А. Е. Мальцев

ЗЕМЕЛЬНО-ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ СРЕДНЕЙ АЗИИ И ИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО „ИЛИМ"
Фрунзе 1969

АКАДЕМИЯ НАУК КИРГИЗСКОЙ ССР
КИРГИЗСКИЙ ФИЛИАЛ ОБЩЕСТВА ПОЧВОВЕДОВ

А. Е. МАЛЬЦЕВ

ЗЕМЕЛЬНО-ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ СРЕДНЕЙ АЗИИ И ИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ИЛИМ»
Фрунзе 1969

УДК 631.4:631.6:626.8(575)

В монографии освещаются природные условия Средней Азии, краткая история развития земледелия и водного хозяйства (вторая половина XIX и XX вв.), общая характеристика водных и земельных ресурсов, дается анализ современного и намечаются пути перспективного использования их в условиях орошаемого и богарного земледелия и пастбищного хозяйства.

Монография предназначается для всех читателей, интересующихся природой и хозяйством Средней Азии.

Печатается по постановлению
Редакционно-издательского совета АН Киргизской ССР

Ответственный редактор *кандидат с.-х. наук Н. К. Баженов.*

ВВЕДЕНИЕ

Вопросам интенсификации сельскохозяйственного производства, размещению отраслей в зависимости от природных условий уделяется в настоящее время исключительно много внимания. Так, решениями XXII съезда предусматривалось осуществить «научно обоснованное размещение сельского хозяйства по природно-экономическим зонам и районам, углубленную и устойчивую его специализацию с преимущественным ростом того вида сельскохозяйственной продукции, для которого имеются наилучшие условия и достигается наибольшая экономия затрат».

В мае 1966 г. состоялся Пленум ЦК КПСС, специально посвященный мелиорации сельскохозяйственных земель — дальнейшему развитию орошения в засушливых областях и осушения в переувлажненных районах. Решения Пленума предусматривают широкий подъем производительных сил в сельском хозяйстве.

Перед республиками Средней Азии в настоящее время встали новые задачи резкого увеличения производства всех сельскохозяйственных продуктов — хлопка, риса, овощей, фруктов, мяса, молока и т. д. Осуществление этих задач требует дальнейшего улучшения способов сельскохозяйственного производства, в первую очередь развития орошаемого земледелия как основного вида сельскохозяйственного земледелия в республиках Средней Азии.

Основные посевные площади орошаемых земель используются в Средней Азии для производства технических культур — хлопка, сахарной свеклы, выращивания зерновых (пшеница, рис и др.) и кормовых культур (люцерна, кормовые арбузы и т. д.).

Не менее важным является дальнейшее развитие богарного земледелия. Богарная зона в Средней Азии служит до сего времени основой производства зерновых культур — пшеницы, ячменя, ржи. Кроме того, все большее значение приобретает богарное кормопроизводство.

При правильной структуре посевов, которая учитывала бы

природные особенности того или иного района богары: количество осадков, температуру, рельеф, экспозицию склонов, почвы, естественную растительность — можно получать высокие урожаи и обеспечить население своим хлебом, а животноводство — кормами.

Также остро стоит задача рационального использования пастбищ и сенокосов. Сюда входят вопросы составления пастбищеоборотов, основанных на учете природных условий той или другой территории, вопросы увеличения емкости естественных и создания искусственных пастбищ.

Средняя Азия — страна с особыми природными условиями. Это засушливая территория с чрезвычайно жарким летом и относительно холодной зимой, на большей части которой выпадает незначительное количество осадков, наблюдаются большие амплитуды годовых и суточных температур, низкая относительная влажность. Поэтому строгий учет и использование в сельском хозяйстве природных условий приобретает особую остроту.

В настоящее время в Средней Азии широко развертывается изучение вопросов сельскохозяйственного районирования в связи с природными условиями. Например, большая работа в этом направлении проделана сотрудниками Ташкентского государственного университета, Киргизского института почвоведения и т. д.

Автором была поставлена задача: систематизировать весьма разрозненный материал по водным и земельным ресурсам в республиках Средней Азии; выяснить запасы этих ресурсов и проанализировать их использование в сельскохозяйственном производстве; выявить существующее размещение и специализацию сельскохозяйственного производства и дать некоторые рекомендации по размещению сельскохозяйственных культур в соответствии с природными особенностями территории. В работе рассматриваются природные условия и ресурсы Средней Азии, некоторые вопросы истории земледелия и водохозяйственного строительства, показывающие, что сразу же после присоединения Средней Азии к России стали проводиться большие работы по улучшению земледелия и освоению земель нового орошения. Анализируются особенности использования земельно-водных ресурсов в орошаемом, богарном земледелии, при эксплуатации пастбищ и сенокосов; влияние природных условий на развитие орошаемого, богарного земледелия, эксплуатацию пастбищ и сенокосов, а также перспективы их развития.

В процессе работы возникло много вопросов, требующих дальнейшего расследования. Некоторые из них только постав-

лены и ждут своего решения. Конечно, представленная монография не может охватить всех аспектов, связанных с использованием земельно-водных ресурсов Средней Азии и влиянием природных условий на те или иные отрасли сельскохозяйственного производства. Освещаются в основном вопросы использования фонда земель, а также влияние, оказываемое природными особенностями территории на сельскохозяйственное производство.

Характер земной поверхности, т. е. рельеф, оказывает большое, а в некоторых случаях и решающее влияние на сельскохозяйственное производство. Так, крутые склоны или густая сеть саев не позволяют использовать территорию в сельскохозяйственных целях, хотя другие природные компоненты — осадки, температура и т. д. — вполне благоприятствуют этому. Или, наоборот, рельеф может быть исключительно удобным для развития земледелия, однако малое количество осадков, сильные ветры мешают этому. Таким образом, важен учет не отдельных компонентов природных особенностей территории, а весь их комплекс (рельеф, почвенный покров, экзогенные факторы).

Влияние природных условий на развитие сельскохозяйственного производства настолько многообразно, что в настоящее время еще невозможно математически точно выявить значение каждого природного компонента. Но безусловно, работы в этом направлении будут вестись, так как правильный учет и использование природных особенностей территории сулят большой выигрыш. Разработка конкретных количественных показателей влияния природных условий на земледелие, животноводство и другие отрасли сельского хозяйства — задача огромной важности.

Водные и земельные ресурсы Средней Азии — это основа всего сельскохозяйственного производства. Их рациональное и правильное использование позволит обеспечить высокие и устойчивые урожаи сельскохозяйственных культур. Отсюда знание своих земель, их положительных и отрицательных сторон, природной обстановки района—количество осадков, распределение их в течение года, температурный режим, почвенный покров и т. д.—совершенно необходимо. Планы посевов культур, выход сельскохозяйственной продукции должны составляться с учетом всего комплекса природных особенностей территории.

Перед республиками Средней Азии, как уже говорилось, стоят задачи по созданию своей базы не только технических, но и зерновых культур. Однако, несмотря на значительные успехи в развитии земледелия, в использовании как орошае-

мых, так и богарных земель имеются серьезные недостатки, которые явно не учитываются.

Пользуясь случаем, выражаю искреннюю признательность академику Академии наук Туркменской ССР Н. Т. Нечаевой, доктору биологических наук Ю. В. Синадскому, доктору сельскохозяйственных наук Г. И. Ройченко, кандидату сельскохозяйственных наук Н. К. Баженову за весьма ценные замечания, сделанные ими при просмотре рукописи.

Глава 1

ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ И РЕСУРСЫ СРЕДНЕЙ АЗИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА СПЕЦИАЛИЗАЦИЮ ХОЗЯЙСТВА

Природные условия Средней Азии во многом определяют развитие ее хозяйства. Особенностям рельефа, климата, растительности, почвенного покрова и животного мира этого района посвящено большое количество работ, поэтому мы кратко охарактеризуем природные условия, но подробно остановимся на том, какое воздействие они оказывают на развитие сельского хозяйства, так как влияние их на промышленность и транспорт менее значительно.

Границы Средней Азии проходят между 34°47′ и 50—52° северной широты и 50°12′ и 83° восточной долготы. На этой территории располагаются четыре республики Средней Азии и южная часть Казахстана. Общая площадь Средней Азии составляет около 2 400 тыс. *км*^{2}, или почти 1/9 всей территории нашей страны.

Однако в дальнейшем мы будем применять термин Средняя Азия, имея в виду площадь республик Средней Азии, которая меньше природных границ и равняется 1279,3 *км*^{2}. По данным В. В. Звонкова (1962), республики Средней Азии дают 85% хлопка, 18% шерсти, 21% хлопкового масла, 61% шелка-сырца, около 90% каракулевых шкурок и 30% баранины по СССР.

В настоящее время используемые сельским хозяйством земли Средней Азии составляют более 80 млн. *га*. Из них более 60 млн. *га* отведено под сельскохозяйственные угодья. К 1980 г. намечается дальнейшее развитие производительных сил, поэтому предполагается как общее увеличение площади сельскохозяйственных угодий, так и рост используемых площадей в земледелии и животноводстве. Особенно важное значение имеет рост угодий, осваиваемых под земледелие, например, площадь под хлопчатником увеличится в 1,5 раза и составит не менее 4 млн. *га*.

Средняя Азия является районом с развитым сельским хо-

зяйством и большой перспективой его дальнейшего роста. Обилие тепла и света дает возможность производить здесь такие зерновые, технические и плодово-ягодные теплолюбивые культуры, как хлопок, рис, абрикосы, виноград и др. Однако из-за малого количества осадков приходится применять искусственное орошение полей.

