла 80-100 тыс.га. По мере развития орошения в верхней части бассейна нижняя часть протоков и и подвязанных к ним площадей орошения теряла постоянство и размер водоподачи и постепенно приходила в запустение. По данным Я.Г.Гуламова, в конце IУ и начале У века происходит резкое сокращение орошения во всех низовьях Зеравшана, включая и Варахшу, и современные границы Бухарского оазиса.

В УШ-IX вв. н.э. площадь орошения в Бухаре вновь расширяется и достигает максимума в X-XI веках. В этот период здесь существуют мощные каналы Бурантепинский, Шафуркан (нынешний Купаруд), Наукавда (на территории Кзылтепинского района). На юго-западе оазиса имелись ирригационные каналы Ками Даймун и Пайкенд, последний длиной более 20 км.

В результате площадь орошаемых земель в низовьях Зеравшана составила 300 тыс.га. По свидетельству Ибн Хаукаля от Варксара (ныне Рават ходжа) до Бухары река течет шесть дней только вдоль цветущих садов, кишлаков. Начиная с XП века из-за опустошительного вторжения монголов и их 150-летнего владычества, земли постепенно приходят в запустение; границы орошаемых земель резко сокращаются.

В связи с созданием твердой власти в Самарканде во второй половине XIУ века (правление Тимура) Самарканд и верхняя часть Зарафшанского оазиса бурно расцветают, а во времена Улугбека (1409-1442гг.) орошение вновь начинает развиваться и в низовьях осваивается Самар-

кандская степь.

В эпоху Шейбанихана (1502 г.) начинается строительство моста-вододелителя через р.Зарафшан в месте ее деления на Акдарью и Карадарью, а в 1582 г. заканчивается. К этому же периоду относится реконструкция древнейшего канала Эскитюятартар, сооруженного еще в начале н.э., по которому сток Зарафшана вдоль подгорной долины перебрасывался в р.Санзар. Канал этот в реконструированном виде существует и сейчас.

Правители Бухарского ханства в 1550-1570 гг. много сделали для орошения из рек Вахш, Мургаб и т.д. В частности, в 1557 г. был проведен канал Ходжа Кааб из Шахрудской системы, в 1569- канал из Амударьи до Чарджоу, в 1579-1585 гг. - канал из реки Вахш для орошения шести вилайетов на территории нынешнего Таджикистана. В это же время был восстановлен вырытый еще в начале н.э. канал Эскиангар для подачи воды в Кашкадарью.

Средневековый период и расцвет феодального строя, вовремя которого образовались крупнейшие государства Саманидов, Караханидов, Хорезмшахов, характеризуются бурным подъемом ирригации во всей Средней Азии. По оценке С.П.Толстова, устойчивым орошением в этот период охвачены в Средней Азии 1,4 млн.га /13/. К этому же периоду относится возведение капитальных сооружений, дошедших частично и до наших дней. В Самарканде имелись многочисленные каменные сооружения на каналах - акведуки, мосты, шлюзы. Еще 10-12 лет тому назад можно было увидеть вблизи нынешнего Ак-Карадарьинского гидроузла на р.Зарафшан остатки кирпичного вододелителя на этой довольно своенравной реке.

К XIУ в. относится прокладка одного из первых межбассейновых трактов в нашей зоне - канал Иски Тюя Тартар длиной более 60 км с раходом 30-35 $м^3/с$, по которому вода из Зарафшана перебрасыва-

лась в маловодный Санзар. Канал по всей протяженности имел исключительно однообразный уклон.

К X веку относится плотина в районе Фариша у подножья Нурастинского хребта - Ханбанди. Высота ее I5,25 м, длина по гребню 5I,75 м. Плотина из каменной кладки образовывала водохранилище объемом I,5 млн.м^3, которое сохранилось до сего времени. Плотина была построена из местного тесаного камня на алебастровом растворе. Фасад снабжен двумя полуконическими контрфорсами. Плотина имела 9 отверстий, расположенных на различных уровнях по диагонали к скале[(I5)]. Сейчас водохранилище полностью заилено.

Аналогичная более поздняя плотина (XIУ в.) - Абдулаханбанды обнаружена около кишлака Акчай Самаркандской области высотой I4,5м и длиной более 80 м.

В Самарканде существовали специалисты - мухандисы, прекрасно владеющие искусством создавать ирригационные сооружения.

Мухамед - Али - Хорезми в книге "Китаб ал Джабр вах Мукабала" писал, что собранные им знания "нужны были при разных вычислениях или, когда необходимо измерение земли, рытье каналов и для всяких других вещей".

О техническом уровне древней ирригации и ее приемах можно судить по многочисленным описаниям русских исследователей, изучавших опыт местных умельцев в важнейшей области деятельности в Туркестане после его колонизации в I870 годах.

Вот, что писал, например, об интереснейших туземных сооружениях - акведуках и водозаборах известный исследователь ирригации Н.Дингельштадт[(I4)]: "...Для проведения воды через каналы, овраги устраивались желоба (трнау) из дерева - досчатые или из выдолбленных колод. Иногда - просто из земли, для чего на предварительно положенные слеги или балки укладывался хворост, пласты дерна и земли, которые и образовывали лоток. Этот способ устройства

лотков применялся на короткие расстояния; из более длинных (иногда в несколько десятков сажень) устраивались только деревянные желоба, установленные на сваях, а чаще всего - просто на козлах". В качестве примера Дингельштадт приводит акведук Балдырбек в верховьях реки Аксу Чимкентского уезда, длина которого достигала 218 аршин (156 метров), высота над руслом 17 ~~метров~~, а расход - 1,2 м^3/сек позволял орошать 1500 га земель.

Существовало много типов водозабора из рек. Наиболее распространенными были карабурные и сипайные. Вот как описывает тот же Дингельштедт карабурные водозаборы: "По берегам горных рек в Сырдарьинской области встречаются заросли хвороста и каменные породы. А поскольку строевого леса в этих местах нет, для укрепления головы канала используются фашины (карабуры), которые связываются хворостом или камышом и начиняются галькой и дерном. Такие фашины достигают гигантских размеров - длиною до 3 саж. и диаметром до 1 саж. Однако и это не предел. Несмотря на такие громадные размеры и вес, местное население очень искусно справляется с изготовлением фашин и спуском их на воду даже при сильно бьющей струе. Притом изготовление карабуры обходится недорого.

К берегу фашины прикрепляются при помощи тростниковых канатов.

Карабуры очень просты в устройстве и эффективны в применении. Под напором воды эластичные ветки карабуры прижимаются друг к другу, а наносы заполняют все промежутки внутри фашины. В результате получается прочное, дешевое и устойчивое сооружение, разрушить которое даже искусственными усилиями весьма трудно."

Н.Дильгештедт приводит также описание местных приемов водомерности. "Существовала система примитивных модулей. Почти повсеместно водомерную единицу составлял "кулак" или "клак", т.е. количество воды, проходящее свободно, без напора в большую глиняную трубу (катта-каур, кабур, куур) длиною в 1,5 фута (45 см) с верхним отверсти-

ем в 7 дюймов (I7,5 см) и нижним - в 6 (I5). Водомерную единицу второго более крупного порядка составлял "тигерман" или "тегерма" (мельница). Один "тигерман" содержал в себе 5 "кулаков" воды. Под "тигерманом" понималась струя воды, которая была в состоянии привести в движение мельницу в один постав. Десятая часть "тигермана" называлась "дагана". В Фергане существовала мера "арык", т.е. такое количество воды, которым можно было оросить несколько "чайреков". Под "чайреком" понимали, во-первых, вес, равный 5 пуд.I3 фун., а, во-вторых, количество земли, на засев которой нужны были эти 5 пуд.I3 фун.зерна.

Туземные практики-ирригаторы считали, что для орошения I5 танаков (по 400 кв.саж.каждый) "дженушки" (люцерны)в сутки достаточно одного "кулака" воды. По этим данным можно было определить приблизительное кубическое содержание воды в одном "кулаке". Оно равнялось 375 куб.саж. или I,488 куб.фут.в сек., что составляло местный модуль для люцерны.

Однако, все дело было в том, что "кулак " был неточным и не было никаких определенных приемов его измерения. Существовали, например, "гуза-кулагы-су" - кулак хлопковый, "шалы-кулагы-су" - кулак рисовый, "будай-кулагы-су" - кулак пшеничный. Для каждой культуры свой кулак. "Кулак" как понятие имел определенное значение, под ним подразумевалась струя воды, выпущенная из арыка на пашню в количестве, необходимом для полива посева. Было и другое понятие "кулака" - представление о нем, как о движущей силе, достаточной для приведения в движение туземной мельницы. Такой "кулак" назывался "тигирман-кулагы-су", т.е. это была мера воды, необходимая для того, чтобы привести в движение один мельничный жернов.

Существовали еще и такие меры воды как "дохана" (рот) и "шах" (ветвь). В некоторых местах говорили не "кулак", а "кул-аб", т.е. рука, меряющая воду. Откуда же взялось и что означает слово "кулак"? Ученые-муллы говорили, что это слово тюркское и буквально

означает "ухо". И далее следовало такое объяснение "...как посредством уха человек слышит полезные слова и речи и этим путем просвещается и достигает своих желаний узнать истину и получить пользу, так посредством струи воды он добывает средства к жизни, т.е. получает пользу и достигает исполнения своих желаний. Как ухо...отделяется от головы, так кулак отделяется от арыка, какова польза от струи, отводимой кулаком из большого арыка, такова... польза от слухового отверстия в голове, а потому отвод воды и называется ухом".

Имелись и "туземные" правила нивелирования. Для нивелирования использовались такие предметы как чаша с водой, деревянный кол, шнур. Весь процесс нивелирования проходил следующим образом. У предполагаемого водоприемника забивался кол, за который привязывали шнур и натягивали его в нужном направлении. К нижней стороне шнура приставлена чашка, до краев наполненная водой. Эту нехитрую систему устремлялись установить таким образом, чтобы вода в чашке заняла строго горизонтальное положение и не переливалась ни в одну, ни в другую стороны. При таком способе нивелирования получалась горизонталь без падения, и для того, чтобы дать уклон каналу, делали, пройдя несколько шнуров горизонтально, приступок на падение. При этом не делается никаких расчетов на соответствие падения расходу воды, скорости, живому сечению и грунту. Через каждые три шнура делается приступок на палец. Если канал большой, то такой приступок делали через шесть шнуров. Однако и сама длина шнура была непостоянной - от двух до четырех (маховых) сажень. Никаких общих правил здесь не существовало.

Подводя итог древнему и средневековому периоду орошения Средней Азии, можно отметить, что орошаемое земледелие, зародившись здесь одновременно с древнейшими земледельческими центрами мира (Месопотамия, Индия и др.), прошло сложный путь совершенствования, утверждения и постепенно заняло ведущее место в экономике хозяйства древнего Востока. По мере наращивания опыта, увеличения объема знаний, развития ремесла ирригация формировалась и проходила различные этапы ста-

новления, при этом эти этапы повторялись в различных зонах с определенным сдвигом во времени.

Развитие ирригации, особо в средние века, тесно связано с широким подъемом научной мысли: алгебры, геодезии, картографии, архитектуры и других специальностей.

Особенности орошения земель в Средней Азии обуславливали необходимость крепкой государственной власти, т.к. только с ее помощью различных формаций общественных, рабовладельческих и феодальных можно было поддерживать оросительные сооружения в порядке, осуществлять больше трудоемкие работы по очистке, регулированию стока и т.д.

Мусульманская религия вместе с государством строго поддерживала незыблимость установленных законов водопользования. Вот что по этому поводу пишет известный ирригатор-исследователь Средней Азии С.Н.Раунер в своей работе: "Искусственное орошение земельных угодий" (СПб, издание А.Ф.Деврягина, 1897): "Вековой обычай водопользования разработал целый свод законов, просуществовавший тысячелетия и называемый "жительской ирригацией". Неписанный этот закон состоял из множества пунктов: определение меры измерения воды, установление или отрицание обязанности владельцев земель пропускать через свои владения воду на чужие поля; определение права участия частного и общего в выгодах и пользовании чужой водой или землей в известных случаях; установление или отмена необходимости определения расстояний между каналами, берущими воду из одного источника, чтобы взаимная близость каналов не уменьшала в них воду через подпочвенное просачивание. Определение лицу, обществу, селению, городу и т.д. количества воды и очередь пользования ею; установление порядка борьбы с водою в случае ее излишка; установление рода посевов и количества подлежащей посеву земли в зависимости от количества воды; определение порядка и очередности пользования водой при ее недостатке; указание разных способов разрешения споров и недоразумений, возникающих в процессе водопользования; установление общих

интересов для участников водопользования из одного канала или речного бассейна и выработка способов ограждения интересов этих участников от интересов соседей или вышележащих поселений.

Вся эта тщательно разработанная система положений изменялась не произвольно, а в зависимости от жизненно важных обстоятельств. Поэтому одно из существенных преимуществ традиционного водопользования заключалось именно в его гибкости, в детальной разработке положений на все случаи жизни."

В то же время правила водопользования и общинных работ различались в зависимости от местных условий, напряженности очистки, берегоукрепительных работ и т.д.

Особое место в сложной системе древних правил водопользования среди огромного объема работ по поддержанию в рабочем состоянии сети занимали низовья Амударьи.

Всякие феодальные беспорядки, войны, восстания, нарушавшие прочность государственной власти, приводили к запустению ирригации, что наглядно подтверждало правильность высказанных К.Марксом взглядов об определении роли государственности в развитии орошения.

В XУП-XIX веках феодальное общество стало уже резким тормозом в развитии всей экономики, что, естественно, отражалось и на оросительных работах. Раздробленность, междоусобица, право на землю, уровень ремесла, не перешедшего в промышленность, - все это сдерживало возможность проведения крупных оросительных работ. Если прибавить к этому темноту и косность мусульманства как основного идеологического населения, отсутствие образования, торможение научных знаний, то станет ясно, что дальнейшая потребность в росте орошаемого земледелия пришла в противоречие с отсталым феодальным правлением в Средней Азии.

Глава IУ. Орошение Средней Азии во времена русского колониализма

Феодальный строй сдерживал развитие орошаемого земледелия в Средней Азии, поэтому колонизация Туркестана царским правительством в 1860-70 гг. в какой-то мере сыграла определенную положительную роль. Несмотря на ее хищнический и эксплуататорский характер, она привела к ликвидации феодальных отношений в этом богатом, но опустошенном крае, к усиленному внедрению промышленности, к развитию сельского хозяйства на капиталистической основе и, самое главное, к привлечению сюда передовых сил русской науки.

Следует отметить, что теоретический уровень работ по орошению и дренажу был в России к тому времени довольно высок. Раньше многих зарубежных работ были опубликованы труды в области осушения М.В.Ломоносова, А.Т.Болотова, И.И.Конова, а позднее акад.Н.Н.Железнова, проф. К.И.Фалевича, И.И.Жилинского, С.С.Дружковского в области мелиоративного почвоведения-П.А.Костычев, В.В.Докучаев и др. Туркестан давно интересовал русских географов, естествоиспытателей, можно сказать с уверенностью, со времен Петра I. Поэтому во II половине XIX в. снаряжаются десятки экспедиций для обследования этого богатейшего края.

Здесь необходимо вспомнить имена П.П.Семенова-Тяньшанского, В.П.Обручева, М.И.Пржевальского, Миндендорфа, В.М.Масальского и многих других. Передовые умы России великолепно понимали, что нужно для развития сельского хозяйства Средней Азии, для ее ирригации. Интересен, например, научный обзор Петровской с/х академии, написанный А.А.Поповым и относящийся к 1885 году: "Другую областью, где ирригационное хозяйство занимает первое место в общей земледельческой производительности страны, представляется Туркестанский край. В топографическом отношении Туркестан может быть разделен на 2 части: юго-восточную - гористую, северо-западную и западную-равнинную. По самой юго-восточной границе проходит горный хребет Тянь-Шанский. Средняя высота его магистрального кряжа колеблется между 16 и 18 тыс.фут, а отдельные вершины его достигают до 21 тыс. фут; линия вечных снегов лежит на высоте 11 тыс.фут. Отроги этого хребта, постепенно понижающиеся к западу, наполняют гористую часть

Туркестанского края. Четыре главные реки, с их протоками, прорезают как горную, так и равнинную часть Туркестана; Сыр-Дарья, Аму-Дарья, Зеравшан и Или. Все эти реки, равно как и их главные притоки, берут начало в горной части Туркестана, многие из них начинаются в ледниках, + поэтому все они многоводны в летнее время. Большая часть притоков впадает в эти реки в гористой части страны, вблизи от горных хребтов; + собственно равнинная часть пересекается только упомянутыми 4 главными реками, которые, по-видимому, обладают здесь большим уклоном и скоростью.