В Средней Азии есть места, где количество осадков вполне достаточно для развития сельскохозяйственного производства (склоны гор), но сравнительно низкие температуры воздуха не дают возможности выращивать там теплолюбивые культуры. С другой стороны, на равнинах даже при наличии тепла искусственное орошение, из-за недостатка пресной воды, развито не везде одинаково. По этим причинам хозяйственное использование земель носит оазисный характер. Обширные районы, где пресной воды мало, отводят под пастбища.

В связи с недостатком воды и необходимостью ее рационального использования проводятся научно-исследовательские работы по определению оптимальных норм полива для климатических условий различных районов Средней Азии. В широких масштабах идет регулирование рек, строительство каналов, ирригационных водохранилищ. Ведутся научно-исследовательские работы по использованию пресных и солоноватых грунтовых вод, а также регулированию годового стока рек и т. д.

Прежде чем перейти к изложению основных черт хозяйства в Средней Азии, остановимся на общей характеристике рельефа, климата, растительности с тем, чтобы была более понятной специализация хозяйства, его динамика и особенности.

1. РЕЛЬЕФ

Территория Средней Азии слагается из обширных низменностей, занятых пустынями, и высоких горных систем Тянь-Шаня, Памира, Копет-Дага.

а) Равнины

Равнинная часть Средней Азии, которую обычно называют Туранской низменностью, отличается исключительно жарким летом и часто холодной зимой, большими суточными и годовыми амплитудами температур, очень незначительным количеством атмосферных осадков, малой облачностью и большой сухостью воздуха. Почти вся эта территория представляет собой равнинные пустыни, которые, по определению И. С. Щукина (1956), делятся на 2 типа. Один из них — относительные деп-

рессии, заполненные песчаным аллювием, глинисто-песчаными озерными отложениями или песками, перерабатываемыми в верхних горизонтах деятельностью ветра. Это — низменные Кара-Кумы, Причуйские Муюнкумы, пески Южного Прибалхашья. Другой тип — относительно повышенные плато со столовым строением, т. е. плато, сложенные с поверхности горизонтально или почти горизонтально залегающими пластами осадочных пород. Края их часто обрываются уступами (чинками).

Общее свойство этих типов пустынь—большая сухость, высокие температуры и континентальность климата. Тем не менее, климатические особенности пустынь заставляют делить их на северные и южные.

Северный тип более близок к центрально-азиатскому (пустыни Центральной Азии), южной—к средиземноморскому (пустыни Северной Африки). Средиземноморский тип пустынь характеризуется тем, что основное количество осадков здесь выпадает в марте — апреле, летом (май — октябрь) они или не выпадают совсем, или их количество ничтожно мало. В это время в таких пустынях очень сухо и держатся высокие температуры. В зимнее время температура не падает низко: в январе она бывает обычно выше 0°. Таким образом, растительность может хорошо развиваться только ранней весной, летом же условия для нее становятся неблагоприятными.

К южным пустыням относятся Кара-Кумы, Кызыл-Кумы, Голодная степь и низменности Тянь-Шаня и Памиро-Алая. В этих местах растительность приспособилась к климатическим особенностям: ее вегетационный период завершается до наступления летней засухи. Начиная с июня она совершенно выгорает, а в октябре оживает вновь.

К северным пустыням относятся Усть-Юрт, Бет-Пак-Дала, Муюнкумы, прибалхашские пески Сары-Ишик-Отрау. Их западной границей является юго-восток Европейской части СССР. Здесь более низкие средние температуры и несколько равномернее выпадают осадки, правда, общая сумма их также невелика (в среднем до 200 *мм*, в засушливые годы до 50). Однако равномерное распределение осадков, низкие температуры и сравнительно с южными пустынями невысокое испарение увлажняют почву.

Летняя температура в северных пустынях невысока — в среднем 26—27°, зимой —10° и ниже. Растительность здесь развивается постепенно. Летом большая сухость воздуха позволяет существовать только ксерофитам, главным образом полукустарникам (полынь). Полынь весной растет медленно, летом ее рост прекращается, и только к осени она снова оживает

и часто вегетирует даже энергичнее, чем весной. Широкое распространение имеют суккуленты.

По характеру поверхности различают четыре типа пустынь.

Песчаные пустыни широко распространены как в Средней Азии, так и в Южном Казахстане. Большие песчаные массивы имеются в Кара-Кумах, центральном и юго-западном районах Кызыл-Кумов, к северу от Аральского моря — в Больших и Малых Барсуках, к востоку от Аральского моря — Муюнкумах, в южной части Прибалхашья; менее значительные — в Ферганской долине и Южном Таджикистане. Е. П. Коровин (1956) определяет их площадь в 700 тыс. *км*^{2}.

В Кара-Кумах под слоем кварцевого песка обычно залегает толща серых слюдистых песков с глинистыми прослойками, которая часто служит водоупором для накопления грунтовых вод.

Формы рельефа в песчаных пустынях разнообразны. Их можно разделить на несколько типов: *а*) дюны в виде небольших кос; *б*) барханы, подвижные, подковообразной формы; *в*) бугристые, грядовые и ячеистые пески — самый распространенный тип. Бугристые пески — это невысокие (3—5 *м*) песчаные холмы неправильной формы, расположенные беспорядочно. Грядовый рельеф песчаных пустынь несколько отличается от рельефа бугристых песков, так как гряды вытянуты вдоль направления господствующих ветров. Поверхность их в большинстве случаев закреплена растительностью, относительная высота 15—20 *м*.

В песчаных пустынях имеются небольшие площади барханного рельефа, очень сходного с грядовым. Различие заключается только в расположении: барханы лежат перпендикулярно к направлению ветра. Такой рельеф характерен для левобережья Аму-Дарьи. Барханные цепи юго-восточных Кара-Кумов вытянуты в направлении с востока-северо-востока на запад-юго-запад. Обычно барханы неподвижны, передвигается лишь гребень и то в пределах 15—20 *м* в год.

Глинистые пустыни в основном распространены в северной части Средней Азии (Усть-Юрт, Бет-Пак-Дала, Красноводское плато, Тургайская столовая страна). Менее значительные площади их находятся на юге, а большие — в Кызыл-Кумах (Голодная и Каршинская степи, низовья р. Зеравшан); сюда же можно отнести и полосу предгорий Средней Азии. Незначительные участки глинистой пустыни, расположенные среди песчаных пустынь, называются такырами.

Глинисто-солончаковые пустыни встречаются в Средней Азии и Южном Казахстане. Площади таких участков небольшие и находятся обычно там, где в непосредственной близости

от поверхности имеются сильно минерализованные грунтовые воды, которые по капиллярам поднимаются на поверхность, образуя солончаки. Чаще всего это дно депрессий.

Каменистые пустыни встречаются в предгорьях и горах.

б) Горы

Горные районы советской Средней Азии — это система хребтов Тянь-Шаня, Памира и Копет-Дага.

Тянь-Шань представляет собой горную страну с очень сложным рельефом. Протяженность хребтов около 600 *км*. Сюда входят Таласский Ала-Тоо, Киргизский Ала-Тоо, Терскей и Кунгей Ала-Тоо, Кураминский, Чаткальский и Ферганский хребты. Восточная часть советского Тянь-Шаня — это высочайший горный узел — массив Хан-Тенгри (пик Победы — 7439 *м*, пик Хан-Тенгри —6995 *м*). Юго-западную окраину образует Ферганский хребет, который имеет несимметричный поперечный профиль с крутым северо-восточным и более пологим юго-западным склонами. Асимметричность его строения объясняется тем, что он возник в результате гигантского разлома северо-западного-юго-восточного простирания, северо-западное крыло которого было односторонне приподнято.

Юго-восточную границу образует прорезанный тремя сквозными ущельями хр. Кокшаал-Тау, отделяющий Тянь-Шань от Таримской впадины. Северная граница проходит по хребтам Таласскому, Киргизскому и Кунгей Ала-Тоо.

Внутренний Тянь-Шань состоит из множества высоких хребтов, направленных большей частью с востока-северо-востока на запад-юго-запад. Почти все хребты имеют широтное простирание и только на востоке исключение составляет массив Ак-Шийрак. Хребты обычно отделены друг от друга широкими понижениями. Наиболее обширные котловины — Аксайская, Арпинская, Нарынская, Джумгольская, Сусамырская — располагаются в западной части Тянь-Шаня. Абсолютные высоты хребтов уменьшаются с востока на запад. Восточный узел Хан-Тенгри имеет высоту до 6500—7400 *м*, хребты, веером расходящиеся от него в западном направлении, достигая высот 4500—5500 *м*, постепенно понижаются.

В западной части страны высота хребтов становится меньше—3500—4500 *м*, понижаются с востока на запад и абсолютные отметки дна долин. Так, долины Центрального Тянь-Шаня лежат на высотах 1500—2500 *м*, а западные долины имеют отметки 750—900 *м*. В Центральном Тянь-Шане днища долин представляют собой обширные равнины (сырты), расположен-

ные на высотах 3000—4000 *м* над ур. м. Гребни хребтов поднимаются над ними на 500—1000 *м*.

Геологическое строение Тянь-Шаня выступает в следующем виде. Северная часть — восточная половина Таласского Ала-Тоо, Киргизский хребет, горы Сусамыр, Джумгол, Карамойнок, Кунгей и Терскей Ала-Тоо — сложилась в каледонский и окончательно оформилась в альпийский орогенезы, в четвертичное время. Со времени каледонского орогенеза зона сохраняет тенденцию к поднятию, и под воздействием процессов денудации здесь часто вскрываются глубинные интрузии. В этой части страны основное значение имеют кислые породы — граниты, гнейсы и т. д.

На юг от р. Нарын основные складчатые движения наблюдались в верхнем палеозое. В течение нижнего и среднего девона шло отложение грубообломочных прибрежных красноцветных осадков. Окончательное оформление складчатых структур имело место в конце верхнего палеозоя. Крайняя южная часть по схеме А. В. Пейве (1937) сложилась в верхнем карбоне. Для этой зоны характерно широкое распространение пород верхнего силура, девона и нижнего карбона, представленных преимущественно известняками.

Значительные площади заняты мезо-кайнозойскими породами. Магматических пород мало. Рельеф обширных приподнятых равнин (сыртов) образовался, по С. С. Шульцу (1948), вследствие того, что пенепленизированная страна в третичное и четвертичное время подвергалась влиянию складчатых дислокаций. В результате некоторые ее участки были высоко приподняты в виде сыртов, отрицательные формы рельефа в большинстве погребены под новейшими рыхлыми образованиями. Сырты, лежащие выше 3500 *м*, в четвертичный период подверглись оледенению. Об этом говорит неравномерный моренный покров. В настоящее время некоторые участки (верховья р. Нарын, бассейн р. Ак-Сай и др.) сильно заболочены, покрыты большим количеством моренных озер.

Все окраинные и большинство внутренних хребтов поднимаются выше снеговой границы, покрыты снегами и ледниками. Наиболее сильное оледенение наблюдается на массиве Хан-Тенгри. С него сползает ряд мощных ледников — ледник Мушкетова длиной 22 *км*, Семенова — 30, Северный и Южный Иныльчек —36 и 75, Каинда —20, Теректы —18 *км*. Ледники питают р. Сары-Джаз, дренирующую восточную часть Тянь-Шаня. Другой центр оледенения располагается на массиве Ак-Шийрак, плоская поверхность которого полностью покрыта льдом. В долины спускается до 20 ледников. Самый крупный — ледник Петрова (длина 16,8 *км*, площадь 20,8 $км^2$). Хребет

Терскей Ала-Тоо имеет сильное оледенение в восточной части и на северных склонах. В Киргизском Ала-Тоо наибольшее оледенение сосредоточено в центральной части — в верховьях рек Ала-Арча и Аламедин.

Гидрографическая сеть Тянь-Шаня характерна тем, что реки часто проходят по сквозным долинам, пересекая высокие горные хребты (реки Сары-Джаз, Ак-Сай, Ат-Баши, Каракол, Арпа и др). Долины прорыва имеют вид узких и глубоких ущелий, иногда всего несколько десятков метров ширины. Обусловлено это множеством поперечных разломов, по которым закладывалась эрозионная сеть. В других случаях гидрографическая сеть заложена по древнему пенеплену. Таким образом, с одной стороны, гидрографическая сеть использовала образующиеся разломы, а с другой—вследствие постепенного поднятия гор происходило врезание долин в эти горы. Подтверждением служит тот факт, что врезанные долины в плане часто имеют вид меандрирующей реки.

Осадочные толщи, выполняющие депрессии, представлены обычно различными континентальными отложениями — юрскими угленосными толщами, красноцветными песчаниками и конгломератами, песчано-глинисто-мергелистыми и древними озерными отложениями. В центральных частях депрессий эти осадочные толщи размыты и заполнены новейшими флювиогляциальными и аллювиальными наносами.

По рекам Тянь-Шаня развиты серии аллювиальных террас (в среднем 3—4, реже 7—9). Верхние террасы поднимаются над урезом реки обычно на 80—100 *м* и выше. Они сложены из глины и покрыты галечниками и тонким плащом лессовидных суглинков.

В гидрографическом отношении одна (наибольшая) часть Тянь-Шаня относится к бассейну р. Сыр-Дарьи, другая — к бассейну р. Тарим, охватывающему восточную часть страны, третья — к бассейну оз. Иссык-Куль, четвертая — к р. Чу, которая образуется от слияния рек Кочкор и Джуванарык.

Рельеф Тянь-Шаня, как видно из описания, отличается большим разнообразием форм и типов. Это разнообразие создано борьбой двух основных геологических процессов — тектонического развития и интенсивной денудации.

Ведущая роль в формировании современного рельефа принадлежит тектоническим процессам, проявляющимся в новейших движениях. Сюда же относятся древние тектонические процессы, которые создали структуры различной устойчивости. «В отличие от более древних тектонических процессов, не имеющих прямого значения в строении современного рельефа, новейшая тектоника непосредственно создает основные формы

рельефа Тянь-Шаня — его хребты и впадины» (Шульц, 1948).

О скорости новейших тектонических движений можно судить по такому факту. Морские фации мелового возраста залегают в Алайском хребте на высоте 3,5 тыс. *м*, в Заалайском — 6,5, тогда как в Ферганской долине они находятся на глубине 3—4 тыс. *м* ниже ур. м. Таким образом, за третичный и четвертичный периоды амплитуда составила около 10 тыс. *м*. В настоящее время эти движения продолжаются, так как область относится к числу наиболее активных в сейсмическом отношении. С 1955 г. на территории Тянь-Шаня зарегистрировано 1500 землетрясений, из них 6 были катастрофическими. Особенно сильное землетрясение было отмечено в районе г. Ашхабада в 1948 г., а также в Фергане в 1946 г. Последнее произошло в месте смыкания Чаткальского и Ферганского хребтов. Его сила достигала 9 баллов (Горшков, 1948). Землетрясение охватило весь Тянь-Шань. В Ташкенте были повреждены сотни зданий. Отмечались поверхностные нарушения второго порядка (оползни, осыпи, обвалы и т. д.). Высокую сейсмичность подтверждает и большое количество горячих минеральных источников, широко распространенных в этом районе.

Памир — это горный узел, где как бы смыкаются горные системы Тянь-Шаня, Гиндукуша, Куэнь-Луня и Каракорума. Северная граница Памира — хр. Заалайский. Однако при описании мы включаем сюда и район Памиро-Алая — хребты Алайский и Туркестанский. Восточной границей считается хр. Сарыкол, западной — меридиональный отрезок р. Пяндж.

Вся территория Памира представляет собой высокое нагорье: на востоке, нигде не опускающееся ниже 3800 *м*, на западе — долины рек опускаются до 1600 *м*. В орографическом отношении Памир делится на Восточный и Западный, отличающиеся не только характером рельефа, но и растительностью, почвами, населением и его хозяйственной деятельностью.

Восточный Памир — это высокогорная пустыня с мягкими сглаженными формами. Колебания высот небольшие — до 1500 *м*. Рельеф слагается из плоскодонных, засыпанных щебнем долин, обычно бессточных. Днища долин имеют абсолютные отметки 3800—4000 *м* и разделены часто невысокими хребтами (5500—5600 *м*) с пологими склонами, покрытыми небольшими пятнами снега. Повсюду заметны следы оледенения. Растительный покров крайне разреженный.

Западный Памир имеет совершенно иной характер. Здесь обилие многоводных рек с узкими и глубокими каньонами. Днища долин врезаны до отметок 1600—2500 *м*, тогда как

хребты поднимаются до 5000 *м* и выше. Но хребты в основном с острыми слаборасчлененными пиками, и хотя они поднимаются выше снеговой линии, ледники здесь небольшие, типа каровых или висячих. Долинные ледники встречаются редко. Следы древнего оледенения сохранились на Западном Памире гораздо хуже, чем на Восточном, так как были уничтожены интенсивной послеледниковой эрозией. Поселения человека находятся в основном на конусах выноса, хотя они в этих местах по площади гораздо меньше, чем на Тянь-Шане. Если Восточный Памир—область преобладающей аккумуляции, то Западный — область интенсивной денудации, тесно связанной с глубинной эрозией.

Таким образом, особенностями рельефа Восточного Памира являются огромная высота и наличие бессточных котловин. Континентальность климата достигает здесь своего максимума. Большая суточная амплитуда температур вызывает интенсивное физическое выветривание. Обилие щебневых масс—характерная черта ландшафта. Необычайно сильные ветры уносят весь мелкозем, и на месте остается только крупнообломочный материал. Суровая малоснежная зима приводит к сильному промерзанию грунта и образованию постоянной мерзлоты. Снеговая граница проходит на высоте 5000—5500 *м*. Современное оледенение относительно невелико. К центрам оледенения относятся только наиболее приподнятые хребты, например, хр. Академии наук, где имеются крупные ледники: Федченко, Бивачный, Наливкина, Академии наук, Сангран, Грум-Гржимайло, Гандо, Гармо, Географического общества и др.

Другим мощным центром оледенения является центральная часть Заалайского хребта в районе пика Ленина (7134 *м*) с ледниками Корженевского, Ленина, Дзержинского, Саук-дара, Октябрьские, Зулум-арт и др.

Памир в четвертичное время испытал значительное поднятие. Об этом говорят многие факты — энергичная послеледниковая речная эрозия Западного Памира, увлеченные в поднятие мощные конгломераты Дарваза, накопление которых происходило, по-видимому, у подошв гор. Поднятие протекало неравномерно. Периоды быстрого поднятия чередовались с периодами сравнительно длительного тектонического покоя, о чем свидетельствует отчетливо выраженная на Памире «ярусность» рельефа с чередованием высотных зон и форм восходящего и нисходящего направлений. Поднятия, возможно, продолжаются еще и сейчас, что подтверждается современной сейсмичностью Памира. Следствием землетрясений в узких и глубоких долинах Западного Памира являются горные обва-

лы, следы которых можно наблюдать во многих местах в виде нагромождений огромных глыб породы.

Д. В. Наливкиным (1926) была отмечена характерная черта геологического строения Памира — дуговидный, выпуклый к северу изгиб всех его литологических и тектонических зон. Таких зон намечается четыре.

1. Северная окраинная зона охватывает Заалайский хребет, на западе лишь северный его склон, а восточнее — оба склона. Эта зона сложена почти исключительно лагунно-континентальными красноцветными и мелководно-морскими меловыми и третичными породами. Общая мощность мела и палеогена около 1400 *м*. Интрузивные породы среди них отсутствуют. Строение зоны обусловлено альпийской складчатостью.