Река Сыр течет под разными названиями сперва в узком, каменистом ущелье, которое местами обращается в узкую же долину; но несколько выше Намангана подошвы горных хребтов отходят на значительное расстояние от левого берега и между ними и рекою образуется покатая к реке равнина, орошаемая несколькими многоводными притоками; эта местность представляет условия, весьма благоприятные для выведения ирригационных каналов как из главной реки, выше Намангана, так в особенности из ее притоков. Здесь находится главный по размерам Ферганский оазис, образующий орошаемую полосу длиною в 250 верст и среднею шириною в 90 верст; общее количество орошаемой земли должно быть не меньше 400 т. десятин; ниже Ферганского оазиса подошвы горных хребтов удаляются как от правого, так и от левого берега, образуя равнину с покатом к середине. Здесь у подошвы возвышенностей левого берега тянется узкая полоса, орошенная частью р.Сыр-Дарья, частью горными потоками. На правой стороне расположен Кураминский оазис, в котором площадь орошенной земли исчисляется в 60 т.десятин. В равнинной части бассейна Сыр-Дарьи орошение развито весьма слабо не потому, что условия к тому были благоприятны, а потому, что за отсутствием малых рек орошение здесь осуществимо только в большом масштабе с помощью больших каналов, выведенных непосредственно из р.Сыр-Дарьи. Но политические неурядицы, постоянные войны и перевороты делали существование таких каналов невозмож-

ными. В эпохи сильной и твердой власти такие каналы возводились; остатки огромных арыков, проводивших воду на десятки верст от реки, служат тому доказательством; в период колебания власти они переставали действовать и страна обращалась в пустыню.

С водворением в Туркестане русской администрации ею было обращено внимание и на ирригацию. По ее ининциативе в Кураминском уезде восстановлен Зах-арык, имеющий 85 верст длины. Кроме того, обрекогсцирована так называемая "Голодная степь"- огромное пространство в равнине Сыр-Дарьи; в 1873 году приступили к проведению грандиозного арыка из этой реки для орошения степи. Дело это потребовало несколько сот тысяч рабочих и гро-мадных затрат, но и польза, которую от него должна была быть получена, громадна. К 1880 году было уже проведено 20 верст; в каком положении находилась тогда и эта работа - неизвестно. По первоначальным предположениям, имелось в виду одним этим каналом оросить более 150000 десятин и увеличить валовой доход страны более чем на 6 миллионов рублей в год. К сожалению, местное управление крайне скупо делилось публикой сведениями об этих работах и поэтому трудно сообщить более подробные сведения об этом, в высшей степени интересном сооружении.

Река Заравшан вытекает из громадного ледника Кок-Су, находящегося на высоте 9,000 фут. Верхняя часть его течет в узком и глубоком ущелье. Выйдя из горных теснин, Заравшан течет по долине, сначала узкой, потом расширяющейся; вся эта долина представляет один сплошной зеленеющий оазис, орошаемый массой арыков, выведенных из реки, Орошаемая площадь достигает до 190 тыс.дес Слово "Заравшан" значит раздаватель золота, и это название река получила не от скудных золотых россыпей в ней находящихся, а от благотворного ее влияния на оплодотворение полей, садов, огородов.

По долине реки Или и по берегу озера Балкаш, в которое она впадает, тянется узкая полоса орошаемой земли.

Аму-Дарья находится в пределах русских владений только в своих низовьях, и то одним правым берегом; здесь орошение, хотя и существует, но в значительно меньших размерах, чем в указанных выше областях.

Вся площадь Туркестанского края заключает в себе 100 милл. десятин; из них едва I/50 часть находится под земледелием; остальная представляет либо бесплодную, голую степь, либо жалкие пастбища кочевников. Из 2 милл. десятин обрабатываемой земли большая часть орошается; в организации орошения встречается много черт, сходных с описанными мною порядками орошения в бывших магометанских провинциях Закавказья. Обработка земли, ее удобрения доведены до высокой степени совершенства, и потому производительность ее громадна.

Ирригационные работы могут быть разделены на 2 категории: крупные и мелкие. К первым относится проведение больших деривационных каналов, охватывающих обширные районы; ко вторым - устройство орошений из небольших речек, устройство резервуаров (исключая грандиозных) и проч. Действие таких сооружений ограничивается незначительными районами, они под силу частным лицам - и устройство их есть несомненно дело частной инициативы и предприимчивости, - дело самих землевладельцев. Какие же тормозы существуют у нас в настоящее время?

Прежде всего полное отсутствие каких бы то ни было данных для определения степени производительности орошаемых земель. Увеличение производительности земель вследствие орошения - несомненно. В Туркестанском крае владелец 5-6 танапов (I десятина) орошаемой земли считается человеком зажиточным; большая часть семей прокармливается с 2-3 танапов; средний урожай пшеницы в Самаркандском отделе 180 пудов с десятины, ячменя - 280 пудов с десятины, люцерны - 600 п.

В Италии урожаи орошаемых полей таковы:

Рис . . . . . 260 пудов на десятину.

Маис . . . . . 100 четвериков.

По исчислению "комиссии", учрежденной в 1878 году во Франции, "для распоряжения и пользования водами", ирригация на юге Франции увеличивает ежегодный чистый доход с десятины по меньшей мере на 200 франков.

Другим тормозом для развития ирригации служит отсутствие умения пользоваться водою. Мало иметь воду для орошения, надо еще знать, когда и как ею пользоваться; надо разводить соответствующие культуры, выработать соответственный севооборот, приспособить весь хозяйственный строй условиям, вовсе не похожим на существующие. Суть ирригационной культуры, вообще говоря, культуры интенсивной; она требует тщательной обработки, обильного удобрения. ~~В течение целых столетий, [illegible]~~

Далее, у нас нет достаточного числа техников, специализировавшихся на этой отрасли инженерного искусства. Сельский хозяин встретит затруднение в определении: возможно ли на его земле устройство орошения и во что оно обойдется.

Наконец, во многих случаях, препятствием к устройству орошения будет служить отсутствие у владельцев земель денежных средств, необходимых в этом случае не только для добывания и проведения воды, но и для подготовки полей к орошению, и, вообще, для соответственной реорганизации хозяйства.

Сообразно со всем вышеизложенным предо мной рисуется следующий план правительственных мер, в видах поощрения развития правильной ирригации в России.

I. В разных местностях, в которых есть основание расчитывать на успех в применении ирригации, должны быть устроены опытные ирригационные фермы. Число их должно, примерно, равняться числу губерний, хотя, может быть, в зависимости от местных условий, окажется достаточным на 2 губернии I ферма, или наоборот в одной губернии потребуется две фермы. Все зависит от того, значительно ли разнятся экономические, климатические и почвенные условия разных мест одной и той же губернии, - или нет. - Крымский полуостров вероятно потребует двух, а может быть и более станций, - тогда как Черниговская и Полтавская губ. могут обе обойтись одной фермой. Нет надобности в очень больших фермах; 25, много 50 десятин для каждой фермы будет достаточно. Ближайший выбор места должен быть таков, чтобы хозяйственные условия фермы подходили по возможности к средним хозяйственным условиям ее района. Задача, которую должна решать ферма, такова: как велика производительность орошаемых участков при различных условиях и при различных культурах? Какая форма ирригации наивыгоднейшая? Какое количество воды, какой период орошения наивыгоднейшие? Количество и сорт удобрения? и проч. Нет надобности гнаться за тем, чтобы эти фермы были доходными, но необходимо поставить дело так, чтобы можно было взвесить финансовые результаты каждой хозяйственной операции. Результатам, полученным на этих опытных станциях, должна быть придана самая широкая гласность: газе-

ты, журналы, съезды должны быть наполнены ими; отдельные брошюры - отчеты должны быть рассылаемы по всем селам в районы станций, ко всем местным владельцам, общественным и правительственным учрежде-ниям. Контингент рабочих, особенно поливальщиков, должен быть бо ше, чем потребно для хозяйства, чтобы ими можно было впоследствии делиться с желающими. Само собою разумеется, что организация подо ных культурных опытов и ведение опытного хозяйства должна быть по чена надлежащим образом подготовленным специалистам по сельс му хозяйству. Техники в этом деле должны стоять на втором плане: дело устроить подобные сооружения и канавы и планировки, - не бол остальное есть дело сельского хозяина. К некоторым из этих станци могут быть приурочены низшие сельскохозяйственные школы.

2. Одновременно с этим должен быть организован штат техни-ков, к услугам лиц, которые пожелали бы устроить ирригацию на сво землях. На их обязанности должно лежать производство изысканий и составление проектов и смет как на устройства, так и на содержан ирригационных сооружений в должном порядке. Им же может быть пору н и надзор за работами в техническом отношении. Нет надобности давать землевладельцам этот труд техников даром, - пускай они пол чают от собственников известное вознаграждение за свой труд, по к ней мере впоследствии, когда дело разовьется. Сопоставляя затраты на ирригацию, исчисленную техником, с тою пользою, которую можно от него ожидать на основании данных, доставленных опытной станцие всякий владелец может с большею или меньшею вероятностью определи выгодно ли для него ведение ирригации, или нет и если да, то изыс меры к осуществлению этого выгодного дела. Только после того, ка опытные станции выяснят эксплуатационные вопросы, наступит время для возведения более крупных ирригационных работ, охватывающих со ни и тысячи десятин.

3. Тем же опытным станциям - фермам, во главе каждой из к торых должен, разумеется, стоять человек с высшим сельско-хозяйст

ным образованием, может быть вменено в обязанность собирание данны для более верного проектирования водособирательных сооружений, а именно: сведений метеорологических, касающихся, главным образом, количества осадков и силы испарения, при условиях, близких к естес венным, - и сведений лизиметрических, касающихся количества воды, просачивающейся в почву при различных естественных условиях.

4. Наконец, должен быть открыт кредит на более или менее льготных условиях для устройства ирригации. Кредит этот должен бы организован так. Правительство через своего техника удостоверяется что данное сельско-хозяйственное улучшение, задуманное частным вла дельцем, есть несомненно выгодное; что деньги, употребленные на него, не будут брошены даром. Тогда часть потребного капитала может быть кредитована, но под условием полной гарантии, что а) деньги действительно пойдут на проектированное улучшение, а не на другие цели; и б) что сооружения будут содержаться в порядк и не обесцениваться. Возрастание ценности имения, являющееся результатом подобного улучшения, будет гарантировать выданную ссуду. И раньше правительство заботилось об организации кредита для развития сельского хозяйства, - вспомним земельные банки! Но мм.гг., ни для кого не тайна, что не велика та доля кредита, которая пошла на сельскохозяйственные улучшения. С кредитом, о котором я говорю нет основания опасаться повторения того же явления, - он весь пойдет на дело.

5. Независимо от этого, законодательным порядком должно быть регулировано право проведения и отведения водот через чужие владения.

Независимо от населения, нужны капиталы для сравнительно интенсивной культуры, нужно уменье пользоваться водою, - все это не дается сразу, а лишь весьма постепенно.

Возводить же ирригационные сооружения постепенно, по мере их надобности, представляет задачу, в техническом отношении, в

большинстве случаев невыполнимую. Надо строить каналы требуемых размеров сразу.

Период времени, в течение которого крупные ирригационные предприятия остаются бездоходными, слишком велик. для того, чтобы частная антреприза могла его выдержать.

Далее, польза от ирригационных предприятий для государства далеко не измеряется денежными доходами, которые составляют интерес только частного предпринимателя. Канал увеличивает общую производительность страны, вносит жизнь в мертвую пустыню; сплошь да рядом, интересы государственные противоречат интересам предприятия: высокие тарифы могут увеличить доходность канала, но в то же время и задержать развитие производительности страны. Дело это слишком государственное, чтобы отдавать его в частные руки.

Опыт подтверждает все вышеизложенное: в Индии доходы начинают сравниваться с текущими издержками не ранее, как через IO лет по возведении соружений; значительный доход приносят только некоторые ирригационные системы, действующие издавна, и не построенные англичанами вновь, а возобновленные. Не-смотря на громадную роль частной предприимчивости в экономической жизни Англии, роль ее в постройке индийских ирригационных сооружений крайне ничтожна. Существовала одна только частная компания, да и ее дела были крайне плачевны. Итальянское правительство в настоящее время сознало необходимость взять всю ирригацию в свои руки. Для Испании, Лаурадо указывает на факт, что все тамошние крупные сооружения, облагодетельствовавшие обширные районы, были бы разорительны для частных компаний.

Независимо от возведения новых сооружений, на Кавказе правительству предстоит разрешить другую серьезную задачу, - законодательное регулирование существующего орошения. В этом направлении почин уже сделан: проект закона составлен и находится на рассмотрении в Министерстве Государственных Имуществ.

Еще большее значение имеет возведение больших ирригационных

сооружений на средства правительства в Туркестанском крае; здесь подобные работы, помимо экономического, имеют громадное политическое значение: не одними ружьями и пушками упрочивается власть и влияние цивилизованных наций в нецивилизованных странах. Еще большее значение имеет применение орудий цивилизации к поднятию экономического благосостояния варварской страны. Когда читаешь описание Туркестанского края, невольно наталкиваешься на аналогию гидрографических, орографических и естественных с.х. условий местности с таковыми же в Индии; да будут и действия наши по улучшению экономических условий аналогичны с действиями англичан в Индии. Мы видели, что первые шаги в этом направлении сделаны. Да будут они не последними!"

Как видим, имелось четкое и правильное представление о необходимых мерах для развитию орошения в колонизированном Туркестане.

Ход колонизации может быть охарактеризован следующими данными:

1867 год - учреждение генерал-губернатора с двумя областями - Семиреченской и Сырдарьинской - площадь 12270 кв.миль

1868 год - присоединение Зарафшанского округа - площадь 1200 кв.миль

1870 год - горный Кочистан (Матча, Фан, Фарата и т.д.)

1871 год - Верхнеилийская долина - 1224 кв.миль;

1873 год - Хивинское ханство - 1920 кв.миль

1875-76гг.-Кокандское ханство - 1070 кв.миль

На 1878 год Россия имела в Туркестане 20,6 тысяч квадратных миль с населением превышающим 3 млн.человек (Н.Дингельштедт, стр.20-21).

Основные усилия царского правительства сразу же после колонизации края у были направлены на Голодную степь, Ташкент, Семиречье и Мургабскую долину, а также на низовья Сырдарьи.

Характерны, например, работы царского правительства в Казалинском уезде, как пример их низкой первоначальной эффективности

и продуманности. Здесь в 1870-80 годах были восстановлены и расчищены заброшенные арыки в окрестностях Казалинска: Бер-Казанды (длиною 11 верст); Бау-джиды (6 верст); Кара-арык (6 верст); Ергерек (более 10 верст). Попытки восстановления старых арыков в Казалинском уезде на этом и закончились.

В 1879 г. были предприняты попытки сооружения Джаны-арыка (у развалин Янгикента), но они ни к чему не привели. В том же году был представлен проект строительства канала с расходом 184 кб.ф. для орошения 25000 десятин в степи между Казалинском и Каракумами. Водозабор предполагалось осуществить в шести верстах выше Казалинска. Длина канала должна была равняться 42 верстам 142 саж., с падением почти на 7 саж. и живым сечением 135,72 кв.ф. Для того, чтобы берега канала не размывались и не откладывались наносы, скорость по дну была принята 1,25 ф.в сек., что давало среднюю скорость в 1,66 ф. Лишнюю воду предполагалось сбрасывать в озеро Акпат-куль. Строительство канала означало разрешение проблемы хронического недостатка хлеба в уезде. Однако проект канала, который оценивался более чем в 100 тыс.рублей, не был осуществлен из-за "неимения средств". В то время как об освоении обширных степных площадей по берегам многоводной Сырдарьи не могли и думать, тем не менее злободневным оставался вопрос орошения ближайших окрестностей Казалинска и, в частности, долины Айчирек (Егерек). Долина эта, площадью в 200 кв.верст, вся изрытая хорошо сохранившимися канавами, ждала орошения. Полузаброшенный Абгралевский арык был не в состоянии обеспечить ее водой.

Именно обилие канав в долине наталкивало на мысль орошать ее не по проекту 1879 г., а путем восстановления этих старых канав. Осуществление этих мер предполагалось связать с основанием в Казалинском уезде первого русского поселка (Алексеевский) и развитием вообще русского земледелия.

С этой целью предполагалось восстановить заброшенный арык

"Уйрек", довести воду через речные промоины до озера Торт-Кулак и из него уже орошать земли в урочище Давлет-Куль, где проектировался русский Алексеевский поселок. Однако результаты произведенного нивелирования показали невозможность осуществления этого плана. Для того, чтобы достичь необходимого возвышения уровня воды в озере Торт-Кулак, нужен был канал огромного профиля.

Что же касалось отдаленных от берегов Сырдарьи пустынных долин, то орошение их могло бы быть осуществлено только с помощью проведения каналов большого профиля (проект 1879 г.). Однако, как это уже отмечалось, строительство канала потребовало бы очень высоких затрат.

Таким,образом, предпринятая в 1878 году попытка поддержать хлебопашество в Казалинском уезде путем орошения 25 тысяч десятин в долине Айчирек не осуществилась и была оставлена надолго. В отношении южной части уезда, где протекают громадные притоки или рукава Сырдарьи - Яныдарья и Кувандарья, не предпринималось вообще никаких оросительных попыток.

В 80-х годах прошлого века были приняты некоторые меры по обводнению перовских степей. Сюда относятся: I. Попытка возвращения Яныдарьи в прежнее русло; 2. Обводнение окрестностей города Перовская; 3. Возобновление Чиилинской системы.

Весною 1883 г. генерал-губернатор М.Г.Черняев приказал приступить к работам, имеющим своей целью восстановление прежнего течения реки. Однако и эта и предпринятая вслед за ней вторая попытка окончилась неудачей. Дело велось без всяких предварительных изысканий, без чертежей и планов и, конечно, же, не могло не закончиться полным провалом. Кроме того, неподготовленность и поспешность, с которой проводились работы, привели к весьма печальным последствиям. Большая площадь плодородных земель оказалась затопленной. Для исправления этой ошибки были предприняты срочные меры. Не принесли желае-

мых результатов и попытки обводнения окрестностей. удалось лишь восстановить старую ирригационную Чиилинскую систему (Н.Дингельшедт).

Другим объектом внимания царского правительства уже в Закаспийской области был Мургабский оазис. Здесь в качестве опытного массива было организовано под эгидой самого царя так называемое Государево имение, площадью сначала 5 тыс.га, которое затем (вместе с окружающими хозяйствами) должно было достичь 15 тыс.га. До этого водоподача по Мургабу регулировалась рядом старых каменно-хворостных плотин - Каушутбен, Эгри-Гузар, Казыклы-бент, Бент-и-Надыр. Вблизи Иолатани в 60 км ниже плотины Кызыклы-бент в 1894 году была построена Гиндукушская плотина-каменная с фермами системы Пуаре, накапливающая воду Мургаба в водохранилищах Мургабского Государева имения. Однако по прошествии всего нескольких лет эти водохранилища настолько заилились, что встал вопрос об изыскании водных средств для имения. Было начато строительство двух плотин для образования новых водохранилищ в русле Мургаба, с началом существования которых имение должно было бы вновь приобрести водные средства для орошения 15 тыс.десятин.

~~новые водохранилища очистить и ...~~

. В Мургабском Государевом имении орошалось около 5 тыс. десятин земли. Меньшая часть воды для орошения этой площади черпалось из существующих водохранилищ, большая - из живого течения Мургаба-по установленному и утвержденному процентному отношению для каждого месяца.

Одновременно был очищен и расширен главный канал, орошающий Чолатапский оазис "Наухана" длиной 76 км и расходом 9,15 м³/сек, что дало возможность обеспечить водой посевы оазиса пло-

щадью в 8,2 тыс.гектар.

Выше развалин города Мерва плотиной Каушут Ханбент разделяется на 2 рукава - Отамыш и Тохтамыш, в голове которых в 1901 г. устроены деревянные регуляторы со щитовыми затворами.

Реконструкция плотин Каут-хан-бент, Эгри-Гюзар-бент и Кизил-Бай-бент проведена для подъема и распределения по каналам воды для орошения нижней части долины р.Мургаб. В узком смысле, эта долина и есть собственно Мервский оазис.

Вся площадь возделываемых земель в Мервском уезде достигла в 1908 г. 76 тыс.десятин при среднем расходе Мургаба во время вегетационного периода - 60 $м^3$/сек.

Мервский оазис постоянно ощущал недостаток воды, особо в низовьях его. Аналогичное положение имело место и в Тедженском оазисе. Здесь местные примитивные распределительные сооружения (Кары-бент, Каз-ганглы-бент, Люклю-Джа-бент, Пюре-бент, Коша-бент, Сын-Гляклы-бент) зачастую не выдерживали сезонного прохода паводковых вод, поскольку это были обычного типа туземные плотины из фашин, приколотых кольями с прослойками земли без всяких шлюзовых затворов.

Проблема водопользования в Тедженском оазисе могла быть разрешена только строительством канала из Амударьи.

В начале 1906 г. была предпринята попытка рекогносцировки восточной части пустыни Каракумы в направлении: ст.Равнина Ср-Аз. ж.д. - г.Керки. Целью проводимых работ было ознакомление с топографией местности, выяснение возможности проведения воды Амударьи в Мервский оазис и рекогносцировка.

В 1906 г. специально организованная изыскательская партия производила нивелировки от плотины Гиндукуш до г.Керков и дальше до кишлака Босаги и русла Келифского Узбоя.

В 1907 г. была организована крупная квалифицированная экспедиция под руководством полковника М.Н.Ермолаева, которая в 1908 г. опубликовала детальнейшие материалы исследований как по

почвенной, так и по геодезической и гидрологической части от русла Амударьи до Теджена в работе "Пропуск вод Амударьи в Мервский и Тедженский оазисы ", СПб, 1908 г.

Эта экспедиция установила, что технически пропуск воды Амударьи в Мервский и Тедженский оазисы вполне реален.

Экспедиция обнаружила среди пустыни в направлении от Босаги к западу тальвег, который разветвляется на два рукава, один- к станции Репетек, а другой - к станции Уч-Аджи. За полотном ж.д. они поворачивают , на север и в ста верстах ниже Чарджуя подходят к Амударье. Тальвег этот носит название старого Келифского Узбоя, т.е. старого Амударьинского русла. К югу от него местность плавно поднимается к Мургабу, к северу - к Амударье.

Исследования, проведенные в восточной части Каракумов, дали возможность разделить пустыню на районы по трем основным параметрам: пригодности рельефа местности для орошения; пригодности земли для культуры; зависимости от подпочвенной воды.

Пригодный для орошения степной массив в восточной части Каракумов определялся в 258 тыс.десятин. Остальная часть пустыни представляла собой песчано-холмистую местность - сыпучие барханы, непригодные для орошения.

Флора степи, представленная травами (песчаная осока, верблюжья колючка и др.) и кустарниками (саксаул), характеризует пригодность ее для орошения.

Были взяты образцы степных почв, подвергнуты химическому анализу и сравнены с образцами окультуренных почв Мервского оазиса. Результаты оказались хорошими.

По качеству подпочвенных вод пустыня разделяется на два района. Первый район с пресной водой охватывает площади к югу и западу от равнины и русла Келифского Узбоя и к северу от старого русла. Второй - равнину и собственно русло. Вода там горько-соленая. Вся восточная часть Каракумов была подразделена на 4 части по рельефу

местности, почве и флоре, подпочвенным водам: I.-южные и западные песчаные холмы, покрытые травой и мелким саксаулом, по рельефу непригодные для орошения, с пресной подпочвенной водой; 2.-северные, бесплодные сыпучие барханы, легко перемещающиеся, с подпочвенной пресной водой; 3.-степь, простирающаяся от афганской границы на с.-з. до разделения Узбоя на два рукава, общей площадью 258000 десятин, по рельефу и почве пригодная для орошения, с подпочвенной горько-соленой водой; 4.-старый Келифский Узбой, по рельеву и засоленности почв мало пригодный для орошения.

В отдельный район выделялась самая восточная часть пустыни от Босаги до поста Керки. Здесь было множество старых русел в направлении с востока на запад, которые могли бы быть использованы как водохранилища. По приблизительному подсчету емкость их могла быть доведена до 300 милл.куб.саж. (2,7 млрд.м^3 воды).

Подсчет свободной воды Амударьи показал, что, не нанося ущерба местной ирригации и судоходству, можно аккумулировать в водохранилище это количество воды, оросив ею 310000 десятин летних культур и до 550000 десятин озимых. Общая площадь пригодных для орошения земель в восточной части Каракумов, а также в Мервском и Тедженском оазисах составляла 516000 десятин.

При трехпольной системе одна треть этой площади засеивалась летними культурами, одна треть - озимыми, остальное находилось бы под паром.

Водами Амударьи могли бы быть орошены не только земли восточной части Каракумов, Мервский и Тедженский уезды, но и плодородная Каршинская степь, залегающая на правобережье Амударьи. Площадь этой степи - 300000 десятин. И, наконец, в реке останется еще запас воды для орошения около 450000 десятин в дельте Амударьи.

Голову предполагаемого канала предполагалось строить у кишлака Кизил-аяк. Правобережье здесь было укреплено отрогами хребта Пули-Зиндан-Тау, состоявшего из гипсовых образований, и, следова-

тельно, не было оснований опасаться его размыва.

Была и другая выгодная сторона устройства водовыдела у Кизил-аяка. Исследования барханов между этим кишлаком и Босагой показали, что существенно возможным и удобным путем для проведения канала является проход в барханах против Кизил-аяка. Это была широкая (до I версты) полоса с твердой подпочвой крепко сложившихся песков. Проход этот выходил в одно из русел Келифского Узбоя. Выбор места для устройства головы канала был весьма удачен, поскольку для снабжения канала водой горизонт реки поднимать не пришлось бы, вследствие чего мог бы быть осуществлен бесплотинный водозабор. Для направления же в канал воды и закрепления левого берега необходимо было провести русло-регулировочные работы. Отметка горизонта в голове предполагаемого канала была принята - 129,72г.

Плотина Казыклы-бент была узлом ирригационной системы Мервского оазиса: от нее брали начало два крупных распределителя: Отамыш и Тохтамыш. Поэтому, подведя амударьинскую воду к верхнему бьефу плотины, можно было бы таким образом воспользоваться готовой уже сетью каналов. А это давало значительную экономию средств по выполнению проекта орошения Мервского оазиса водой Амударьи.

Приходится удивляться проницательности и смелости проекта экспедиции Ермолаева, по сути великолепно предвосхитившего проект осуществленного в последующем, уже в наше время в 1954-64 годах величественного Каракумского канала им.В.И.Ленина. Сейчас этим каналом, длина которого превысила 1100 км от Амударьи, а расход достиг 420 $м^3$/сек, орошается более 500 тысяч гектаров Туркменских земель, а три водохранилища на канале с общим объемом 2,3 млрд.$м^3$ позволяют уверенно питать водой Мургабский, Тедженский и Прикопетдагский оазисы республики. Гигантская водная артерия позволила обеспечить производство хлопка в Туркмении в 1980 г., превысившее 1,1 млн.тонн в год ценнейших тонковолокнистых сортов, много бахчевых, фруктов, овощей, винограда, кукурузы и другой хозяйственной продукции, прев-

ратив весь массив вдоль канала от Захмета до Бахердена в сплошной 700-километровый цветущий оазис, созданный всего за 26 лет!

Кроме трассы будущего Каракумского канала в бассейне реки Амударьи были обследованы в 1898-1914 гг. огромные массивы земель от Гиссарской долины до самых низовьев. Особо следует отметить почвенные исследования, проведенные под руководством Н.А.Димо ("Ежегодник отдела земельных улучшений Министерства земледелия", 1914 г., СПб, 1915г.). Эти работы обследовали правобережье Амударьи с прилегающими горами и долинами на протяжении от г.Керки до устья р.Сурхан и Ширабаддарьи; долину р.Кафирниган и прилегающее правобережье Амударьи; долину Вахша и Кызылсу с прилегающими к ним равнинами и горами.

Почвы Бухарских владений формируют три основных типа грунтов: 1. речные (аллювиальные) отложения и наносы; 2. пролювиальные, вынесенные с окружающих гор и возвышенностей водными потоками; 3. каменистые продукты выветривания коренных пород.

Правобережье Амударьи от г.Керки до г.Келифа - невысокие горные цепи и отроги. Ближайшие к г.Керки до переправы Босага правобережные долины затянуты частью песками, частью - мягкими пролювиальными наносами, легкими и тяжелыми суглинками, на которых развиты светлоземы. Высокое расположение этих земель над речной долиной не позволяло использовать их для орошения в тот период.

В пределах от переправы Босага до г.Келифа сливаются два урочища - Абдулла-хан и Таш-гузар. Долина Абдулла-хан представлена резко-слоистыми наносами, более рыхлыми (суглинистыми) в верхних частях и более тяжелыми (глинисто-иловатыми) - на глубине. Засоление почвы и грунта в общем весьма незначительное. При наличии воды и возможности ее подъема в этот район здесь могло бы быть орошено до 25 тыс. десятин земель хорошего качества.

Долина Таш-гузар покрыта аллювиально-пролювиальными наносами. Сухие, пухлые, влажные и другие солончаки господствуют на этой

площади. Удобные для орошения земли уже освоены здесь местным населением.

В бассейне р.р. Сурхан и Ширабаддарья расположено наибольшее для правых притоков Амударьи количество равнинных пространств. Левобережье Сурхана представляет собой пролювиальные наносы - слоистые мягкие суглинки лессового типа, которые прикрывают соленосные осадочные породы холмов и отрогов западного склона гор Баба-тау. Правобережье Сурхана - возвышенная терраса, сложенная пролювиальными суглинками, мягкими, лессовидными.

В общей сложности в низовьях рек.Сурхан и Ширабаддарья свободных неорошенных или слабоорошенных земель около 40-50 тыс.десятин. Правобережье Амударьи от устья Сурхана до устья Кафирнигана на протяжении свыше 80 верст представляет собой область невысоких холмов-"адыров", которые представлены мелкоземлистыми пролювиальными наносами и почвами светлоземного типа с хорошо выраженным гипсовым горизонтом. Равнина урочищ Гаварали и Хатын-рабат покрыта древнеаллювиальными отложениями, подстилаемыми крупнозернистым песком. Вследствие близкого залегания грунтовых вод поверхностное засоление здесь довольно значительное, однако легкость промывки таких почв делает их весьма пригодными для орошения. Площадь таких земель - приблизительно 7-8 тыс.десятин.

Долина Кафирнигана - это равнинная местность, покрытая мелкоземлистыми наносами, на которых развиты темно-цветные почвы. На юге долина Кафирнигана сливается с Бишкентской долиной, которая представлена незасоленными и слабозасоленными светлоземами, поверхностными солончаками и другими почвами.

Общая площадь земель в долине Кафирнигана, включая Бишкентскую долину, равняется приблизительно 20.000 дес. На правом берегу Вахша, и где река круто поворачивает почти на запад перпендикулярно своему прежнему течению располагается обширный тугай Арал, используемый в качестве пастбищ для лошадей. К тугаю с севера

подходит долина Явак, сложенная мелкоземлистыми (глинистыми) пролювиальными наносами, через которую проходит русло одноименной реки, несущей воду только в период дождей. На правобережье Вахша, от г.Курган-Тюбе до устья реки расположены обширные равнины, пригодные для орошения.

В нижней части бассейна Вахша общее количество земель,пригодных для орошения, приблизительно 100.000 десятин, из которых 30.000 представляют собой аллювиальные отложения, остальные - светлоземы.

Результаты работ, проведенных в Бухарских владениях,позводяют установить общее количество земель, свободных и годных для орошения, превышающее 200000 десятин.

Амударьинская экспедиция произвела почвенные исследования в Мервском и Тедженском уездах, а также в Закаспийской области. Площадь исследованного района превышала 5000000 десятин.