2. Кара-Кульская зона охватывает район ледника Федченко, бассейн р. Маркан-Су и районы озер Кара-Куль и Ранг-Куль. В этой зоне развиты породы среднего, нижнего и отчасти верхнего палеозоя. Мезозой встречается спорадически. Имеются фаунистически охарактеризованные силур, девон, карбон, нижняя и верхняя пермь. Породы палеозоя сильно изменены контактовым метаморфизмом многочисленных интрузий и превращены в разнообразные кристаллические сланцы, гнейсы, кварциты и мраморы. В южной части зоны отдельными небольшими пятнами выходят юрские, меловые и третичные породы. В строении зоны основное значение имела варисцийская орогения, но выражены также и киммерийские движения. Разнообразные магматические породы относятся к варисцийскому циклу.

3. Центрально-Памирская зона протягивается выпуклой к северу дугой через центральную часть Памира. Здесь представлены верхне-палеозойские и мезозойские отложения. Мезозой достигает мощности более 5 *км*. Широко распространены сланцы и известняки верхнего карбона, темные кремнистые и глинистые сланцы и известняки перми, мощные толщи триасовых сланцев, песчаников и известняков. В юго-восточной части зоны развиты мезозойские известняки. Отложения зоны были смяты в складки, главным образом в киммерийскую орогению, но имели значение также и альпийские движения, обусловившие складчатость верхней юры. Многочисленные проявления вулканизма относятся к киммерийскому и отчасти к альпийскому циклам.

4. Зона метаморфических пород Южного Памира охватывает и юго-западную часть Памира. Петрографически здесь представлены различные гнейсы, граниты, мраморы. Возраст свиты точно не установлен.

2. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

а) Циркуляция атмосферы

Средняя Азия находится в зоне западного переноса. Преобладающими воздушными массами над Средней Азией является полярный воздух (воздух умеренных широт).

Зимой вся территория находится под влиянием гребня Сибирского антициклона. В это время циркуляция атмосферы становится определяющим фактором климата. Погода непостоянна. В декабре — январе фронтальная зона сдвинута на юг. Равивающиеся циклоны, двигающиеся с запада, со стороны Каспийского моря и юга, насыщены воздухом тропиков, поэтому с их вторжением наступает потепление. Иногда температуры в январе поднимаются до 15—20°. Теплый воздух обычно держится недолго. Похолодание приносят чаще всего северные и северо-западные вторжения. Самые низкие температуры наблюдаются при ясной антициклональной погоде, которая устанавливается через некоторое время после прохождения фронта холодного вторжения. При северо-западном вторжении выпадают осадки.

В феврале часто отмечается развитие юго-западной периферии Сибирского антициклона. Февраль — последний месяц зимней циркуляции. В марте возрастает роль солнечной радиации, но циркуляция тем не менее еще существенно влияет на климат. Фронтальная зона начинает передвигаться к северу. Количество циклонов увеличивается. Для марта характерны резкие колебания температуры в связи с частой сменой теплых и холодных воздушных масс. Следует отметить, что это время отличается неустойчивостью погоды. Если с севера движется холодный арктический воздух, формирующий антициклоны, и наступают сильные морозы (абсолютные минимумы температур достигают —25,6° на юге, а на северо-западе— 40° ниже нуля), то приток теплого воздуха с юга образует циклон, температура в дневные часы поднимается до 12—16°, достигая абсолютного максимума 25,8°. Основное количество осадков выпадает в холодное время года на фронтах холодного вторжения. Тропический воздух, приходящий с юга, содержит относительно мало влаги.

Весна на юге наступает во второй половине февраля, на севере — в начале или середине марта. Весенний период очень краток. В апреле циклоны становятся значительно слабее и число их уменьшается. Земля освобождается от снега уже во второй половине февраля на юге и в конце марта — на севере. Начинает появляться первая растительность. Полярный фронт

быстро отступает и дает март-апрельский максимум осадков. Если зимой преобладают осадки обложного характера, то весной — ливневого. Иногда наблюдаются заморозки, они вызываются северными или северо-западными вторжениями холодного воздуха. Заморозки губительно действуют на сельскохозяйственные культуры. В это же время пустыня покрывается мезофильной растительностью, эфемерами и эфемероидами. Весна здесь — наиболее благоприятное время года для выпаса скота и заготовки кормов, однако она характеризуется большой неустойчивостью погоды.

Лето на юге Средней Азии наступает в мае и продолжается до середины или конца сентября. Над Средней Азией образуется область низкого давления. Фронт между воздухом умеренных широт и тропическим проходит с юга-запада на северо-восток вдоль полосы предгорий.

Над областью сосредоточивается термическая депрессия с небольшими барическими градиентами и слабыми ветрами. Центр депрессии располагается примерно в Южном Таджикистане. Термическая депрессия имеет суточную пульсацию: днем давление падает и усиливается ветер, с возрастанием давления к вечеру ветер утихает. В летний приод циклоническая деятельность развита слабо, так как в это время основная фронтальная линия сдвинута на север и проходит над Северным Казахстаном. Циклональный минимум приходится на август.

Основным фактором летнего климата является не циркуляция атмосферы, а солнечная радиация. Так, летом иногда бывают похолодания, вызываемые северными и северо-западными вторжениями. Основной атмосферный процесс — это трансформация притекающего и образование тропического континентального воздуха.

В первую половину лета погода изменчива, что объясняется развитием циклонов на фронте полярного воздуха. В это время осадки выпадают очень редко и в небольшом количестве.

Во второй половине лета осадки отсутствуют совершенно, так как полярный фронт отодвигается на север, размывается и почти не захватывает рассматриваемую территорию. Средние июльские температуры на юге +29—30°, в центральных частях +26—29°, на севере +25—26°. Абсолютные максимумы температур на юге достигают 45—49,5° и даже на севере температура может быть 40°.

Осенью (октябрь—ноябрь) снова увеличивается циклоническая деятельность. Циклоны вступают в Среднюю Азию с юга Каспия. Погода становится неустойчивой, увеличивается количество осадков, часты сильные ветры и пыльные бури.

Растительность вновь начинает покрывать безжизненную в летний период землю.

Картина атмосферной циркуляции в это время года меняется. Роль солнечной радиации ослабевает. Октябрь является переходным периодом к зимним условиям циркуляции атмосферы. В ноябре фронтальная линия смещается к югу и количество циклонов уменьшается.

Осенью иногда наблюдаются вторжения южных циклонов с резкими потеплениями. Западные вторжения несут с собой осадки, северные и северо-западные — заморозки.

Далее кратко остановимся на характеристике метеорологических элементов, оказывающих наиболее сильное влияние на рост и развитие сельскохозяйственных культур.

б) Солнечная радиация

Источником жизни на земле, как известно, служит лучистая энергия Солнца. От нее же зависят и все процессы, происходящие в атмосфере Земли. Интенсивность солнечной радиации измеряется ее количеством, приходящимся на 1 *см*^{2} поверхности в 1 *мин.* (в калориях) при условии перпендикулярности расположения поверхности к этим лучам. Интенсивность радиации на границе атмосферы (солнечная постоянная) равняется 1,88 *кал/см*^{2} *мин.*

Средняя Азия — район самой большой интенсивности солнечной радиации в СССР. Это объясняется, с одной стороны, положением территории внутри огромного материка и в относительно южных широтах, с другой — особенностями циркуляции атмосферы.

Однако интенсивность солнечной радиации на огромной территории Средней Азии не везде одинакова. Так, радиационный баланс на равнинах Средней Азии отличается от радиационного баланса в горных областях. В горах в связи с большим излучением в условиях малой облачности он быстро убывает. Большая протяженность территории с севера на юг также оказывает существенное влияние на распределение радиации. Например, по Щукину И. С. (1956), суммарная радиация (прямая + рассеянная) на широте Аральского моря равняется за год примерно 120 *б.кал/см*^{2}, а у южных границ она возрастает до 140 *б. кал/см*^{2}.

Часть тепла отражается (от 1/4 до 1/3), значительная часть поглощенной радиации теряется путем излучения. Тем не менее радиационный баланс земной поверхности на всей территории Средней Азии положительный, на севере он равен 30—35, а на юге приблизительно —40 *б. кал/см*^{2}.

Среднегодовая облачность на севере Средней Азии составляет всего 40%, а на юге —35. Особенно мала облачность в летний период, на севере она не более 30%, на юге —10. Наибольшая облачность в летний период приходится на август. Зимой наибольшая облачность иногда доходит до 55%.

Самая большая величина солнечного сияния наблюдается в южных районах Средней Азии. Эти районы по продолжительности солнечного сияния занимают одно из первых мест в мире. Так, в Байрам-Али за 6 летних месяцев продолжительность солнечного сияния составляет более 90%.

Следует отметить, что число ясных дней в году в среднем на севере Средней Азии равняется 100—140, а в южных районах доходит до 160. По некоторым пунктам ясных дней еще больше (в Самарканде их 186, в Термезе—211).

Большое значение для сельскохозяйственного производства имеет экспозиция полей. Растительность, произрастающая на южных склонах, получает солнечного тепла больше, чем на склонах других экспозиций. Поэтому весь процесс вегетации растительности на южных склонах проходит быстрее. Зависимость роста и развития растительности от разной экспозиции склонов особенно хорошо заметна в горах. Южные склоны значительно раньше покрываются растительностью и быстрее выгорают. Почвы здесь обычно маломощны, с меньшим, чем на северных склонах, содержанием гумуса. Уборка хлебов начинается раньше на южных склонах. Вредителей сельскохозяйственных растений больше на северных склонах. Известно, что плоды, вызревающие на солнце, содержат сахара больше, чем плоды, вызревающие в тени. Коэффициент использования лучистой энергии здесь составляет от 1 до 5%. С высотой интенсивность солнечной радиации возрастает. На каждые 100 *м* она увеличивается на 0,01—0,02 *кал*.