Обследованная площадь была представлена различными группами почвогрунтов: бугристые, грядовые и барханные пески; иловато-глинистые и рыхлые аллювиальные отложения Мургаба; тяжелые иловато-глинистые аллювиальные, слоистые, глинисто-иловатые и суглинистые с рыхлыми прослойками, слоистые, рыхлые аллювиальные, слоистые иловато-суглинистые переходные пролювиально-аллювиальные - отложения Теджена; иловато-глинистые слоистые пролювиально-аллювиальные отложения; пролювиальные образования предгорий; солончаки; аллювиальные отложения современных орошаемых районов. Работы, проведенные в Хивинской низменности, должны были дать ответ на вопрос о западной границе распространения мелкоземлистых осадков речного и озерного типа в пределах Сарыкамышской впадины (6000 кв.верст), которая при наличии благоприятных почвенно-грунтовых условий, могла бы сыграть большую роль в деле развития орошения в низовьях Амударьи. В основном по результатам работ отмечалось, что вопрос

о пригодности Сарыкамышской впадины для орошения решен достаточно полно. Впадина во всех отношениях представляла собой обособленную область, не имеющую никаких общих черт с прилегающей с востока равниной.

Особое место в изысканиях в Закаспийском крае и Бухарских землях занимали работы по Каршинской степи.

Еще в 80-х годах прошлого столетия инженер Лессар, бывший в то время "российским политическим агентом" в Бухаре, разработал проект орошения значительных земельных площадей в этом районе, предлагая использовать для этой цели воды Амударьи. Работы по осуществлению этого проекта исчислялись 7 миллионами рублей, однако это не встретило поддержки у Бухарского правительства и проект так и остался неосуществленным.

Нивелировки, проведенные в Каршинской степи, показали, что подъем местности к востоку от Амударьи значителен и достигает I,5 сажен на I версту. Кроме того, правобережье Амударьи сплошь покрыто барханами, а потому канал, "выведенный из Амударьи даже в самой высокой точке (Кизыл-Аяк), мог бы пройти по степи, в лучшем случае, около I00 верст по барханам и I00 верст по землям, пригодным для орошения. Однако из-за высокой стоимости канала проект орошения северо-западной части Каршинской степи считался невыгодным экономически. Орошение же северной или западной части водами того же канала возможно. В I9I3 г. инженером Е.Н.Блумбергом по поручению отдела земельных улучшений проводились изыскания по орошению Каршинской степи путем регулирования вод Кашкадарьи. Предполагаемый 200-верстный канал мог бы питать своими водами все низовье Заравшана, сэкономив тем самым не менее 5 куб.сажен в сек. заравшанской воды, которая могла бы быть использована для орошения 50000 десятин в среднем и верхнем течении реки. Инженер-агроном Д.Д.Букинич произвел летом I9I2 г. рекогносцировку земель в северо-западной части Бухарских владений вдоль правого берега Амударьи в Каракульской степи и ее продолже-

нии – Кызылкумах. Необходимо было найти новые земли, пригодные для орошения из магистрального канала. Степень пригодности земель по всей трассе канала исследовал ученый – почвовед Н.А.Димо.

Предполагалось, что канал , выведенный из правого берега Амударьи между г.Керки и Афганской границей, оросит не менее 300000 десятин в бухарских владениях и кроме того, до 50000 десятин – в русских владениях. Общая протяженность трассы должна была составить 350-400 верст. Стоимость постройки одной версты обошлась бы до 200000 рублей, а стоимость орошения одной десятины – до 250 рублей.

Исследования знаменитых ученых начала века помогли в освоении в последние годы как Каршинской степи, так и земель в Бухарской области. Осуществленные после 1960-х годов два уникальных машинных каскада насосного орошения – Каршинский длиной 170 км, расходом до 350 м^3/сек и подъемом в 150 метров и Амубухарский длиной 118 км, расходом 280 м^3/сек и подъемом более 100 метров позволили создать в бывшей долине Заравшана и Кашкадарьи, в их субаэральных дельтах огромные массивы орошения площадью более 500 тысяч га – такие цифры и не представлялись и не мечтались нашим предшественникам, но их работы помогли в создании основы проектных проработок этих крупномасштабных объектов, посильных только нашей эпохе и нашему строю.

Наряду с огромными проектными усилиями велись некоторые строительные и освоенческие работы. Так, в Сурхандарье средствами военного ведомства был прорыт канал в 18,6 км, расходом в 12 м^3/сек, на базе которого были орошены земли площадью около 10 тысяч га в районе поселка Термез.

Параллельно бассейну реки Амударья усиленно исследовался бассейн реки Сырдарья, Заравшана, Или и Чу. С этой целью в 1895 г. Министерством земледелия было образовано несколько небольших изыскательских отрядов, которые составили ряд проектов по мелиорации Туркестана и, в частности, проект орошения 45 тыс. десятин в Голодной степи. Войдя в 1903 г. в штат строителей Голодностепской магист-

рали, отряд получил название изыскательской партии по орошению Голодной степи, в 1909 г. партия получила в распоряжение Управления Земледелия и Государственных имуществ и стала называться Туркестанской изыскательной партией. С этого момента организуется целый ряд новых самостоятельных изыскательных партий: по орошению северовападной части Голодной степи, по орошению исследованной части Голодной степи - Чуйская, Илийская, Ферганская, Гидрогеологическая и др.

Туркестанская партия, помимо своих основных обязанностей, выполняла целый ряд особых поручений Управления Земледелия. В самых общих чертах эти поручения могут быть разбиты на следующие группы: дела, связанные с выдачей разрешений частным предпринимателям на производство ирригационных изысканий; техническое рассмотрение проектов и смет различных гидротехнических местных организаций; отдельные поручения Управления Земледелия;

В 1912 г. Туркенстанской изыскательской партией был решен ряд вопросов: изыскания в Ферганской области, Каракалпакской степи под машинное орошение; возможность питьевого водоснабжения и орошения свободных земель поселков Аральский и Арысь; кроме того, были собраны и сгруппированы все сведения по фактическому водополвзованию в низовьях Сырдарьи в связи с перспективными нуждами орошения верховьев.

В том же году (партия) приступила к обследованию и собиранию сведений по изучению фактического гидромодуля. Данные эти были положены в основу организации Гидромодульной части.

Туркестанской изыскательной партии было поручено обследование и выделение земель, пригодных для машинного орошения. С этой целью были произведены работы в Каракалпакской и Кипчакской волостях, где было обследовано в общей сложности более 10 тысяч десятин. Было подсчитано, что освоение Каракалпакского участка даст предпринимателю 17,5% чистой прибыли с первоначально затраченного капитала, капиталовложения же будут погашены за 12 лет.

С целью регулирования р.Зарафшан предполагала строительство трех водохранилищ: Дупулинского,Искандеркульского и Матчанского. Два первых должны были явиться водохранилищами первой очереди строительства.

Наибольший интерес для устройства Дупулинского водохранилища представляло собой место выше Дупулинского моста. Было подсчитано, что здесь можно накопить от 20 до 40 млн.кубических саженей при высоте подпора от 17 до 23 саженей. Гидрометрические работы в этом районе показали, что даже если бы Дупулинское водохранилище предназначалось для сбора зимней воды, то объем его выразился бы цифрой не менее, чем в 360 млн.кубометров, что превосходило бы намеченную емкость резервуара. Необходимо было установить размеры заиляемости водохранилища и решить вопрос об одно- или двухтактности его годового действия.

В условиях туркестанских рек важный фактор - мутность водных артерий. Поэтому очевидно, что в целях обеспечения минимума заиляемости, водохранилища, расположенные на мутных речных бассейнах, должны быть однотактными, т.е. собирающими зимнюю воду и выпускающими ее весной. Водохранилища же с более чистой водой должны быть двух- или многотактными для регулирования как зимних, так и летних вод.

По данным Дупулинской гидрометрической станции, Зарафшан менее богат наносами (0,051877%), чем Сырдарья (0,365%) и Амударья (0,688%).

Туркестанская изыскательская партия в начале 1914г. фактически преобразовалась в изыскательско-строительную, так как она начала выполнять функции гидротехнического отдела Сырдарьинского района, а также роль исполнительницы составленных ею и одобренных Отделом земельных улучшений проектов орошения свободных, незанятых земель. Партия в 1914г. значительно развила объем изысканий, продолжая на-

чатые и приступая к новым. С расширением деятельности увеличивался и рост кредитов партии. Он вырос по сравнению с предыдущим (1913г) в 3 раза и составил 242 тыс.руб.

Задачи Туркестанской изыскательской партии заключались в следующем:

1. Обследование свободных государственных земель в целях выяснения способов наиболее целесообразного их использования;

2. Проведение изысканий и строительных работ для нужд населения на участках, образованных и вновь образуемых;

3. Изучение туземных ирригационных систем в целях упорядочения и составления проектов их переустройства;

4. Исполнение текущих поручений Туркестанского Управления земледелия и государственных имуществ по специальным изысканиям и строительным работам.

Были проведены полевые изыскания, обработка собранных данных, составление проектов и постройки разного рода гидротехнических сооружений.

Полевые работы проводились в трех областях: Сырдарьинской, Ферганской и Закаспийской. Общая территория была подразделена на 5 гидротехнических районов: Аулиэатинский уезд, Черняевский уезд, Ташкентский (Ташкентский, Перовский и Казалинский уезды), Ферганская и Закаспийская области. Руководство всеми работами в районе возлагалось на районного инженера-гидротехника или старшего техника. Некоторые более крупные работы были выделены особо и исполнялись отдельными отрядами. Отрядов было образовано четыре: Арысьский, Тюмень-Арыкский, Кетмень-Тюбинский и Ферганский.

Оросительные изыскания в бассейне р.Сырдарьи были начаты отдело земельных улучшений в широком масштабе с 1912г. в связи с необходимостью развития отечественного хлопководства и в увязке с планом проведения гидротехнических изысканий в Туркестане.

По этому плану предусматривались исследования и состав-

ление предварительных проектов орошения земель в хлопковых районах бассейна Сырдарьи. На проведение работ было ассигновано 2876 тыс.руб сроком на 6 лет-с 1913 по 1918 годы.

В 1900 году был составлен проект орошения северо-восточной части Голодной степи на площади до 45 тыс.десятин. В 1909 году этот проект был переработан. По новому проекту орошаемая валовая часть была увеличена до 81 тыс.десятин. Эти земли должны были орошаться из магистрального Романовского канала. Стоимость строительства этого первого крупного ирригационного сооружения в Туркестане составила 816807О руб.

В 1913 году изыскания в бассейне Сырдарьи были проведены в четырех районах: в северо-западной [illegible] в центральной части Голодной степи, в Ферганской области и в верховьях Сырдарьи. Гидрометрические, геодезические, геологические и экономические изыскания в Голодной степи должны были закончиться в итоге составлением проекта орошения северо-западной, центральной и южной ее частей.

Изыскания в Ферганской области ставили своей целью выяснение возможности улучшения уже существующих многочисленных систем туземного орошения с тем, чтобы расширить площади орошаемых земель за счет сбереженной воды. Кроме того, необходимо было изучить малые реки Ферганской области и найти места, пригодные для водохранилищ; выяснить запасы свободных казенных земель; изучить существующее водопользование и землепользование и, наконец, создать предварительный проект орошения свободных земель.

Исследовательские работы в верховьях Сырдарьи должны были выявить места, пригодные для устройства водохранилищ большей емкости - 100-150 милл.куб.саж.каждое, которые могли бы служить для регулирования стока рек.

На основании материалов полевых исследований, полученных в Голодной степи в 1912-1913 г.г., появилась возможность приступить

к составлению проекта орошения северо-западной части Голодной степи. С самого начала проектирования было ясно, что всю Голодную степь следует рассматривать, как единое целое и создать схему ее орошения.

выполнялось при составлении .

Изыскания в Ферганской области включали в себя геологические, почвенные и экономические исследования. Задачей этих исследований явилось изучение туземного водо- и землепользования. Одновременно экономические работы должны были дать ответ на вопросы о рентабельности земель, в размере затрат на орошение и о порядке проведения оросительных работ по районам.

Параллельно с экономическими исследованиями проводились особые наблюдения и гидрометрические работы, имевшие целью выяснить состояние туземных арыков с технической точки зрения, а также определения способов управления системами и приемов распределения воды между участниками водопользования.

Следствием ~~всех~~ проведенных изыскательскими партиями работ явилось составление в общих чертах отчета за 1914 г., охватившего по четыре направления: надзор за существующим водопользованием, гидрометрические, изыскательские и строительные работы..

Проведение гидрометрических работ ставило своей целью изучение и учет водных запасов Семиреченского района. В результате был собран целый материал по большинству водных источников края, имеющий большое значение для проведения дальнейших гидротехнических работ.

Изыскательские и строительные работы должны были улучшить существующее орошение переселенческих участков района.

В 1913-1914гг. полевые работы в долине р.Чу заключались в

изысканиях, необходимых для строительства ирригационной системы в районах "А" (от Буаминского ущелья до р.Кизил-Су), в районе "Д" (от скал Улан-Тумсук до поселка Ильинского и ниже), в районе горных речек (Кизыл-Су, Шамси, Кечеты и Иссыкчаты) и водохранилищ в верхней части долины.

Несмотря на значительные успехи проектных и изыскательских работ развитие орошения шло, в основном, не по линии государства, а по частной инициативе самих землепользователей, особо после проведения каналов в районах бывших оазисов.

Организация и опыт работ русского правительства в период колонизации Туркестана наглядно проявились на примере крупнейшего объекта – Голодной степи, который на всем протяжении этого периода – с 1870 по 1917 гг. – был наиболее значительным массивом орошения.

22 сентября 1869 г. в степь отправилась первая съемочная партия во главе с военным топографом Г.А.Аминовым. Она переправилась через Сырдарью у Чиназа и 23 приступила к топографической съемке местности. На площади более 300 тыс. десятин была произведена топографическая съемка, которая длительное время служила основой будущих проектных работ по Голодной степи. Однако эта экспедиция пришла к неправильному выводу о возможности орошения Голодной степи из Зеравшана через канал Яски-Тюя-Тартар и Мирза-Рабат. Несколько позднее (в 1871 г.) было организовано первое рекогносцировочное обследование степи.

Для дальнейшего проектирования отделом земельных улучшений был направлен в Ташкент инженер-технолог Н.Ф.Ульянов. По составленному им проекту канал был рассчитан на орошение 44 тыс.га Голодной степи. Водозабор был запроектирован двуголовым: одна у излучины реки в 3 км ниже Бекабада, другая в 15 км выше Бекабадского створа, на реке Сырдарье.

Первая голова предусматривалась для высоких горизонтов воды, вторая – для низких с водозабором с помощью водозахватных сипайных шпор по местному принципу. Первая очередь канала должна была иметь длину 15,5 км, из которых 6 км головных – в глубокой выемке.

В 1873 г. комиссия утвердила проект. Однако казна длительное время денег на это предприятие не выделяла. Поэтому руководство края решило начать строительство силами дехкан в порядке натуральной повинности.

Все тяготы по сооружению канала администрация перекладывала на плечи местного населения. Весной 1873 г. было созвано по одному

рабочему со двора достаточного земледельческого населения из следующих уездов: Нуратинского - 23 тыс.рабочих на десять дней, не считая проезда; Ходжентского - 20 тыс.на десять дней; из города Ташкента - 10 тыс.на две недели. Таким образом, общее количество рабочей силы исчислялось в 570 тыс.рабочих дней.

Предприятие было задумано грандиозное. Однако сооружение оросительной системы с первых шагов было обречено на неудачу. Недоставало необходимых средств, не хватало рабочих. Наконец, в 1874 г. была получена незначительная сумма; тогда и начались строительные работы.

В течение четырех лет (1874-1978 гг.) в прокладке канала принимали участие до 70 тыс.человек. Дело продвигалось с трудом, но все же была закончена первая очередь работ. В 1879 г. после смерти первого Туркестанского губернатора К.П.Кауфмана - инициатора строительства - были внезапно свернуты работы, а с 1881 г. полностью прекращены.

Основная причина неудачи состоит в кабальном, подневольном характере труда крестьян. Им платили только кормовые деньги - 5 коп. за день. Даже генерал-губернатор Г.А.Колпаковский вынужден был признать, что "местное население ... жалуется на обременительность выполнения повинности по наряду рабочих для проведения канала..."

Были сделаны две попытки возобновить работы по так называемому Кауфманскому каналу. В 1895 г. американский инженер Фицъюг по поручению американской компании просил в Петербурге разрешение на завершение канала; в 1896 г. о концессии на продолжение работ хлопотал московский коммерсант Н.И.Решетников. Обоим в просьбах было отказано.