Солнечная радиация оказывает большое влияние и на животных. При отсутствии света многие животные легко поддаются различным заболеваниям

Солнечная радиация, как было отмечено выше, влияет на рост и развитие растений, как непосредственно, так и путем обогрева почвы и воздуха. Скорость и степень прогрева верхнего деятельного слоя поверхности зависит от ее теплоемкости, теплопроводности и степени излучения. Теплоемкость (весовая и объемная) определяется количеством тепла, необходимого для нагревания 1 *г* почвы (весовая) и для 1 $см^3$ почвы на 1° (объемная) (табл. 1).

Прогрев почв на глубину определяется их теплопроводностью, которая численно равна количеству тепла, проходящего в 1 *сек* через 1 $см^2$ на глубину 1 *см* при разности темпера-

Таблица 1

Объемная теплоемкость различных почв (Максимов, 1955)

Почва	Влажность почвы, % (от полной влагоемкости)				
	0	20	50	80	100
Песок	0,35	0,40	0,48	0,58	0,63
Глина	0,26	0,36	0,53	0,72	0,90
Гумус	0,15	0,30	0,52	0,75	0,90
Торф	0,20	0,32	0,56	0,79	0,94

тур в 1° на 1 *см*. Обычно на большую глубину прогреваются почвы с большой теплопроводностью, но они нагреваются меньше. Влажная почва хорошо проводит тепло, так как поры, заполненные водой, лучше прогреваются, чем поры, заполненные воздухом. Способность почвы к излучению также имеет большое значение для степени ее нагрева. Чем больше излучение, тем меньше прогрев почвы.

Поверхность в различных географических широтах прогревается по-разному. Так, максимумы температур поверхности, отмеченные для Москвы, равны +58°, для Ашхабада +72°, Репетека +80°. Амплитуда годовых и суточных температур с глубиной очень быстро затухает. На глубине 15—20 *м* колебания годовых температур уже не наблюдаются.

Влияние температур почвы на рост и развитие растений очень велико. Низкие температуры затрудняют развитие и рост растительности, высокие температуры приводят к ее перегреву и даже выгоранию. В начальной стадии развития для корневой системы растений достаточны более низкие температуры (от 3 до 30°), тогда как развитие листьев требует более высоких температур.

Территория Средней Азии получает, как известно, много тепла. Продолжительность дня здесь колеблется в течение года от 9 до 13 часов. Погода, особенно в летний период, стоит большей частью ясная и солнечная. Так, на Ташкент приходится три четверти ясных дней в году. Отношение наблюдаемого солнечного сияния к возможному прослеживается по данным метеостанции г. Ташкента: в январе 41%, феврале —45, марте —50, апреле —63, мае —74, июне —84, июле —94, августе —93, сентябре —84, октябре —74, ноябре —56, декабре — 37, в среднем за год — 67%.

Максимум ясного неба, приходящийся на летние месяцы, связан с условиями циркуляции, так как в это время цикло-

ническая деятельность почти затухает. Наименьшая вероятность ясного неба бывает зимой. Суточный максимум ясного неба во все сезоны, кроме летних, приходится на вечерние часы, так как обычно к концу дня облака размываются. Летом же максимум бывает днем, когда воздух очень сух.

в) Относительная влажность

Годовой ход относительной влажности тесно связан с годовым ходом температуры и осадков. Наиболее высокая относительная влажность наблюдается зимой (55—72%), так как вызывается она в основном низкими температурами. В связи с этим минимальная относительная влажность бывает летом, по данным большинства станций — в июне (25—34%), по показателям некоторых станций — в августе (20—32%).

Весной величина относительной влажности резко падает, что связано с увеличением температуры. Осенью, наоборот, происходит возрастание величины относительной влажности. Например, в Фергане за один месяц (ноябрь) она увеличивается на 14%. Причина этого заключается в том, что температура осенью падает, а количество осадков растет.

г) Осадки

В равнинной части территории Средней Азии осадков выпадает не более 250 *мм* в год. При таком ничтожном количестве осадков верхние слои поверхности почти все время бывают сухими. Распределение осадков в центрально-азиатских пустынях северного и южного типов неодинаково: в пустынях северного типа они распределяются в течение года более равномерно, в пустынях южного (средиземноморского) — выпадают только в осенне-зимний и весенний периоды, летом их не бывает почти совсем.

Среднее многолетнее количество осадков характеризуется для различных пунктов следующими показателями: Теджен—

Таблица 2

Количество осадков по месяцам (в *мм*)

Метеостанции	Месяц												За год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Бухара	21,9	23,1	22,2	23,6	0,6	0,1	0,0	0,0	3,4	11,2	21,3	135,0	
Термез	17,6	15,2	28,9	18,5	0,3	0,3	0,0	0,1	4,9	8,4	14,2	120,2	
Керки	36,1	23,9	34,2	29,4	1,6	0,1	0,0	0,2	4,6	12,2	16,2	161,2	

139 *мм*, Чарджоу —110, Бухара — 135, Термез — 120, Казалинск — 120, Аральское море — 112, Туркестан — 176 *мм*.

Распределение осадков в течение года для пустынь южного типа проиллюстрировано табл. 2.

д) Температура

В Средней Азии большое разнообразие температурного режима. Так, пустыни, расположенные в низменностях, характеризуются высокими летними температурами. Это объясняется тем, что пустыни располагаются в середине континентов и регулирующее влияние океанов не оказывает на них существенного воздействия. Горные пустыни (Памир, Тянь-Шань) отличаются чрезвычайно низкими температурами.

Низменным пустыням присуща большая амплитуда температур как в течение суток, так и в разные периоды года. Значительное количество прямой солнечной радиации при безоблачном небе быстро прогревает безводные голые участки поверхности днем, в ночное же время они легко остывают.

Максимальные и средние температуры в тени для июля по станциям:

	Максимальные (в 13 ч)	Средние
Термез	+47,5	+32,0
Ашхабад	+45,1	+29,9
Турткуль	+44,4	+28,8
Ташкент	+44,2	
Бухара	+44,0	+30,2
Казалинск	+42,5	+26,6
Аральское море	+41,0	+26,8
Наманган	+40,6	

В зимнее время температуры довольно низкие. Абсолютный минимум и средние январские температуры по станциям:

	Абсолютный минимум	Средние
Термез	—21,9	— 4,5
Мары	—23,0	— 4,4
Бухара	—22,5	— 3,7
Казалинск	—32,9	—13,8
Аральское море	—36,1	—15,8

Амплитуды температур в среднеазиатских пустынях очень велики:

Мары	—67,0	Казалинск	—74,4
Ашхабад	—68,0	Аральское море	—77,1
Бухара	—66,5		

Суточные колебания температур тоже значительны. По данным Д. Н. Кашкарова (1936), в пустыне Бет-Пак-Дала в августе при дневном максимуме 42,0° ночью температура была 4,5°, а в Центральных Кара-Кумах 7 мая 1927 г. в 7 *ч* утра 12,5°, в 1 *ч* дня 21,5°, в 9 *ч* вечера 11,0°, ночью — ниже 0°. В Кызыл-Кумах зарегистрированы следующие температуры: в 6 *ч* утра 3°, в 9 *ч* утра 20°, в 1 *ч* дня 28°.

Температура поверхности обычно бывает выше температуры воздуха. Так, в Центральных Кара-Кумах на высоте двух метров от поверхности температура была 33°, а температура поверхности —64°. Такой нагрев губительно действует на растительность с короткими корнями. Но на глубину свыше одного метра почва уже не прогревается, поэтому растительность пустынь обладает хорошо развитой корневой системой.

Скорость развития растений находится в прямой зависимости от температур воздуха и почвы, причем растения неодинаково реагируют на изменение этих температур. По данным С. А. Максимова (1955), при температуре воздуха до 17° семена хлопчатника дают ростки через 17 дней, при температуре же 25—32° хлопчатник всходит на пятый день. Пшеница при температуре 4° прорастает за 6 дней, при 10° — за 3, при 16° — за 2, а при 19° — за 1 день. Наиболее благоприятная температура для картофеля 18—25°, хлопчатника 25—32°, озимой пшеницы 19°, кукурузы и гороха 20°.

е) Ветер

В южных пустынях Средней Азии направление ветра обычно с юга, в северных пустынях — с северо-востока.

Ветер оказывает огромное влияние на растительность. Сухой горячий ветер повышает температуру, понижает относительную влажность. Выдувая песок, ветер обнажает корни растений и этим губит их.

ж) Особенности климата в горных областях

Общие процессы циркуляции атмосферы в горных районах мало чем отличаются от подобных процессов в равнинной части страны. Но, безусловно, огромная горная страна на востоке Средней Азии оказывает большое влияние на некоторые метеорологические элементы. На склонах отчетливо выражена вертикальная зональность, существенно влияющая на все метеорологические элементы, даже климат меняется в зависимости от абсолютной высоты местности.

Общую схему циркуляции атмосферы дополняет здесь

горно-долинная циркуляция, которая часто способствует увлажнению определенных высотных уровней в горах, в то же время иссушая их нижние склоны.

На территории горных районов Средней Азии расположены сухие горные степи, альпийские луга, хвойные леса, южные рощи грецкого ореха, а также области ледников и вечных снегов. Равнинно-пустынное окружение обусловливает резкую контрастность климата на различных гипсометрических ступенях. На нижней части внешних хребтов сказывается иссушающее влияние окружающих пустынь и резкая смена температур, обусловленная вертикальной зональностью. На протяжении 4—6 *км* по высоте располагаются переходные пояса, различные не только по температуре, но и по количеству осадков и характеру растительности. Несмотря на разнообразие климатических условий, в этих зонах наблюдается одна общая черта — континентальность (жаркое сухое лето и суровая, особенно в высокогорных областях, зима).

Характеристика климатических условий (по данным ряда метеостанций) показана в табл. 3.

Таблица 3

Количество осадков (в *мм* по месяцам), выпадающих в горной части Ошской области (пост Чарвак)

Год	Месяц											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1954	64,9	63,8	98,8	114,8	55,1	92,7	84,8	41,6	18,4	0,0	104,5	30,8
1955	67,0	39,4	177,4	66,7	59,1	10,0	—	—	—	—	—	—

По неполным данным за 1955 г. видно, что в горах осадков выпадает значительно больше, чем на равнине, и наибольшее количество их приходится на февраль—май.

Представление о климате другой части Ошской области можно получить, проанализировав данные метеостанций Хайдаркан, Алтын-Мазар и Сары-Таш (табл. 4, 5, 6).

Из приведенных таблиц видно, что максимум температуры в горной части области приходится на июль-август, минимум — на январь и февраль. Преобладающее направление ветра — восточное и северо-восточное, скорость его — 2 и 3 *м/сек*. С удалением на юг наблюдаются понижение температуры воздуха и увеличение количества атмосферных осадков.

Таблица 4

Среднемесячная температура воздуха (в °С) по данным метеостанции Хайдаркан

Год	Месяц											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1951	—7,7	—7,6	—0,8	6,6	12,6	13,5	17,2	17,7	14,4	8,0	0,6	—0,8
1952	—1,5	—2,3	—0,2	8,5	11,8	15,8	18,7	18,5	12,7	7,0	—0,9	—4,7
1953	—5,8	—1,0	—0,2	5,9	13,0	16,2	20,4	17,2	13,8	3,1	—1,8	—4,4
1954	—6,7	—5,0	—1,9	8,6	12,0	—	—	—	—	—	—	—
Среднегодовая	—6,2	—4,0	—0,8	7,4	12,3	15,2	18,8	17,8	13,6	6,0	—0,7	—3,3

Таблица 5

Направление и среднемесячная скорость ветра (в *м/сек*) по данным метеостанции Хайдаркан

Год	Месяц											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1951	В—3	СВ—3	СВ—3	СВ—3	СВ—3	СВ—2	В—3	З—2	З—2	В—2	ЮВ—2	СВ—2
1952	В—2	СВ—3	СВ—3	З—3	З—3	ЮВ—2	ЮВ—2	ЮВ—2	ЮВ—2	В—3	В—2	СВ—3
1953	В—2	В—2	ЮВ—3	З—3	ЮВ—3	ЮВ—3	ЮВ—2	ЮВ—2	ЮВ—3	ЮВ—3	ЮВ—3	З—2
1955	СВ—2	В—3	СВ—2	ЮВ—2	ЮВ—2	—	—	—	—	—	—	—
Средняя многолетняя	В—2	СВ—3	СВ—2	СВ—3	ЮВ—3	ЮВ—2	ЮВ—2	ЮВ—2	ЮВ—2	В—3	ЮВ—2	СВ—2

Таблица 6

Среднемесячная многолетняя (1940—1950 гг.) температура воздуха (в °С) по данным станций Алтын-Мазар и Сары-Таш

Станция	Месяц												За год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Алтын-Мазар (отм.—2782 *м*)	—10,1	— 8,3	—2,6	4,1	9,7	12,4	16,6	16,3	11,5	4,9	— 2,3	— 8,5	3,6
Сары-Таш (отм.—3207 *м*)	—16,4	—15,1	—9,7	—2,4	4,4	6,1	9,8	9,8	5,1	—1,2	—10,1	—15,4	—3,0

Для климата горной части района характерны более низкие температуры, вечные снега и многолетняя мерзлота, способствующая широкому развитию солифлюкции. Количество осадков в горных районах по сравнению с равнинными резко возрастает. Если сравнить данные гидрометеопостов на равнине и в горных районах, можно заметить, что, например, на ст. Чарвак в 1954 г. в апреле выпало осадков 114,8 *мм*, а средняя многолетняя сумма осадков для ст. Чарджоу равняется 110 *мм*. Таким образом, в горах условия для роста растительности более благоприятны.

з) Влияние климата на сельскохозяйственное производство

От климатических условий зависит продолжительность вегетационного периода, рост, развитие и урожайность сельскохозяйственных культур. Отклонения от нормальных погодных условий отрицательно сказываются на их развитии. Поэтому климатические условия тщательно изучаются для своевременного предупреждения о неблагоприятных явлениях погоды.

Сельскохозяйственное производство находится под непосредственным воздействием всего комплекса природных особенностей данной территории, в том числе и климатических условий — солнечной радиации, температуры воздуха и поверхности, осадков, ветра и т. д.

О необходимости учета влияния погодных условий на сельскохозяйственное производство указывал еще М. В. Ломоносов, но систематические наблюдения стали проводится с XVIII в. ученым-агрономом А. Т. Болотовым, а в середине XIX в. была организована Главная геофизическая обсерватория. А. И. Воейков впервые научно обосновал необходимость проведения специальных метеорологических наблюдений для нужд сельского хозяйства. В конце XIX в. почти во всех сельскохозяйственных районах России появились метеорологические станции, одновременно исследовавшие элементы погоды и развитие сельскохозяйственных культур.

Инициатором подобных наблюдений был П. И. Броунов. Метеорологические исследования проводились им по фенологическим фазам. Ему удалось выявить, в какие периоды и к какому метеорологическому элементу растения более всего предъявляют особые требования, когда они нуждаются в определенном количестве влаги, тепла и т. д.

После Октябрьской революции, с 1921 г., началась плановая организация агрометеорологической службы. Сеть стан-

ций охватывает почти всю территорию страны. В 1929 г. был создан Гидрометеорологический комитет при Совете Народных Комиссаров СССР, объединивший все агрометеорологические станции страны.

В 1936 г. было создано Главное управление гидрометеорологической службы с отделениями на местах (в областях и республиках), которые стали выпускать ежедневные и декадные агрометеорологические бюллетени, составлять месячные прогнозы, предупреждающие о вредных погодных явлениях.

Особенности климата Средней Азии позволяют успешно развиваться только той отрасли хозяйства, которая учитывает его специфику. Большой объем тепла и длительный период вегетации растений, продолжающийся 240—250 дней, дают возможность выращивать культуры, которые в других природных условиях произрастать не могут. В южных районах, районах сухих субтропиков (юго-запад Туркмении, юг Вахшской долины), где климат исключительно теплый, производят тонковолокнистый хлопок, растут субтропические культуры: гранат, инжир и даже цитрусовые (в траншеях). В низовьях Аму-Дарьи имеются все условия для производства риса. Ферганская долина — край средне- и позднеспелых сортов хлопчатника, а в предгорьях вызревают отличные сорта винограда, яблок и других фруктов.

По данным И. С. Щукина (1956), сумма годовых температур на юге Средней Азии равняется 5000—5500°. Это больше, чем в субтропиках Закавказья. Но в зимнее время даже здесь часто бывают довольно сильные морозы.

Неустойчивость погоды весной и осенью губительно действует как на плодовые, так и на технические культуры. Иногда даже в апреле-мае бывают такие грозы с градом, что после них цветы плодовых деревьев наполовину облетают. Подобную грозу мы наблюдали в районе Ташкента в конце апреля 1964 г. Град величиной с голубиное яйцо в течение часа сбил почти всю листву и уничтожил посевы хлопчатника на громадных площадях.

Большое значение для сельского хозяйства в условиях Средней Азии имеет годовое распределение осадков. Максимум осадков, как отмечалось, приходится на весну, и это благоприятно сказывается на зерновых культурах. Сентябрь здесь обычно очень сухой, что также удобно, так как в это время происходит основной сбор фруктов и хлопка.

Сельское хозяйство равнинных областей существенно отличается от сельского хозяйства горных, что обусловлено природными особенностями. На равнинах развито в основном

отгонное животноводство, а также земледелие — хлопководство и частично садоводство. Себестоимость продукции животноводства в этих местах примерно на 50% ниже средней по Союзу.

В суровых условиях чрезвычайно жаркого лета и холодной зимы, недостатка кормов выживают только такие неприхотливые животные, как каракульская и курдючная овцы, верблюд. Животноводство с успехом может развиваться во всех орошаемых оазисах Средней Азии в сочетании с хлопководством, однако по удельному весу основным его видом здесь является отгонное овцеводство с содержанием овец на естественных пастбищах. Этот вид животноводства наиболее зависим от природных условий. Низкая продуктивность пустынных пастбищ (от 1—3 *ц* сухой массы с 1 *га*) заставляет отары беспрерывно передвигаться на новые пастбища.

В зимнее время частая смена оттепелей и морозов нередко приводит к образованию на пастбищах ледяной корки, под которой остается корм, что часто вызывает массовую гибель овец. Летом из-за сильного перегрева поверхностного слоя естественные пастбища почти сплошь выгорают. Открытые водоемы пересыхают. Основным источником водоснабжения пастбищ становятся подземные воды, поднимаемые на поверхность через шахтные или трубчатые колодцы.

Коротко остановимся еще на одном явлении, свойственном южным районам Средней Азии и оказывающем влияние на сельское хозяйство. Это сухой юго-западный ветер «афганец», часто сопровождаемый пылевым туманом, который вызывает ожоги листьев, что резко снижает урожайность.

Однако природные условия в основном благоприятно воздействуют на развитие сельского хозяйства. В зависимости от существующих геоморфологических, климатических и других природных факторов в Средней Азии имеется возможность сезонно использовать пастбища. Ранней весной отары содержатся в пустыне, где пышная эфемеровая растительность полностью обеспечивает потребности животных до второй половины весны; когда же растительность здесь начинает выгорать и весна уходит в предгорья, вслед за ней отправляются и отары, забираясь все выше. Осенью, когда высокогорные пастбища покрываются снегом, а в пустыне опять появляется растительность, отары спускаются вниз.