Несколько ранее - в 1874 г. - появился проект Н.Флавицкого, предложившего вариант машинного орошения 40 тыс.десятин из Сырдарьи на средства частной компании при условии представления орошаемых земель безвозмездно на 50 лет. Этот проект был раскритикован Н.Ф.Ульяновым из-за отсутствия необходимых механизмов для водоподъема и дороговизны постоянных эксплуатационных затрат.

В 1876 г. в Ташкенте появился „великий" князь Николай Констан-

тинович. В 1883 г., пытаясь найти себе "славное" и прибыльное приложение сил, он заинтересовался орошением новых земель и начал заниматься строительством каналов "Искандер" и "Хаким" из реки Чирчик. В 1885 г. удалось подать воду для орошения 4500 десятин земель. Учитывая успешную деятельность князя, Туркестанский генерал-губернатор Черняев предложил ему завершить Кауфманский канал. Николай, по собственному его заявлению, отказался от него, так как "знал, что предприятие это обойдется очень дорого, в несколько миллионов рублей".

Князь испросил у царя Николая П разрешение на другие крупные оросительные работы, пообещав, что будет вести их на свои средства, затем передаст освоенные земли государству.

Для размещения строителей был заложен первый русский поселок в Голодной степи - Запорожский городок. Одновременно началось строительство канала в Голодной степи, названного "Бухар-арыком". По этому каналу намеревались довести воду до Бухары. В семи километрах выше города Бекабада для обеспечения водозабора была построена на реке Сырдарье плотина из каменной наброски.

Для строительства канала князь привлекал солдат и казаков, отслуживших действительную службу, давал им деньги на возведение жилых домов, наделял землей. Эти люди, по тщеславным замыслам Н.К.Романова, должны были составить в будущем великокняжескую опору. Но не гнушался князь и беспаспортными бродягами.

Шесть лет - с 1885 до 1890 г. - строился "Бухар-арык". На 25 км в глубь степи протянулась глубокая выемка, проложенная по высокому берегу Сырдарьи. Но проверка показала, что вода по арыку не пойдет, так как канал был рассчитан неправильно.

Неудача со строительством канала "Бухар-арык" не обескуражила князя: по его указанию приступили к сооружению нового канала, который тянулся в глубь северной части Голодной степи.

Используя существующие в пойме Сырдарьи ниже с.Бекабада русла мелких арыков (Уяз, Кожаип и др.), а также остатки канала

"Урумбай", титулованный предприниматель решил подать воду по новому варианту, соорудив канал, названный им "Хивинским".

В 1895 г. вода в небольшом количестве была подана по этому каналу из реки Сырдарьи в Голодную степь в районе Красногвардейского поселка, но впоследствии канал был заброшен.

В течение 1895-1896 гг. князь предпринял строительство еще одного канала, названного им канал "Николай I" (ныне К-3). Этот канал осуществлял водозабор ниже Бекабадских порогов, для чего на левом берегу была построена несколько дамб, соединяющих отдельные острова в пойме, и водозахватная шпора в сочетании со старинными приспособлениями - "сипаями". Канал с расходом несколько более 5 м/с имел очень малое сечение и значительную длину - 84 км. Трасса его проходила по пойме реки, затем выходила на обрывистый берег Сырдарьи возле Кията и потом поворачивала в направлении железнодорожной станции Голодная степь (ныне г.Гулистан).

Строительство канала осуществлялось вручную, ибо никаких механизмов на строительстве не было. Князь не знал недостатка в рабочей силе. Он усиленно привлекал на строительство канала как местное население, так и пришлых людей из России. Первым он обещал землю, вторым - платил сначала по 90 коп., а затем и по I руб.20 коп. в день. Поэтому обездоленный люд из Центральной России шел сюда, прослышав о заработках. Шли без увольнительных свидетельств, без ~~испрошения~~ разрешения полицейских властей, без паспорта. Подрядчики князя принимали всех, ибо с каждой кубической сажени вынутой земли приходилось чистоганом в их карман по рублю, а то и больше.

Для размещения рабочих были образованы поселки, которые вначале имели характер рабочих станов; при этом место всем прибывшим в них указывали не работники переселенческого управления, а сами подрядчики. Так возникли поселки Надеждинский (в 1886 г.) в урочище Шал-Тугай, Романовский, затем в излучине Сырдарьи между озерами Уязкуль и Кияткуль - в 1891 г.-село Никольское; позднее,

в 1896-1897 гг., появились еще четыре поселения: Обетованный, Верхневолынский, Нижневолынский и Конногвардейский.

Вот что впоследствии писал об этих строительных работах профессор Георгий Константинович Ризенкампф, который с 1911 по 1915 год руководил проектно-изыскательской партией по Голодной степи: "Первые поселки возникали постольку и там, поскольку и где это удобным казалось князю... Поселки устраивались по пути предполагавшегося канала - на как бы "ничьих землях", без прямой возможности обеспечить эти поселки определенным наделом и водой... Случайность их образования наложила яркий отпечаток на всю последующую историю каждого из них и прежде всего в области ирригации. Достаточно в этом последнем указать, что вода в поселок Романовский начала подаваться десять лет спустя после его возникновения, в Надеждинский - спустя четырнадцать лет и Николаевский - спустя пять лет..." (Г.К.Ризенкампф, К новому проекту орошения Голодной степи, ч.I, Изд.I, Гл. упр.водн.хоз-ва Ср.Аз., Л., 1930).

Первого сентября 1896 г. у водоприемника канала "Николай I" была убрана перемычка, и воды Сырдарьи хлынули в русло канала. Земли северной части Голодной степи впервые получили живительную влагу.

По тем временам сделано было немало. Впервые в центре Голодной степи появился небольшой оазис площадью около десяти тысяч десятин, но он вселял в людей надежду, что Голодная степь в конце концов будет людьми покорена.

Однако личные, тщеславные замыслы „великого" князя столкнулись с интересами государственного масштаба и вступили с ними в противоречия.

Создавая свое неофициальное государство в Голодной степи, Романов распоряжался здесь как единоправный владелец и наделял новоселов государственной землей, как своей собственной.

Канал часто выходил из строя. На ремонт его требовались нема-

ные деньги, расходовать которые не входило в интересы князя. В итоге гибли посевы, новоселы терпели невероятные бедствия, роптали. Самое не существенное было в том, что масштабы освоения пригодных под посевы хлопчатника земель не удовлетворяли русскую промышленность, которой с каждым годом требовалось все больше и больше хлопка.

Созданная князем несовершенная система требовала больших затрат на ее поддержание, многочисленные аварийные ремонты и зачастую приводила к срыву водоподачи по каналу.

Вплотную встал вопрос о передаче всех ирригационных сооружений князя в руки казны. Специальная комиссия сделала оценку затрат, произведенных Н.К.Романовым в Голодной степи, и пришла к заключению, что полезных работ выполнено на 340 тыс.руб. Эту сумму и предполагалось возместить князю.

Решающую роль в переходе всех оросительных работ в Голодной степи в руки казны сыграло строительство Среднеазиатской железной дороги. Если раньше чины высшей местной администрации колебались - приступить к работам или отдать их на откуп частным лицам, так как степь не была связана с промышленными центрами современными путями сообщения, то после сооружения железнодородной магистрали отпали всякие колебания.

Среднеазиатская железная дорога вступила в строй в 1888г. Открылись богатейшие возможности как для успешного освоения огромного земельного массива потенциального орошения и освоения, так и для бесперебойного вывоза оттуда самой разнообразной сельскохозяйственной продукции и, прежде всего, хлопка-сырца.

К моменту принятия канала в казну из него орошалось две тысячи десятин земли, принадлежащей князю, 190 тесятин опытных полей, 1500 десятин, составляющих землепользование русских поселков, 1900 десятин, сданных в аренду местному населению, т.е. всего несколько более шести тысяч десятин.На земли русских крестьян,приписанных к поселкам, земли князя и опытные поля вода подавалась на льготных

условия – бесплатно и в первую очередь. С местного населения взималась арендная плата – от 4 до 8 руб. с десятины и отдельно плата за воду. Даже представители русской администрации вынуждены были признать, что из-за недостатка воды и действия вредителей в удовлетворительном состоянии находится лишь I/8 часть посевов туземного населения.

Управление земледелия и государственных имуществ Туркестанского края, получив "наследство" Николая Константиновича, произвело тщательное обследование всего состояния дел.

В 1903 г. была составлена Записка "Об экономическом состоянии кочевого населения Голодной степи". Из нее следовало, что на территории степи располагались в то время Саватская и Иржарская волости. В Саватской волости жили узбеки, в Иржарской – киргизы (казахи). Аулы объединяли несколько десятков хозяйств родственников. И узбеки, и казахи вели полукочевой образ жизни: сами на лето не переселялись, а лишь отгоняли крупные стада овец на горные пастбища. После пуска каналов они начали заниматься, наряду со скотоводством, и земледелием. Полукочевое население навыков в этом не имело, поэтому относительно успешно занимались земледелием только выходцы из беговатских сел. Между местным населением и поселенцами, получившими в первые годы строительства канала "Николай I" пастбища в тугаях Сырдарьи, возникали споры и недовольство вследствие высоких сборов за аренду пастбищ со стороны русских поселенцев.

На территории степи в 1903 г. насчитывалось несколько тысяч человек полукочевого населения со средним владением 35-36 овец на душу населения. Богатых кочевников было очень мало.

"Нельзя сказать, – говорится в Записке, – что такое количество скота свидетельствует о зажиточности населения. При этом существуют бедняки, лишенные всякого скота. За исключением ницих, бедняки занимаются батрачеством, плетением циновок, издольничеством. Между киргизами (казахами) имеются прямо-таки полные пролетарии (байгуши),

не владеющие ни скотом, ни землей, ни водой и кормящиеся непосредственно продажей своего труда".

Бедственное положение жителей Голодной степи и колонизаторская политика царизма вызывали возмущение передовой части русской интеллигенции, требовавшей дать возможность местному населению участвовать в освоении земель наряду с русскими поселенцами. Тем более, как правильно подчеркивали объективные свидетели сельскохозяйственной деятельности новых поселенцев, русские крестьяне, незнакомые с особенностями земледелия в условиях пустынного климата Средней Азии, не только не могли осуществить правильно обработку земли и возделывание культур, но и наоборот - либо разорялись и влачили нищенское существование, ухудшая в то же время земли, либо вынуждены были идти за помощью к местным жителям,принимая их изодольщиками. К этому необходимо прибавить,что по истечении льготного срока русские поселенцы облагались огромным налогом - 65-137 руб. с каждого двора, который могли выплатить только зажиточные поселенцы.

Не случайно законом от 12 июля 1886г. непременным условием получения земельных наделов для поселенцев было наличие увольнительных и приемных "приговоров",т.е. гарантий того,что крестьянин не обременен платежами по прежнему месту жительства, что нет препятствий к проживанию его в крае по политическим соображениям и что к истечению льготного срока из него получится надежный плательщик, имеющий значительную собственность.

Именно поэтому среди поселенцев в Голодной степи этого периода встречаются богатые крестьяне из Тобольской губернии и иностранные арендаторы ("Туркестанские ведомости" от 6 августа 1906г.).

В поисках устойчивого элемента колонизации переселенческое Управление большое внимание уделило привлечению солдат, прослуживших в войсках Туркестанского края, а также сектантов.Начальник Ходжентского уезда полковник Н.С.Лыкошин писал в своем донесении генеральному губернатору:"Сектанты...представляют наиболее стойкий и надежный

элемент. Они проявляют на первых порах большую предприимчивость при первоначальном устройстве на новых землях. Все сектанты грамотны, все безусловно трезвы и очень дружно живут между собой, умея ладить с окружающими их туземцами. Ввиду этого сектанты являются наиболее способными противопоставить мусульманскому влиянию на казахов русское влияние. Сектанты, сознательные и твердые христиане, представляют стойкую среду для религиозной борьбы с агрессивным стремлением ислама. Поэтому полагал бы наиболее подходящим для колонизации края признать всех сектантов, за исключением тех сект, которые категорически отрицают употребление оружия для защиты себя и своего имущества".

Комментарии излишни. Царская администрация, признавая, что дело освоения земель - вопрос сложный и трудный, требующий объединения, кооперации, не находит лучшего выхода, как создать свой оплот за счет сектантских общин и бывших служивых, явно подчеркивая потребность в защите с оружием своих интересов против "туземного населения". Такая направленность заселения особо понятна, если учесть, что развивающееся в это время революционное движение начинает проникать и в Туркестан. Свободомыслие начинает проявляться и у русских поселенцев края, особо у тех, кто обосновался здесь не по полицейскому праву на заселение, а по собственной инициативе без документов, скрываясь от недоимок и убегая от нищеты центральной России. Не случайно чины местной власти вынуждены свидетельствовать, что русские поселенцы "позволяют себе не исполнять требований, к ним обращенных, и даже позволяют себе иногда вызывающие действия по отношению к лицам, облеченным правительственной властью".

В печати этого периода отмечаются факты самовольного вмешательства обделенных водой крестьян села Николаевского в вододеление, за что староста был смещен по приказу генерал-губернатора; приводятся "дерзкие речи", высказанные крестьянами этого же села графу Палену о неправильных действиях Управления земледелия и государственных имуществ, выставившими требования о своем устройстве. Серьезное беспо-

койство доставляли администрации Туркестанского края беднейшие крестьяне, которые не могли по своему имущественному цензу получить разрешение на заселение и [illegible] на свой страх и риск самовольно заселялись в районе нового орошения. Переселенческое управление неоднократно рассматривало вопрос о самовольном заселении переселенцев из Харьковской губернии в урочище Аманкуль возле станции Сырдарья. Нищета и голод пригнали их сюда. Это не скрывалось даже в официальных докладах царских чиновников. На 130 семей, в которых было 160 мужчин, 135 женщин и 167 детей, у переселенцев имелось 19 лошадей, 58 коров, 320 птиц, 58 свиней, 24 телеги, 4 плуга и 2 бороны.

Однако при всех недостатках нельзя не оценить положительного значения развития орошения в этот период. Пуск канала ознаменовал начало инженерного орошения Голодной степи из реки Сырдарья. Канал позволил в течение последующих почти двадцати лет постепенно искать пути освоения голодностепских земель, накопить и на базе его определить и „нащупать" основные направления работ, которые надо было бы проводить при орошении здесь новых земель.

Начало орошения земель Голодной степи показало, что на базе новых ирригационных сооружений можно широко развивать земледелие в этом крае. Потребность в увеличении производства хлопка, а также стремление увеличить за счет эксплуатации новых земель свою прибыль толкали царское правительство к необходимости продолжения работ по орошению земель Голодной степи.

Первый обоснованный проект орошения Голодной степи был составлен инженером Н.А.Петровым - крупным специалистом, заведовавшим тогда всей ирригацией Туркестанского края. Он сам протрассировал магистральный канал, выбрал точку для головного сооружения, предложил перегородить Сырдарью каменной набросной плотиной у кишлака Кэнзак, в 15 км ниже Ходжента (нынешний Ленинабад).

По такому проекту будущий канал мог оросить 500 тысяч десятин

из которых на первую очередь предусматривались всего 50 тыс. Технический комитет в Петербурге не утвердил проект Н.А.Петрова, мотивируя тем, что сооружение каменной плотины обойдется слишком дорого, и постановил составить другой проект орошения северо-восточной части Голодной степи.

В 1899 г. инженер-технолог Ф.П.Елистратов под нажимом генерал-губернатора раньше, чем за два месяца, составил новый проект орошения 45 тыс.десятин северо-восточной части Голодной степи. По-существу это был не детально разработанный проект, а схема реконструкции уже существующего канала. Место головного сооружения и выхода на основное плато Голодной степи не менялось, изменения касались только трассы, которая во избежание подмыва Сырдарьей относилась возможно дальше от реки в сторону Кията - обрывистого левого берега реки. Эта проектная схема была далека от совершенства и содержала целый ряд ошибок.

Несмотря на это, Государственным советом было принято решение о начале работ по орошению 45000 десятин в Голодной степи и санкционирован кредит в 2850 тыс.руб., а 7 февраля 1900 г. царь утвердил это решение.

В состав работ входили устройство водозаборных сооружений на 2,5 км ниже Бекабада, а также магистрального канала для подачи воды к Конногвардейскому поселку, от которого намечалось оросить треугольник между железной дорогой, Сырдарьей и каналом.

Общее руководство работами было возложено на Туркестанское управление земледелия и государственных имуществ. Уже в 1900 г. были отпущены кредиты, и 25 сентября 1901 г. у поселка Конногвардейский начались работы по сооружению нового канала.

Первые пять лет прокладкой трассы руководил исполняющий обязанности прораба инженер-технолог А.А.Рудинский. Он оказался в крайне тяжелом положении, так как строители тогда еще не имели технического проекта и лишь знали, где будет заложено головное соору-

жение и где будут построены перепады.

Выемка канала велась снизу вверх - от поселка Конногвардейский к Бекабаду. Происходила она так: прораб трассировал участок длиной в километр, расставлял землекопов, а сам продолжал исследовать очередную версту.

На значительные дефекты в проекте и изысканиях указывали передовые инженеры, знакомившиеся с ходом первых работ по Голодной степи. Работавший начальником отдела Управления земельных улучшений известный русский инженер Жилинский, проводивший до этого большие работы по осушению земель в Белоруссии, посетив в 1902г. строительство канала, отметил крайнюю недостаточность выполненных изыскательских работ и потребовал срочного проведения дополнительных работ.

В 1906г. производителем работ стал молодой инженер С.Ф.Островский, а помощником - также молодой инженер А.И.Курсиш. Этим выпускникам Института путей сообщения и Университета приходилось самостоятельно решать многочисленные проблемы. Все, что можно было сделать для улучшения и исправления погрешностей схемы Елистратова, инженеры сделали.

Оставался, в частности, открытым вопрос о строительстве головного сооружения. Каким ему быть? На этот вопрос никто не давал ясного ответа.

Единственной страной, накопившей в ту пору довольно богатый опыт по строительству современных гидросооружений, была Англия, развернувшая в широких размерах ирригационные работы в Индии. И инженер Островский в 1906г. поехал в Индию. Там он в течение нескольких месяцев изучал опыт ирригаторов. Вернувшись в Голодную степь,Островский совместно со своим помощником Курсишем внес в проект существенные изменения. Головное сооружение он запроектировал в виде многопролетного каменного шлюза по типу головного регулятора Нижне-Чинабадского канала в Индии. Для недопущения вовлечения наносов в канал,оно располагалось в непосредственной бли-

зости от реки с забором воды из верхних горизонтов. Место строительства сооружения было выбрано на коренном вогнутом берегу, сложенном из конгломератов. При таком решении отпадала необходимость в строительстве промывного шлюза и сбросного сооружения. Особое внимание уделялось необходимости детальной разработки проектов распределительной сети. Островский писал: "Переселяя в Голодную степь земледельцев, надо сразу обеспечить их в достаточной степени землей и водой для орошения; для этого нужно на засоляемом участке устроить распределительную сеть, включая и самые малые оросители, а также позаботиться о правильном стоке вод по водосбросной сети. Если это дело предоставить самим поселенцам, то могут получиться весьма печальные последствия заболачивания и засоления местности и потери от нерационального распределения воды, неудобства и недоразумения при самом пользовании водой".

В первые годы строительства возводился, в основном, магистральный канал без сооружений. За период 1900-1903 гг. было выполнено земляных работ стоимостью 701 тыс.руб., или в среднем по 170 тыс.руб. в год. За последующие четыре года было ассигновано еще 665 тыс.руб., в результате чего оказалось возможным закончить 24 версты магистрального канала из 37.

Причинами очень медленного хода работ были как недостаточные ассигнования, так и ошибки в проектах и не вполне удовлетворительная организация работ, выполнявшаяся хозяйственным и подрядным способами. Трудились на строительстве местное русское и узбекское население и пришлые люди со всей России. Выемка земли и насыпь производились вручную, а транспортировка грунта - на ручных и конных тачках. Ежедневно на канал выходило, по свидетельству инженера А.Курсина, от 50 до 900 человек и 500 лошадей. Хотя инженерный персонал неоднократно ставил вопрос о применении экскаваторов, но "в виду малых и неравномерных ассигнований, отдаленности работ от линии железной дороги, новизны дела и отсутствия уверенности, а так-

же в силу сравнительной дешевизны рабочих рук в первые годы работы", это предложение не было осуществлено. В первоначальной смете стоимость одного рабочего дня была определена в 60 коп., а в действительности она составила в первые годы 80 коп., впоследствии поднялась до 1 руб. 20 коп.

Неудовлетворительный ход дел обеспокоил царское правительство, и в феврале 1907 г. сюда был направлен государственный контролер П.Шванбах. По его подсчетам, удорожание работ должно было составить более 1 млн.руб., которые без тщательного обоснования не могли быть выделены казначейством. Подчеркивая значительный вклад, который может составить 45 тыс.десятин бесплодной земли в земельных богатствах страны, в то же время он докладывал, что "обращение Голодной степи в плодотворный район есть дело отдаленного будущего и что предварительно до получения доходов от эксплуатации орошенных земель казна должна будет пожертвовать значительными средствами, столь необходимыми ей теперь". Несмотря на ходатайства Министерства земледелия и государственных имуществ, на основе указанной проверки и доклада Государственного казначейства правительство отказало своим решением от 31 марта 1907 г. в выделении дополнительных средств и потребовало от Главного управления землеустройством и земледелием выработать подробный план исполнения означенных работ, предоставив ему "право просить установленным порядком в течение ближайших лет соответствующие кредиты".

К 1910 г. А.И.Курсишем была завершена переработка проекта орошения северо-восточной части Голодной степи. Новый проект включал водозаборное сооружение у бывшего Запорожского поселка на реке Сырдарье с системой затворов и шлюзов, не допускающих попадания наносов в канал. На 37 версте у Конногвардейского поселка канал делился на две ветки: Правую и Левую. Правая ветка с расходом 17,2 м^3/сек направлялась по восточному водоразделу к железнодорожной станции Сырдарьинская, охватывая 28000 десятин валовой площади, а Левая

расходом 35 м³/с шла вдоль канала к железнодорожной станции Голодная степь, затем по центральному водоразделу - на северо-запад, имея подкомандную площадь 53000 десятин валовой площади. Всего система магистрального канала охватывала 81000 десятин валовой площади, из которых 48000 десятин предусматривались под регулярное орошение, 16000 были резервными площадями перспективного орошения, остальные земли составляли резервы, каналы, неудобья и т.д.

Наряду с оросительной сетью было предусмотрено устройство по Шурузякскому понижению главного водоотводного канала длиной 54 версты с сетью водосбросов. Принятый расчетный расход водосбросов составил 1/3 от расчетного оросительного расхода. Общая длина второстепенных распределительных и водоотводных каналов превысила 2000 км, число крупных искусственных сооружений достигло 40, а второстепенных - свыше 500. В состав проекта входили железобетонные и каменные мосты и трубы, 200 км телефонных линий, более 50 жилых помещений для служб эксплуатации. Составленный проект исключил многие ошибки первого проекта.

Необходимость значительного развития хлопководства потребовала срочного финансирования работ в Голодной степи. Поэтому правительство было вынуждено ускорить выделение средств для развертывания работ в Голодной степи. I июля 1911г. был утвержден законопроект об ассигновании на опытные работы в Голодной степи 4865 тыс. руб. Главные работы из этого объема на сумму 3615 тыс.руб. на основе торга были сданы в подряд крупному строительному предпринимателю С.Н.Чаеву со сроком завершения работ по договору к I января 1915г.

Ход и характер работ на строительстве канала круто изменились. Чаев был и инженером, и дельцом-предпринимателем новой формации, его появление в степи было отнюдь не случайным. Дело в том, что Голодная степь в ту пору уже входила в сферу большой экономической политики. И давая "от ворот поворот" американскому миллионеру

Гаммонду, высшие сановники государства Российского поняли, наконец, что кустарничать в Голодной степи нельзя, что нужно вести работы с широким размахом, короче, чтобы избавиться от притязаний заокеанских претендентов. России нужен свой Гаммонд. Таковым и был Чаев.

Взяв у казны подряд, Чаев немедленно приступил к завершению работ по строительству канала. Нужно отдать ему должное - прежде всего он позаботился о быте строителей, построил для них бараки (на 1000 человек), наладил медицинское обслуживание, но зато самым беспощадным способом эксплуатировал землекопов и строителей.

Доверенным у Чаева был инженер А.В.Будаси - хороший организатор, большой знаток техники. При его содействии было закуплено за границей на 400000 рублей необходимой техники, в том числе экскаваторов.

При учитывании того, что на головном участке канала предстояло выполнить работ почти на 1 млн.руб. была проложена железнодорожная ветвь от ст.Хилково до головного сооружения, а затем отсюда еще на 10 км вдоль канала. Такое же количество узкоколейных путей было уложено к карьеру бутового камня в горах Моголтау.

На первых четырех километрах магистрального канала выемка производилась одночерпаковым 70-тонным экскаватором Путиловского завода - паровой лопатой на рельсовом ходу. Кроме того, на строительстве были использованы три многоковшовых экскаватора Любекского машиностроительного завода. Эти механизмы были собраны и пущены в ход в рекордный к тому времени срок - за три месяца. Ими выполнен большой объем работ по строительству ряда крупных каналов.

Однако выполнить все работы механизмами из-за кратких сроков строительства не удалось. Правая ветка, Шурузякский распределитель, вся мелкая сеть были выполнены вручную. Для этого Чаев нанял более 500 землекопов-грабарей и 300 лошадей. Кроме того, в период, свободный от сельскохозяйственных работ, привлекалось местно население.

Большое внимание на строительстве уделялось правильному выполнению технологических приемов: основание под дамбы тщательно вспахивалось, для поливки дамб каналов подавалась вода специальными насосами, при возведении сооружений широко применялись предварительно изготовленные железобетонные трубы. По сути, это было одно из первых производств сборного железобетона в царской России. На высоком инженерном уровне выполнялись работы по строительству арочных и балочных мостов, водовыпусков и других сооружений.

Такой высокий инженерный уровень работ был бесспорно большой заслугой русских инженеров, разработавших проект и осуществлявших строительство: С.Ф.Островского, А.И.Курсиша, В.Ф.Толмачева, Ф.И. Моргуненкова, В.Ф.Булаевского.

"Голодная степь, - как писал впоследствии сам В.Ф.Булаевский, - была той школой, которая дала первых русских инженеров-ирригаторов, принявших участие в ирригационном строительстве, развернувшемся в Средней Азии после Октябрьской революции".

5 октября 1913 г. состоялось торжественное открытие канала, названного Романовским. На церемонии открытия начальник работ инженер В.Ф.Толмачев выразил мысль передовой интеллигенции того времени: "Понятно должно быть то чувство радостного волнения, которое испытывают в настоящий момент все строители только что открытого оросительного канала.

Сегодня праздник культуры, праздник инженерных знаний и искусств, которые на этот раз послужат делу необычайно редкостной волшебной красоты - делу оживления Голодной степи, делу превращения мертвой пустыни в цветущий оазис, богатейшей житницы в самом ближайшем будущем!"

Пуск воды был действительно большой победой в ирригации. По своим масштабам это был крупнейший канал в России и одним из крупнейших в Азии. Кроме того, ирригационная система Голодной степи была первой инженерной системой в России. Отличными были и темпы, развитые благодаря системе организации работ и высокому уровню ме-

ханизации.

Однако большая победа не могла затмить и предвидящихся разочарований. Двойственность политики царского правительства, которое хотело получить в Туркестане большой хлопок за малые деньги, проявлялась в стремлении свалить на плечи крестьян-освоителей побольше затрат. Поэтому, несмотря на предложения авторов проекта о доведении воды до водовыдела на участки площадью 8-10 десятин, распределительную сеть за счет казны строили только до полей площадью 150 десятин. Мелкую оросительную сеть внутри этих полей возводили по мере заселения земель силами самих поселенцев. Строительство мелких водосборов обычно при этом отставало.

Основные задачи, которые царское правительство ставило при освоении Голодной степи, были сформулированы Главным управляющим землеустройства и земледелия А.В.Кривошеиным в его докладе Государственной думе 10 мая 1913 г. С неприкрытой прямотой он, утверждая суть колонизаторской политики царизма, писал: "На первом месте должны быть поставлены потребности колонизации края крепкими русскими людьми. Вместе с тем особенно важно, чтобы заселение нового земельного фонда содействовало расширению площади хлопковых посевов, в чем особенно нуждается хлопчатобумажная промышленность. Наконец, должен быть установлен такой порядок эксплуатации, который обеспечивал бы возврат произведенных казной затрат на орошение".

В конце 1913 г. были закончены все работы по орошению первых 159 участков, расположенных вдоль полотна железной дороги у станции "Золотая орда", и началось их заселение наполовину поселенцами из Европейской России, наполовину - жителями Туркестанского края. К сентябрю 1913 г. в переселенческое управление было подано более 3 тыс. прошений, но администрация очень придирчиво относилась к отбору кандидатов на заселение, исходя из колонизаторских целей правительства.

В начале 1914 г. правительство утвердило закон об отводе ка-

земных участков, орошаемых системой Романовского канала, которым эти интересы были закреплены юридически. В соответствии с законом, к заселению допускались только русские подданные всех христианских исповеданий при наличии имущества ценностью не менее I тыс.руб., а также при условии, если христиане не относятся к тем вероисповеданиям, которые запрещают исполнять воинские обязанности. Таким образом, первым же пунктом закона подчеркивались захватнический характер русской колонизации и ориентация ее на кулацкие элементы.

Коренное население - узбеки, казахи, таджики и киргизы - были обречены на издольщину и батрачество.

Седьмой пункт закона специально оговаривал, что лицам местной национальности не разрешается поселяться на землях Голодной степи даже в качестве арендаторов: им представлялась возможность быть лишь батраками у переселенцев.

По Голодной степи начался рост поселков. - К 9 ранее созданным прибавились еще I7 новых русский поселений. К концу I9I4 г., по данным канцелярии генерал-губернаторства, здесь проживало около 20 тыс.жителей. Школ, больниц, даже фельдшерских пунктов не было. Полицейское управление вынуждено было констатировать рост преступности, грабежей и убийств.

В Голодной степи углубляются различия между кулаками и бедняками. В I9I4 г. половина всей хлопковой площади находилась в руках I29 хозяйств всех хлопкосеющих дворов, а вторая половина - в руках I460 хозяйств. В конце I9I4 г. перепись, проведенная переселенческим управлением, засвидетельствовала, что почти у одной трети хозяйств не было рабочего скота, земледельческого инвентаря. Бедняцкие семьи в большинстве не имели даже своих домов, еле-еле сводили концы с концами. В связи с развитием капиталистических отношений в степи появляются кредиторы-ростовщики, в кабалу к которым попадает все большее число переселенцев. Широко распространило свои щупальцы в Голодной степи "Вадьяевское торгово-промышленное товарищество",

которое было крупнейшим капиталистическим контрагентом, скупавшим хлопок по самым дешевым ценам и получавшим огромные прибыли на перепродаже хлопка текстильным фабрикам.

Параллельно развитию орошения в Голодной степи продолжались крупные изыскательские и проектные работы. Еще в период строительства Романовского канала был предложен ряд схем, с помощью которых предусматривалось увеличить площадь орошения до 500-600 тыс.га.

По схеме Ф.П.Моргуненкова орошение 175 тыс.десятин предусматривалось за счет расширения и реконструкции Романовского канала и его Левой ветви. Управление земельных улучшений, признавая лучшей схему Ф.П.Моргуненкова, считало необходимым обосновать предлагаемые проекты. Были созданы две изыскательские партии для центральной и северо-западной частей Голодной степи. Позднее схема Ф.П.Моргуненкова была степени позднее была использована в двухканальной схеме орошения Голодной степи, только площадь орошения по Северному каналу теперь составляла 260 тыс. га против предлагаемых 175 тыс. га.

С 1912 г. проектные работы по Голодной степи осуществлялись под руководством русского гидротехника Георгия Константиновича Ризенкампфа. Этому талантливому инженеру, бесспорно, принадлежит выдающееся место в освоении Голодной степи. Высокий гражданский долг и широкое сознание важности и значения дела освоения безграничных просторов Туркестана позволили ему не только блестяще решить целый ряд инженерных вопросов, но и предвосхитить

основы того комплексного метода строительства и освоения пустынных земель, который в наше время снискал Голодной степи мировую славу.