Таким образом, вертикальная зональность позволяет, за исключением 2—3 зимних месяца, полностью обеспечивать животных сочными кормами. Конечно, по площади горные пастбища уступают пустынным. Так, в Узбекской ССР пус-

тынных и полупустынных пастбищ 83%, предгорных — 10,3, горных —6 и высокогорных —1,7%. В Туркменской ССР горные и высокогорные пастбища занимают еще более малую площадь.

Интенсивность солнечной радиации в пустыне позволяет использовать ее в хозяйственных целях (для промышленности и сельского хозяйства). Учеными Туркмении уже в настоящее время разработаны опреснительные установки для обводнения пастбищ, использующие энергию солнечных батарей (при условии, что в пустыне вполне достаточно воды, даже сильно минерализованной). Ведутся опыты по проектированию установок для кухонь, бань, сушилок фруктов, теплиц и т. д.

Сила ветра в пустыне и в некоторых районах предгорий также используется для целей водоснабжения пастбищ (подъем воды из колодцев с помощью ветряных двигателей).

Особенности климата и наличие большого количества соленых вод в пустыне удачно использованы в опытах С. Ю. Геллера, который получал пресную воду из соленой путем естественного вымораживания. Надо сказать, что опресненная таким образом вода приятна на вкус и почти не отличается от пресной колодезной.

Сельское хозяйство горных районов имеет некоторые отличия от хозяйства равнин. Так, хлопковая зона кончается в предгорьях, уступая место садам и виноградникам. Последние в свою очередь постепенно вытесняются более холодолюбивой растительностью. Если в долине все земледелие требует орошения, то в предгорьях—только частично.

Под богарные зерновые посевы используются в основном площади, расположенные в предгорьях, приподнятых межгорных долинах и на плоских вершинах во многих районах Алайского, Ферганского, Чаткальского и других хребтов. Количество осадков здесь увеличивается, но все же их не хватает для вызревания овощей и фруктов.

Горные склоны, часто сложенные малопроницаемыми горными породами, покрытыми маломощным плащом делювия, дают возможность осадкам, почти не фильтруясь, сбегать в долины и увеличивать сток. Предгорные равнины в Средней Азии обычно образованы конусами выноса рек, временных водотоков и межконусных пространств. Они имеют значительные площади, в основном используемые под сельскохозяйственные угодья, плодородную почву часто с неглубоким залеганием грунтовых вод. Рельеф их чрезвычайно благоприятен для самотечного орошения. Предгорные равнины в Средней Азии — это плодородные зеленые оазисы.

Вертикальная зональность в горных районах способствует тому, что на возвышенных местах более низкие температуры препятствуют интенсивному испарению воды, характерному для равнинной части страны.

3. ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ*

Вода в Средней Азии играет исключительную роль. Ее наличие определяет характер и степень хозяйственного использования территории. Поэтому водные ресурсы должны учитываться при планировании экономики сельского хозяйства.

Плодородные лессовые почвы Средней Азии при условии их орошения дают высокие устойчивые урожаи. Однако в связи с тем, что поверхностных вод не хватает для обеспечения всей территории, пригодной к орошению, на значительной площади необходимо проводить зарегулирование поверхностного стока. Такая работа в Средней Азии осуществляется в больших масштабах. Увличивается число водохранилищ, аккумулирующих и регулирующих сток естественных водных потоков, изыскиваются источники грунтовых вод и т. д.

4. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

Растительность пустынь и полупустынь Средней Азии отличается большой приспособляемостью к жаркому климату. Она очень бедна по видовому составу, сильно разрежена, обычно низкорослa, почти вся имеет узкие и мелкие листья или колючки, развитую корневую систему, при помощи которой проникает в водоносные или влажные горизонты почвы. Летом такая растительность потребляет очень мало воды, а некоторые виды даже сбрасывают листву. Растения, приспособленные к суровым условиям пустынь, могут впадать во время летней жары в состояние анабиоза.

Характерной травянистой растительностью являются эфемеры (однолетние) и эфемероиды (многолетние) с периодом вегетации 1—2 месяца. За это время они успевают пройти все стадии развития и к летней жаре высыхают, оставляя зрелые семена. Летом их верхняя часть высыхает, подземная же сохраняет жизнедеятельность.

а) Растительность равнины, предгорий Кураминского хребта

Поясное распределение растительности отчетливо выражено как по северному, так и южному склонам хребта. Г. Т. Си-

* Поверхностные воды играют исключительную роль для сельского хозяйства Средней Азии, поэтому их характеристика дается отдельным разделом.

доренко (1953) приводит следующую схему поясности южного склона (табл. 7).

Таблица 7

Схема поясности растительности южного склона Кураминского хребта

Геоморфологическая ступень	Высота над ур. м., *м*	Поясность
Предгорные равнины	350—1000	Пояс пустынной растительности
Адыры и низкие предгорья	1000—1800 (2000)	Пояс полусаванных пустынь, разреженного шибляка; фрагменты полусаванн
Среднегорье	1800 (2000) 2500 (2600)	Пояс арчевников с фрагментами полусаванн в нижней и средней частях и трагакантовой растительности в верхней части
	2500 (2600) 3200 (3300)	Пояс степей и трагакантов, нижняя полоса: степи и фрагменты трагакантников (с арчевым стлащем)
Высокогорье	3200 (3300) 3700	Пояс трагакантов с фрагментами криофитной растительности

По северному склону (в зоне оконечности Кураминского хребта) поясное распределение иное из-за преобладания пологих склонов с более мелкоземистой почвой и благоприятными климатическими условиями. Г. Т. Сидоренко выделяет два пояса: 1-й пояс — полусаванны с двумя полосами: а) господство мелкотравных полусаванн, развитых на равнине до низких предгорий — до 700 *м* над ур. м.; б) крупнозлаковые полусаванны с фрагментами мелкозлаковых и разреженного шибляка —700—1000 *м* над ур. м; 2-й пояс — арчевники с фрагментами полусаванн и шибляка — 1000—2200 *м* над ур. м.

Пустынная растительность характеризуется сменой аспектов: весеннего с обилием эфемеров и летне-осеннего с преобладанием ксерофитных полукустарничков, в основном полыней (Artemisia Scat Seriphidium), некоторых солянок, вьюнка (Convolvulus subsericeus) и т. д.

Полусаванны большей частью носят опустыненный характер. Наиболее распространены формации: ячменцовая (Jaeniatherum crinitum), пырейная (Agropyrum trichophorum), юганковая (Prangos pabularia). Характерно проникновение древесно-кустарниковой растительности: шиповника самаркандского, жимолости, вишни бородавчатой.

Арчевники в нижней части пояса представлены формацией Кара-арчи (Juniperus serawschanica), к которой в верхней полосе присоединяется J. semiglobosa.

На южном склоне, открытом к Ферганской долине, нижняя граница распространения арчи не спускается ниже 1200—1400 *м* над ур. м., на северном — единичные деревья встречаются уже на высоте 800 *м* над ур. м. Для арчевников можно выделить несколько вариантов. Преобладающими являются полусаванновые, чаще встречающиеся по северному склону. В травяном покрове здесь распространены пырей волосоносный (Agropyrum trichophorum) и юган (Prangos pabularia).

Остепненные арчевники встречаются у верхних пределов пояса на высоте 2000—2400 *м* над ур. м. В травяном покрове господствует типчак с примесью тонконога, мятлика, зверобоя шероховатого и др.

Степной пояс развит довольно слабо и значительно опустынен в нижней части своего распространения, в верхней же полосе обильны элементы колючетравья (трагакантов). Основными компонентами степей Кураминского хребта выступают типчак, тонконог, таргыл, кузиния и др. Наиболее характерными формациями трагакантов являются эспарцетовая (Onobrychis echidna), кузиниевая (Cousinia Bonvalotii) и эспарцетово-таргыловая.

Пояс трагакантов. Трагакантовая растительность приурочена к гребню Кураминского хребта, к вершинам возвышенностей и к верхним частям склонов. Большую роль в развитии трагакантников играет сухость климата, грубые скелетные почвы, а также пастьба скота.

Как уже указывалось, трагакантники объединяют, с одной стороны, ассоциации кустарничков из эспарцета, заха (Acantholimon Korolkovii) и астрагала (Astragalus lasiosemius), с другой — многолетние колючие травы — кузинии.

б) Растительность Ферганского и восточной части Чаткальского хребтов

Основной закономерностью распределения растительности района является вертикальная поясность. Разумеется, сами пояса, как и порядок следования их, имеют значительные различия на разных хребтах. Наиболее сходны в этом отношении Ферганский и Чаткальский хребты.

Ферганский хребет отличается от Чаткальского тем, что на нем растут орехово-плодовые леса, что объясняется сложным комплексом причин, основную роль среди которых игра-

ют особенности рельефа и влияние его на климат района.

На высотах с 500 до 900 *м* над ур. м. располагается первый пояс полынно-солянковой пустыни и фисташковых редколесий. Сейчас почти все земли в этом поясе, особенно прилегающие к Ферганской долине, распаханы, искусственно орошаются, а более низкие участки используются под хлопчатник, высокие—под хлебные злаки. Основу растительного покрова здесь составляют эфемерово-полынные фитоценозы с господством полукустарничковых полыней (Artemisia tenuisecta, A. eremophila, A. porrecta). Из эфемеров и эфемероидов большую роль играют Bromus macrostachys and Br. Danthoniae, Phleum paniculatum, Alyssum desectorum, Ziziphora tenuior, Poa bulbosa, Carex pachystylis, Ferula assa foetida, Cousinia resinosa и др. Большое распространение имеют солянки — Salsola arbuscula, S. dendroides, S. rigida, принимающие участие в солянково-полынных фитоценозах.