В предисловии к "Материалам и исследованиям к проекту орошения Голодной степи" он писал: "Завоевать для жизни спаленные жгучим солнцем юга пустыни, оживить прикосновением воды мертвые земли -

вот задача инженеров-ирригаторов. Построив сооружения, захватывающие воду из реки, прорезав местность сетью каналов, разносящих живую влагу по всей площади, устроив регулирующие приспособления, обеспечивающие своевременное снабжение каждого поселенца водой, инженер-ирригатор формально заканчивает свою миссию... Между тем задачи строителей оросительных систем значительно сложнее.

Оросительная сеть есть как бы канва, на которой будет вышиваться жизнь, и при создании ее необходимо ясно себе представить всю схему будущей жизни. Создание оросительной сети не должно представляться самодавлеюще независимой целью, оно есть часть общего целого оживления пустыни, от которого должно получить основные задания и с которыми должно быть органически связано.

...Основным требованием надо ставить наиболее целесообразное устроение всей жизни, а не только оросительной сети, достижение максимального эффекта в целом, а не в частях. Из совокупных технических и экономических требований надо удовлетворить те, которые поведут к лучшей организации всей жизни.

Нужно не только составить проект оросительной системы, но, разработав план освоения рассматриваемого района, составив схему дорог, наметив места под промышленные и торговые центры, указав наиболее целесообразные источники энергии для приведения в движение заводов, фабрик, доказать, что запроектированная оросительная система органически связана с будущим устройством жизни и составляет правильную хорошую сконструированную часть общего целого (Г.К.Ризенкампф, К новому проекту орошения Голодной степи, ч.П, Изд.I, Гл.упр. вод.хоз-ва Ср.Аз., Л., 1930.)

Нужно было обладать [redacted] талантом, познаниями и поистине даром провидца, чтобы в те годы, когда не выделялось достаточно средств даже на строительство ирригационной сети, предвосхитить пути оживления степи почти на сорокалетие вперед.

Георгий Константинович родился в 1886 г. в Ереване в семье чиновни-

ка Губенко. После его смерти в 1888 г. Г.К. был усыновлен отчимом, генерал-губернатором Константином Александровичем Ризенкампфом. В 1905 г., поступив в Петербургский институт путей сообщения, он специализировался по гидротехнике и водным системам. Владея тремя западноевропейскими языками, Георгий Константинович с интересом занимался литературой по гидротехнике, усваивая опыт зарубежных ученых и инженеров, а также совершил факультативные поездки по гидротехническим сооружениям Австрии, Германии, Швейцарии и Италии.

С 1909 Г.К.Ризенкампф начинает работать в Кавказском округе путей сообщения и с 1910 г. - в отделе земельных улучшений Министерства земледелия. С этого момента его жизнь неразрывно связана с орошением Туркестана и Голодной степи в частности. В 1911 г. двадцатипятилетний инженер разрабатывает совместно с Сергеем Федоровичем Островским свою первую схему орошения Голодной степи, а в 1914-1915 гг. - проект орошения на площади более 500 тыс.га.

Для составления этого проекта Г.К.Ризенкампф привлек значительные силы квалифицированных инженеров, агрономов, экономистов. Вместе с ним трудились будущий знаменитый ученый - академик Н.Н.Павловский и др. В этой работе принимала участие одна из первых женщин-ирригаторов нашей страны, будущий руководитель строительства Дальверзинской системы, талантливый ученый Татьяна Александровна Колпакова.

Разработанный проект учитывал не только ошибки прошлых схем, но и отличался новизной подхода к вопросам освоения пустынных земель.

В проекте предусматривалась необходимость создания баз строительства, в частности сооружение цементного завода на ст.Хилково и механического завода на ст.Голодная степь. Наряду с ирригационной сетью было намечено строительство дорог, поселков в виде, как их называли в проекте, "полос жизни" - вытянутой вдоль канала линии домов. Намечалось возведение ряда гидроэлектростанций - одна, совмещенная

с плотиной на реке Сырдарье у Фархадских скал, другие - на перепадах по каналу. За счет энергии намечалось орошение Южной части Голодной степи, прилегающей к Туркестанскому хребту.

В проекте было уделено большое внимание экономическому обоснованию освоения степи. Раздел, разработанный экономистом В.Ф.Караваевым, включал на основе больших исследований экономико-статистический отчет с расчетами эффективности, направленности освоения, условий земле- и водопользования, доходов хозяйств и государства.

В конце 1914 г, технический комитет Отдела земельных улучшений утвердил схему и внес в Государственную думу предложение об ассигновании на 1916-1919 гг. 8 млн.руб. для работ по проекту К.А.Ризенкампфа. За счет выделенных средств было начато строительство Хилковского цементного завода.

Идеям К.А. Ризенкампфа в дореволюционной России не суждено было осуществиться, так как всестороннее развитие окраин, создание необходимых условий для ее освоителей не входило в планы царского правительства.

В 1914 г. Россия была втянута в империалистическую войну. Экономика страны, основанная на прогнивших устоях царизма, была не подготовлена к ведению войны. Поэтому были резко сокращены капиталовложения в экономику, в первую очередь окраин страны. Государственная дума почти вдвое уменьшила средства на развитие орошения в Голодной степи.

Тем не менее в период 1914-1917 гг. здесь продолжается строительство оросительной сети. Развитие орошения идет, в основном, по Малекской ветви и захватывает земли будущего Ирджарского распределителя. Площадь обарыченных земель достигает в 1917 г. 68907 га. Здесь на землях, подкомандных Малекской ветке, строители впервые сталкиваются с явлениями просадок.

В 1914 г. при пропуске воды по Малекской ветке, появились

трещины не только вдоль дамбы, но и по целине, параллельно каналу. Отмечается, что просадка верха дамб достигла 20-25 см, поэтому пришлось выполнить некоторые работы по их исправлению. Многочисленные случаи трещин, превышающих I см, на гидросооружениях, обрыв боковых частей водовыпусков и обход их, а также перекос некоторых мостов заставили инженеров серьезно заняться борьбой с просадками, были выработаны специальные технические правила для строительства в условиях просадочных грунтов. В разработке и осуществлении этих мероприятий большая заслуга принадлежит Владимиру Федоровичу Булаевскому. Выпускник института инженеров путей сообщения в Петербурге, В.Ф.Булаевский, начиная с 1909 г. работает в Голодной степи сначала на строительстве, затем на проектировании. В 1914 г. он разработал проект легкого железобетонного рамного сооружения для просадочных грунтов, применив для его расчета метод балки на упругом основании. Это сооружение было привязано им в качестве головного сооружения Малекской ветки на расход I5 $м^3$/сек. Оно было построено под руководством автора и до сего времени эксплуатируется без деформаций и ремонта. Он же разработал для просадочных грунтов сборный железобетонный водовыпуск на 200 л/сек для унифицированного использования. Опыт строительства сооружения на просадочных грунтах впоследствии был широко использован и в Голодной степи, и на других оросительных системах Средней Азии и Кавказа.

Дальнейшее строительство оросительной сети вело к росту обарыченных земель, посевных площадей и посевов хлопчатника. Однако площадь обарыченных земель резко опережала посевные площади. Если в 1914 г. из 43,4 тыс.га засевалось всего I4,0 тыс.га, в том числе хлопчатником 5,6 тыс.га, то в 1917 г. из 68,9 га фактически посевы составили 34,5 тыс.га, в том числе под хлопчатником было занято I9,0 тыс.га. Таким образом, использовалось всего 50% орошаемых земель.

Государственные же работы на примере Голодной степи и других проектов терпели явную неудачу.В связи с этим правительство,опираясь на американский опыт по данным Международного конгресса по использованию воды,за 15 лет-1874-1889гг. было построено 24 тыс км канала и орошено около 1 млн. га,решило максимально привлекать к делу орошения как частный капитал в чистом виде,так и в смешанном виде сдачи работ на подряд,на концессию и т.д.

В связи с этим для привлечения частного капитала был установлен целый ряд льгот и привилегий.

В ряду льгот,предоставляемых государством частным предпринимателям с целью орошения и освоения последними бездоходных земель, важнейшей была така:из общей площади орошаемых капиталистом земель ему могло быть отдано в собственность до половины с передачей другой половины в распоряжение казны.При этом права на недра оставались за казной.По окончании оросительных работ со всех вновь орошаемых земель,как казенных,так и перешедших в частную собственность предпринимателя,в течение первых 5 лет государственные и земские сборы не взимались,а последующие годы они облагались половинными сборами.

Значительной льготой для предпринимателя являлось представление ему в безвозмезное пользование(сроком до 99 лет)казенной земли, необходимой для устройства оросительных каналов,а также связанных с оросительной сетью построений.

Поскольку трассы каналов могли проходить не только по казенным, но и по частным землям,предпринимателю разрешалось занимать их.

С этой целью предусматривалось добровольное соглашение предпринимателя с землевладельцем.Если же соглашение не было достигнуто в силу вступал закон о принудительном отчуждении,а землевладельцу возмещались все убытки .

Частные предприниматели брались за освоение земель,осуществление крупных водохозяйственных работ.

В 1908 году Московский биржевой комитет организовал экспедицию

для орошения в Закаспийской области,в 1911 году такие же работы провела экспедиция американца Джона Гейса Гоммонда,а также капиталами Альбрадта,Сазонова и Татурпе.

Концессию на аналогичные работы в Сурхандарье получил известный инженер-ирригатор Ананьев,но его деятельность была прервана войной,затем революцией.

Масштабы возможного орошения в Туркестане важно было определить как по водным ресурсам,так и нормам водопользования.

Уже в 1883 году проводились выборочные гидрометрические исследования на Сырдарье,Амударье и т.д.Широкое развитие гидрологические работы получили в связи с организацией специальной гидрометрической части Туркестанского генерал-губернаторства.

Его силами на реках и саях,а также крупных каналах бы-

ли организованы постоянные наблюдения, построены сотни гидропостов, как подвесных, так и лодочных. Широко применялись при этом вертушки на мелких замерах водотоков.

С 13 декабря 1912 г. по 8 января 1913 г. проходил первый съезд Туркестанского генерал-губернаторства с участием представителей, заинтересованных в гидрометрических исследованиях края. На съезде были рассмотрены следующие вопросы:

I. Общие мероприятия, имеющие целью повысить точность, достоверность и планомерность работ Гидрометрической части:

а) составление общего плана работ и гидрометрической карты Туркестана;

б) испытание приборов и методов, применяемых Гидрометрической частью;

в) общие мероприятия, касающиеся постов и улучшения качественного состава наблюдателей (распределение сети гидрометрических постов, типы постов, открытие и закрытие постов, улучшение качественного состава наблюдателей и достоверности наблюдений, участковые техники).

2. Частные мероприятия, касающиеся отдельных работ Гидрометрической части:

а) гидрометрические работы (наблюдения над уровнем, учет воды, коэффициент шероховатости, промеры русла, проверки постов, съемки постов);

б) метеорологические работы;

в) работы по учету и исследованию взвешенных и растворенных наносов (общие соображения, время взятия проб, методы);

г) рекогносцировочные исследования;

д) тарировка, ремонт и изготовление приборов.

3. Печатные издания Гидрометрической части:

а) годовые отчеты;

б) месячные бюллетени;

в) отдельные выпуски.

4. Прочие вопросы: согласование технических инструкций с резолюциями съезда, улучшение быта служащих.

На съезде были подведены итоги трехлетней деятельности по изучению рек Средней Азии.

Туркестанский край делится на две части - горную и низменную. Летом в низменностях знойно и сухо, в горных же областях - более низкая температура и достаточное количество осадков.

Почти все без исключения реки края берут свое начало в горных областях, питаясь накопленным за зиму льдом и снегом. Режим рек Туркестана обследован влиянием двух факторов: атмосферных осадков и температуры. В зависимости от высоты бассейнов питания реки можно разделить на 2 типа. Первый тип - бассейны в преобладающей своей части не поднимаются выше линии вечных снегов; количество атмосферных осадков определяет общегодовой расход; температура почти не влияет на общегодовую сумму расходов, зато от нее в течение теплого периода зависят колебания расходов реки. Второй тип - реки питаются, главным образом, ледниками; общегодовая сумма расходов зависит от летней температуры, или, вернее, от интенсивности инсоляции.

Существуют реки родникового происхождения. Кроме указанных ~~трех~~ типов рек, есть целый ряд переходных, т.е. таких, которые приближаются то к одному, то к другому типу в зависимости от ~~соотношения в разные моменты между~~ массами воды, поступающей в реку из источников питания.

К переходному типу принадлежат большинство рек Туркестана. Уровни Туркестанских рек имеют максимумы летом и минимум - зимой. Исключения составляют лишь те реки, режим которых искажен в связи

с изъятием воды на орошение, - нередко летний уровень у них меньше зимнего.

Амударья относится ко второму, ледниковому типу, с наибольшими расходами, соответствующими максимумам температур. Влияние температу существенно сказывается на расходах в конце июня - начале июля по старому стилю, когда повышение или понижение температуры вызывает соответственно повышение или понижение расхода в среднем на I7 куб. саж. в сек. (данные I9I2 г.). Приводятся следующие данные за I9I2 г.: общий годовой расход 52 куб.версты или 207,0 куб.саж.в сек,; наибольший расход - 707, наименьший - 66 куб.саж.в сек.; средний наибольший расход за вегетативный период - 3I9 куб.саж. в сек.; наименьший за тот же период - II0 куб. саж. в сек.; пронесено за год взвешенных наносов - 32,5 миллионов куб. саж.; из них в летнее полугодие - 29,4 миллиона куб.саж.; среднегодовая мутность - 0,496 % по объему; средняя мутность за летний период - 0,583 % по объему; растворенных в воде солей пронесено за год 22,5 миллиона тонн, из них летом - I4,8 миллионов; среднегодовое содержание солей - 0,35 грамм на литр; за летний период 0,30 г/л; наибольшая концентрация солей - 0,60 г/л, наименьшая в году - 0,23 г/л; средняя глубина живого сечения - 0,56 - I,22 саж.; ширина - I8I-749 саж.; средняя скорость течения у г.Керки - 0,43 - 0,95 саж.в сек.; поверхностный уклон - 0,00013 - 0,00048; амплитуда колебаний горизонта от 0,86 саж. до I,00 саж.

Сырдарья относится к типу рек, переходных между снеговыми и ледниковыми. Приводятся следующие данные за I9I2 г.: общий годовой расход - I3,82 куб.версты или 54,7 саж.в сек.; наибольший расход - I37,0 куб.саж. в сек.; наименьший - 22,7 куб.саж.в сек.; средний расход за вегетативный период - 7I,2 куб.саж.в сек.; наименьший расход за этот же период - 37,6 куб.саж.в сек.; общее количество взвешенных наносов - 3,I3 милл.куб.саж., из них в летний период - 2,52 милл.куб.саж.; среднегодовая мутность - 0,I8I% по объему, за

летний период - 0,224%; растворенных в воде солей пронесено за год - 6,II милл.тонн, за летний период - 3,I7; среднегодовое содержание солей - 0,36 г/л, за летний период - 0,29; наибольшая концентрация солей - 0,58 г/л; наименьшая - 0,23; средняя скорость течения - 0,54 - I,04 саж.в сек.; наибольшая - I,35 саж.в сек.; поверхностный уклон у Запорожья - 0,00020 - 0,00066; у Казалинска - 0,00002 - 0,000I8, амплитуда колебаний горизонта - от 0,9I саж. до I,I3 саж.

Низовья Сырдарьи имели более устойчивый режим.

Нарын, являясь естественным началом Сырдарьи, весьма сходен своим режимом с режимом верхней ее части. Данные I9I2 г.: общегодовой расход - I0,4 куб.версты, средний секундный - 4I,2; наибольший расход - I36,0, наименьший - II,3 куб.саж.в сек.; средний расход за вегетативный период - 59,3, наименьший - 2I,8 куб.саж.в сек.; взвешенных наносов за год - I,43 милл.куб.саж.; за летний период - I,28 куб.саж. в сек.; среднегодовая мутность - 0,I09% по объему, за лето - 0,I3%, наибольшая - 0,295%, наименьшая - 0,0II %, пронесено за год растворенных солей - 2,82 милл.тонн, за летний период - I,78 милл.т.; средняя концентрация солей - 0,24 г/л, в летний период - 0,20 г/л; наибольшая - 0,35 г/л, наименьшая - 0,I7 г/л; амплитуда колебания горизонта I,38 саж.

Кара-Дарья - второй приток Сырдарьи. Режим верховьев очень сходен с режимом Нарына.

Среднегодовой расход - I,73 куб.версты или 6,83 куб.саж.в сек.; наибольший и наименьший расходы - 24,I0 и 2,I8 куб.саж.в сек.; средний расход за летний период - 7,33 куб.саж.в сек.; пронесено за год взвешенных наносов - I29 тыс.куб.саж. при средней мутности 0,084 % по объему; за летний период пронесено наносов - 80000 куб. саж.; растворенных солей за год - 6I8 тыс.тонн.

Чирчик - принадлежит к переходному типу рек. Его режим имеет большое сходство с режимом Нарына.

Общегодовой расход - 6,5 куб.верст или 25,8 куб.саж.в сек.;

наибольший и наименьший-соответственно 78,4 и 7,3 куб.саж. в сек.; расход-наносов за год-3II тыс. куб. саж. при средней мутности 0,038%; растворенных солей за год- I млн.т,средняя соленость 0,0I4% по весу.

Сох относится к рекам с высоколежащими областями питания. Колебание уровня зависит от температуры.Таяние же-Таяние же долинных снегов почти не влияет на ее режим.Амплитуда колебаний уровня-I,78 саж.

Исфара,Шахимардан,Исфайрам и Ходжа-Бакырган,подобно Соху,принадлежат к ледниковому типу.

Ангрен представляет собой резко выраженную реку с весенним максимумом расхода.

Арысь и ее приток Аксу-тип реки смешанного питания.

Зарафшан-тип реки с летним максимумом.Колебания уровня весьма сходны с колебаниями уровня Соха.

Чу относится к переходному типу рек.

Среднегодовой расход-I,67 куб. версты или 6,59 куб. саж. в сек.; ~~за летний период~~ наибольший и наименьший расходы-8,53 и 4,20 куб.саж. в сек.; за летний период средний расход-5,9 и наименьший-4,20 куб.саж. в сек;амплитуда колебаний уровня от 0,83 до I,I4 саж; среднегодовой расход наносов-98000 куб. саж. при средней мутности 0,047% растворенных солей в год-0,5 млн.т.

Талас-аналогична Чу.Общегодовой расход-055 куб. версты или 2,I9 куб. саж. в сек.; взвешенных наносов-I7 тыс. куб. саж. при мутности 0,027%;растворенных солей-I49 тыс.т,амплитуда колебаний уровня-0,36саж.

Или относится к типу рек переходного типа.Среднегодовой расход--47,5 куб. саж. в сек.;наибольший и наименьший расходы-95,8 и 2I,4 куб.саж. в сек; годовой расход наносов-I.88I куб. саж. при средней мутности 0,I33%,содержание пронесенных солей за год-2,7 млн.т. амплитуда колебаний уровня-I,0I саж.

На основани материалов исследований отмечалась высокая надежность летних половодий Сырдарьи,Нарына и Чирчика и полное отсутствие у всех рек высоких вод в зимнем полугодии, а у вышеназванных-за осень,зиму

и раннюю весну.Все Туркестанские ~~ене~~ реки,кроме особенно чистого Чирчика,несут наибольшее количество нанов при максимальном стоянии горизонта.Это время приходится на вегетативный период.По данным за отчетный период,соленость воды в реках Туркестана не зависела от многоводности отдельных рек,в среднем для Амударьи,Нарына,Кара-Дарьи, Сырдарьи,Чирчика,Таласа,Чу,Или она равнялась 0,026% по весу(0,26г/л). Наименьшая соленость была свойственна Чирчику 0,I4г/л; наибольшая-Сырдарье-0,36 г/л и всем рекам в зимний период(январь,февраль).Причем первое место занимает Амударья.За ней следует Сырдарья,Карадарья и Нарын.Наименьшая соленость отмечается летом,когда паводковые воды понижают концентрацию раствора.

Расход солей возрастает по мере расходов воды,несмотря на происходящее одновременно понижение концентрации раствора.Это происходит благодаря тому,что рост расходов воды идет энергичнее,чем уменьшение концентрации.На всем протяжении реки соленость также остается постоянной,не подвержена колебаниям,зависящим от интенсивности подземного питания,поступления сбросных вод,величины паводка,расхода на испарение, орошение и т.д.

Огромное значение имели уникальнейшие исследования в этот же период под руководством и инициативе А.Н.Костякова по установлению норм и сроков поливов,таке называемое гидромодульное районирование. Проводила эти работы гидромодульная часть.

Отчеты гидромодульной части поражают своей тщательностью,большим научным охватом,комплексностью и размахом.В течение 3 лет изучением были охвачены различные районы Туркестана. Например, только по низовьям Амударьи под руководством С.Кондракова были проведены детальные исследования по четырем пунктам Шурахану, Чимбаю, Ходжейлиу, Куня Ургенчу (29 участков). Примечательно, что в процессе работы сравнивался общий баланс вод, включая все источники, его покрытие (осадки, орошение, изменение запасов влаги).

Ставилась задача выяснить поливные нормы, оросительные приемы и обычаи туземных хозяйств низовьев Амударьи, а также условия полеводства, экономическую сторону сельского хлзяйства и всех областей, занимающихся орошением и сельским хозяйством. Эту обширную работу можно было подразделить на 2 части: первая - изучение фактического положения дел при данных условиях и самих условий; вторая - принятие мер с целью улучшения сельского хозяйства при существующих естественно-исторических условиях низовьев Амударьи. Предполагалось, что Гидромодульная часть будет заниматься только первым вопросом, в который бвли вклбчены слрдующие пункты: а/) учет воды; б) топографические данные; в) гидравлические данные сети каналов; г) метеорологические данные; д) почвенные данные; е) данные фито-фенологических наблюдений; ж) данные об экономической стороне сельского хозяйства; з) данные об общих условиях сельского хозяйства; и) полеводческие данные.

По всем рассматриваемым районам для возделывания здесь культур - хлопчатника, джугары, гауша, пшеницы, ячменя, люцерны, проса, кунжута, риса, моркови, табака, картофеля, лука, бахчевых, а также для садов и виноградников были, в частности, определены: гидромодуль предпосевного оросительного периода; гидромодуль вегетационного оросительного периода; гидромодуль оросительного сезона; гидромодуль среднего предпосевного поливного периода; гидромодуль среднего вегетационного поливного периода; гидромодуль среднего

поливного периода за весь оросительный сезон.

Для всех культур и участков были выявлены: средняя предпосевная поливная норма, средняя вегетационная поливная норма, средняя поливная норма, предпосевная оросительная норма, вегетационная оросительная норма, оросительная норма всего сезона.

Огромное значение имела проводимая в этот период работа по созданию опытных полей, опытных станций для разработки рациональных приемов орошения и орошаемого земледелия.

Особое место среди них занимает Голодностепская станция

В связи с попыткой орошения Голодной степи в 1900 году вблизи станции "Голодная степь" по инициативе М.М.Бушуева создается большое поле. В 1906-1907 гг. в связи с появлением в степи признаков засоления, ученые начинают заниматься вплотную этой проблемой. В опубликованной в 1908 г. статье "О солонцах" М.М.Бушуев доказал, что причиной засоления здесь является подъем минерализованных грунтовых вод вследствие недостатка естественной их отточности и усиленного притока фильтрационных вод из оросительных каналов. На каждые 10 га предполагалось устройство открытого дренажа со сбросом минерализованных вод для зоны орошения. Для исследования процесса засоления в 1908 году здесь была создана специальная экспедиция во главе с Н.А.Димо, проведшим детальную почвенную съемку системы. Результаты этих работ были опубликованы им в работах "Отчет по почвенным исследованиям в районе восточной части Голодной степи" (1910 г.), "Влияние искусственного орошения и повышения естественного увлажнения на процессы почвообразования и перемещения солей в почвогрунтах Голодной степи" (1911 г.), в которых были даны основы современного мелиоративного почвоведения.

Уже в 1912 году для исследования процессов засоления на Голодностепском опытном поле вблизи канала К-3 этим отделом был заложен на сильно засоленном участке дренаж, открытый и закрытый, на

глубину от 40 до 120 см с междренным расстоянием в 20 и 40 м. На фоне этого дренажа проводилась промывка. Исследования позволили установить, что мощность промытого слоя почвы зависит, в основном, от глубины дрен, что на фоне мелкого дренажа существенного уменьшения минерализации грунтовых вод не наблюдается. Только постоянные промывки и промывной режим орошения при правильной системе агротехники на фоне мелкого дренажа дают возможность получить хорошее развитие сельскохозяйственных культур.

По результатам работ солончакового отдела в 1914 году на Голодностепском поле для борьбы с засолением рекомендовано производить обязательные профилактические промывки земель осенью и вводить севооборот.

Несколько позже, в 1914 году солончаковым отделом станции был организован Великоалексеевский опытный дренажный участок, на котором работники Голодностепской станции вели опыты по рассолению земель.

На этом участке в 1914 году был получен высокий урожай сельхозкультур, а в 1915 году все посевы погибли. Уровень грунтовых вод составил при этом 1,1 м от поверхности, а содержание солей в метровом слое - более 380 т на га. На участке был построен дренаж глубиной 1,2 - 1,5 м с расстоянием 40 м и 80 м, и на нем в 1916 году была проведена промывка и посев хлопка. На участке получили урожай в 4-7 ц/га на междренье в 80 м и 8-14 ц/га на междренье в 40 м. В 1917 году на этом участке после повторных промывок урожай хлопка достиг 17,5 ц/га.

Полученные результаты впервые в отечественной практике показали возможность промывки засоленных земель и их освоения на фоне дренажа, хотя мировая практика к этому времени еще не имела отработанных мероприятий по борьбе с засолением земель в условиях орошения.

Опытный участок закрытого дренажа из гончарных труб был также построен на территории Мургабского государева имения в районе

Байрам-Али в Туркмении, но в связи с тем, что участок естественного водоприемника, отвод вод осуществлялся машиной перегонкой , и дренаж быстро вышел из строя.

Благодаря огромным усилиям, предпринимаемым передовыми умами царской России, большим исследовательским и научным работам, просветительской и организаторской работе русской интеллигенции, в развитии орошаемого земледелия Туркестана был достигнут определенный рост.

Если, по данным начальника отдела земельных улучшений Туркестанского края С.Ю.Раунера, к 1880 году площадь орошаемых земель составляла здесь 1975 тысяч десятин, то к 1912 году, по данным ежегодника отдела земельных улучшений, она достигла почти 3 млн.десятин, в том числе Ферганская область - 620 тысяч десятин, Сырдарьинская - 526000 десятин, Самаркандская - 329000 десятин, Хорезмская и Закаспийская - 500 тысяч десятин. Таким образом, Туркестан вышел на второе место в мире после Индии и США.

В то же время нельзя не отметить, что разрозненное сельскохозяйственное производство, отсталое и индивидуальное, основанное на ручном труде, не позволяло достичь результатов, потребных для эффективного развития орошаемого земледелия. Царское правительство не уделяло никакого внимания оказанию помощи и подъему уровня этих хозяйств. Характерным свидетельством может быть описание орошаемых земель в Хорезме известным исследователем С.К.Кондрашовым в 1914г.: "В Хорезме существуют отсталые законы и правила водопользования - право на воду обретается вместе с землей: по наследству, а также при продаже или аренде земли. Каждый хозяин, в зависимости от величины площади орошаемого участка, несет определенную водную повинность и тем самым является участником в пользовании оросительной водой.

Из главных магистральных арыков воды поступает в арыки второстепенные - ябы. Из них она идет по небольшим канавам - аякам,

затем - по еще меньшим (аяк-салмы), и, наконец, в салмы, из которых вода поступает на поле.

По всей ирригационной сети располагаются хозяйства, которые тянутся по обе стороны арыков широкой полосой от 2 до 5 верст. Длина таких поселений достигает колоссальных размеров, они тянутся на десятки, а иногда и на сотни верст, представляя собой непрерывную полосу усадеб с чигирями, полями и однообразными постройками.

Отдельная усадьба похожа на крепость: с высокими стенами, башенками, большими воротами, маленькими узкими бойницами-окошечками. Однообразие туземных усадеб несколько скрашивается богатством зелени. Хозяйство расположено всегда вблизи арыка и яба, рядом с глинобитными постройками находится поле. Поле делится салмами (каналами мелкой сети) на несколько частей, называемых атызами. Каждый атыз разделен на небольшие делянки (кульчи). Атыз представляет собой площадку из 8-10 кульчей, огражденных с двух сторон салмами. Кульча ограничена валиками - чилями. Кульча -неделимая во время поливного сезона единица. Межа кульчи (чиль) при вспашке разрушается и ее величина может быть изменена по хозяйственным соображениям."

Размеры кульчи варьируются от 60-70 до 400-500 кв.сажень.

По данным статистических обследований 1912-1913 гг. видно, что размеры орошаемых хозяйств в низовьях Амударьи невелики. Основная масса хозяйств обладает посевами не более 2 десятин.

Сильно мешало нормальному водопользованию и сохранение "туземных правил по обычаю" почти до 1910 года. Распределение воды в маловодные периоды, проведение общественных работ - все это оставалось недоступным для русской администрации, сильно препятствовало ~~это~~ орошению русских поселений, которые должны были обеспечиваться водой независимо от прихоти и обычаев арык-аксакалов, которых, кстати, они не понимали. В "Инструкции", созданной для Кураминского уезда (Ташкентской зоны) в 1895 году, приводилась мысль о

принадлежности воды без исключения казне. "Однако положение" 1886 года было отменено за 7 лет до революции.

Другой трудностью был низкий уровень обеспеченности водозаборов на всех почти реках, особо на Амударье. Вот что пишет по этому поводу С.К.Кондрашов: "Зависимость орошаемого земледелия от источника орошения нигде не достигает такой полноты и напряженности, как на Амударье. Незначительные подъемы и падения уровня реки приводят к катастрофическим последствиям - наводнению в одних районах, засухе в других. Туземная гидротехника поставлена перед задачами, непосильными ее средствам и возможностям. С одной стороны быстрое течение и небольшая длина каналов подает воду не на поля, а под поля, притом на большой глубине, а с другой - удлиненные каналов уменьшает скорость течения и увеличивает наносы.

Другая же особенность Амударьи - блуждающий в фарватер - для туземной гидротехники вообще непобедима. Единственный выход - приспосабливаться к капризам реки".

Отсутствие систематических берегоукрепительных и руслорегулировочных работ приводило к огромным по сложности и объемам ежегодным земляным, сипайным и другим работам, проводившимся по-прежнему в виде "хршара", на которых затрачивалось до 30% всех затрат труда в орошаемом земледелии.

Таким образом, с одной стороны, в результате деятельности царского правительства в Туркестане резко расширились поливные площади, были начаты и осуществлены большие исследовательские, опытные, изыскательские проектные работы, которые позволили создать базу и основу инженерной ирригации уже в наше время. С другой стороны, нежелание царского правительства вкладывать большие средства в развитие края, а отдельной частной инициативой и предпринимательскими усилиями, приводила к заметному отставанию орошаемого земледелия к тяжелейшим условиям жизни дехкан, к непосильному труду и низкой продуктивности земель.

Лучшей характеристикой состояния дел в обобщенном плане может быть выдержка из работ Николая Дингельштадта: "Поверхность земли обработана не более как на одну десятую часть всего пространства; недра земли почти не тронуты. В степях и песках происходит постепенное вымирание кочевых киргиз, в оседлых центрах царит или мусульманская косность или ассимилирующими средствами слияния с туземцами служит вино, карты да русские сапоги... В стране хлопка до сих пор не имеется ни одной ситцебумажной фабрики. Первые заводы, появившиеся в этой мусульманской или полумусульманской стране, были винные и пивоваренные..."

Только Великая Октябрьская революция, начавшая с Ленинского декрета 17 мая 1918 года огромную работу по превращению мелиорации в средство защиты земледелия от капризов природы, в рычаг интенсификации развития сельского хозяйства и использования земли, подняло орошение в Средней Азии на невиданную техническую и масштабную высоту, изумляющую сейчас многочисленных гостей со всех частей мира своими объемами, своим огромным служением человеку, своей высокой отдачей. И вековой опыт среднеазиатских народов, умноженный усилиями первых русских ученых-ирригаторов в труднейших условиях, открывавших дорогу новому, послужили мощной поддержкой усилиям свободного народа - труженика, оснащенного могучей техникой, ведомого партией и советским правительством к подъему орошения в Средней Азии как основы благосостояния советского человека.