По склонам саев встречаются заросли кустарниковой вишни из Cerasus erythrocarpa and C. tianschanica, местами к ним присоединяется фисташка (Pistacia vera). Последняя образует иногда самостоятельные, но довольно редкие заросли.

С 900 до 1200—1300 *м* над ур. м. располагается степной пояс, или, как его называют Е. М. Лавренко и С. Я. Соколов (1949), пояс степных редколесий, эфемероидных степей и лугов. Этот пояс занимает высокие адыры и отчасти низкогорья. Основу растительного покрова составляют злаки: пырей волосоносный (Agropyrum trichophorum), костер (Bromus inermis), бородач (Andropogon ischaemun) при господстве луковичного ячменя (Hordeum bulbosum) в Ферганском хребте. Из разнотравья довольно часто встречаются: смолоносица (Ferula Jaeschkeana), юган (Prangos pabularia), синеголовник (Eryngium macrocalyx), алтей (Althaea nudiflora), скабиоза (Scabiosa songorica), люцерна пырейная (Medicago agropyretorum), горошек тонколистный (Vicia tenuifolia), зверобой (Hypericum perforatum), душица (Origanum tytthanthum) и т. д.

У нижней границы этого пояса, по долинам и северным склонам, появляются кустарниковые заросли, состоящие из фисташки, боярышников (Crataegus turkestanica, Cr. songorica, C. Pontica), вишни, спиреи (Spiraea hypericifolia), шиповника (R. kokanica, R. Beggeriana).

С. И. Коржинский еще в 1896 г. писал, что растительность на Чаткальском и Ферганском хребтах неодинакова: в степном поясе первого сильнее развиты элементы евразиатской

типчаково-ковыльной степи, а во-втором — кустарниково-степные и двудольно-разнотравные степи средиземноморского характера.

Далее, с высоты 1000—1300 *м* над ур. м., следует лесной, или точнее лесостепной пояс, поскольку на склонах южной и восточной экспозиций леса отсутствуют, уступая место ячменным и юганово-карангызовым лугам, пырейным и бородавчевым степям и зарослям кустарников. Но основным типом растительности здесь являются леса грецкого ореха (Juglaus regia), которые служат хорошим эдификатором, определяя весь внутренний уклад леса.

Второй ярус в ореховых лесах слагают обычно клен туркестанский (Acer turkestanica), яблоня киргизская (Malus Kirghisorum), реже яблоня Сиверса (M. Siversii) — на границе со степным поясом. В подлеске обычны боярышник туркестанский, а также алтайский и джунгарский, жимолость (Lonicera persica, L. Karelini, L. coerulea, L. microphylla), алыча (Prunus sogdiana), миндаль (Amygdalus ulmitholia), барбарис (Berberis ablonga, B. heteropoda), бересклеты (Evonymus Semenovii, E. Koopmanii), крушина (Rhamnus cothortica), различные шиповники (Rose Arnoldii, R. corymbosa, R. kokonica, R. Beggeriana, R. Fedtschenkoana).

Травяной покров образован видами, типичными для среднерусских широколиственных лесов: гравилат, сныть, недотрога, дягиль и др. Но вместе с тем имеется примесь средиземноморских и типично туркестанских родов — Cousinia, Ferula, Eremurus, Scaligeria.

Примерно на высоте 2000—2300 *м* над ур. м. ореховый лес сменяют леса из яблони и клена, а по скалистым выходам красноцветных песчаников — древовидная арча (Juniperus semiglobosa). На Чаткальском хребте на смену ореху в верхней части лесного пояса приходят тянь-шаньская ель и пихта Семенова. Еще выше лесной пояс модифицируется в кустарниковые заросли с преобладанием миндаля, шиповника, барбариса и рябины. Эти заросли вклиниваются языками в следующий пояс — субальпийский. Для этого пояса характерно также наличие в нижней его части парковых редкостойных арчевников, еловых и елово-пихтовых лесов по склонам ложбин стока главных саев, причем в Ферганском хребте ель образует чистые заросли без примеси пихты и не спускается в лесной пояс, как это происходит в Чаткальском хребте. Особую роль здесь играют: таран (Polygonom coriarium), ирисы (Iris ruthenica, I. Alberti), герань холмовая (Geranium collinum), лук однобратственный (Allium monodelphum), а также

просо (Prangos pabularia), анемоны (Anemone protracta), водосбор (Aquilegia Karelini) и др.

В пределах альпийского пояса (с высоты 2500—3000 *м*) большую часть занимают скалы и осыпи, сравнительно небольшие участки — альпийские луга, кое-где на скалах встречаются подушки стелющихся форм арчи—Juniperus turkestanica and J. semiglobosa.

Наиболее характерны фитоценозы с господством лука однобратственного, герани холмовой, кисличником, тараном, лисохвостом, мятликом, типчаком и т. д.

в) Растительность Туркестанского хребта

Для Туркестанского хребта весьма трудно определить дифференциацию вертикальных поясов. Это объясняется неясностью, нерезкостью границ между ними, выпадением на отдельных участках и довольно больших территориях некоторых поясов, наличия между ними полос с переходным характером растительности. Такая неоднородность, смещенность поясов определяется, по К. С. Афанасьеву (1938), большой протяженностью Туркестанского хребта с востока на запад, кулисообразным строением его северного склона, наличием ряда параллельных цепей с большими различиями в абсолютных высотах, а также влиянием смежных районов Тянь-Шаня и Памиро-Алая, сложной, длительной историей развития растительности.

Северный склон Туркестанского хребта занимает нижнюю предгорную часть равнины и невысокие передовые гряды предгорий высотой до 1500—2000 *м* над ур. м.

На подгорной равнине преобладают эфемероидно-полынные фитоценозы, основными компонентами которых являются Poa bulbosa, Carex pachystylis, Artemisia namanganica. Нижняя часть предгорий (до высоты 1100—1200 *м*) занята полынно-солянковыми ассоциациями, выше указанной высоты сменяющимися на солянково-ковыльно-полынные.

Пояс полупустыни расположен в предгорьях и нижней части склонов Туркестанского хребта. Представлен ковыльными и злаково-полынно-типчаковыми степями с сильно разреженным травостоем. Вместе с ковылями и другими дерновинными злаками часто встречается полукустарниковая полынь (Artemisia tenuisecta).

Пояс занимает гораздо меньшую площадь, чем предыдущий из-за резкого повышения абсолютных высот местности. С 1300 *м* в западной части хребта и с 1600—1700 — в восточной он сменяется следующим поясом.

Пояс эфемероидной пырейной растительности занимает нижнюю часть северного склона хребта, а кое-где и полосу адыров. В нижней части пояса Agropyrum trichophorum слагает в основном разнотравно-пырейные ассоциации, выше сменяясь типчаково-пырейными.

С высоты 1900—2300 *м* следует пояс типчаковых степей и арчевников. Арчевники занимают большую часть склонов, хотя редко образуют крупные массивы, чередуясь с пырейными степями. Кустарниковая растительность представлена ксерофилизованными розариями, иногда караганниками. Среди типчаковых довольно часто встречаются осоко-мятликово-типчаковые, трагантниковые и ковыльно-полынно-типчаковые степи.

Пояс субальпийских и разнотравно-злаковых степей и нагорных ксерофитов располагается в верхних частях склонов, на высотах примерно от 2800 до 3400 *м*.

В растительном покрове в западной части хребта преобладают нагорные ксерофиты и формации трагакантовых груботравных типчаковых степей с Cousinia pseudo-Bouvalotii и типчаковых степей с Onobrychis echidna.

В центральной части хребта они сменяются на разнотравно-типчаковые субальпийские степи и остепненные ячменно-разнотравные луга с заметно разреженным вследствии сильной каменистости и щебнистости склонов, травостоем.

На востоке доминируют разнотравно-полевице-типчаковые, мятликовые и мятликово-типчаковые степи, часто лугово-степного характера. На водоразделах встречаются одиночные деревья и группы арчи, главным образом Juniperus turkestanica.

Пояс альпийских пустошей и пустошных лугов. Альпийский пояс занимает верхние части горных склонов и гребень хребта.

Растительностью занята небольшая часть пояса: альпийские луга и пустоши встречаются отдельными пятнами на моренах и склонах ледниковых цирков. Наиболее распространены здесь формации альпийских низкотравных пустошей, представленные различными ассоциациями, реже кобрезиевые (Cobresia humilis) пустоши и зиббальдиевые фитоценозы (Sibbaldia tetrandra). В нижней части пояса часто наблюдаются пятна кобрезиово-осоково-разнотравных и низкотравных лисохвостных и ячменных альпийских пустошных лугов.

Растительность Алайского и Туркестанского хребтов не имеет существенных различий.

5. ПОЧВЫ

В Средней Азии очень пестрый почвенный покров в связи с большим разнообразием рельефа, климатических условий и растительности. На обширных песчаных пустынях и останцовых плато Средней Азии формируются пустынно-песчаные, такыровидные и серо-бурые почвы. На подгорных равнинах и адырных лессовых предгорьях на смену почвам пустынной зоны приходят сероземные почвы предгорной зональности. Выше, уже в горных районах Тянь-Шаня, Памиро-Алая и более южных горных системах Средней Азии, находится комплекс горных почв — серо-коричневые под кустарниковыми степями, коричневые и бурые лесные под лесами, горно-луговые и лугово-степные субальпийские и альпийские почвы, а в области высокогорий — высокогорные почвы.

Основываясь на материалах совета по изучению производительных сил при Госплане СССР, среднеазиатских научно-исследовательских учреждений, земельные ресурсы Среднеазиатских республик можно представить в следующем виде (табл. 8). В пределах их общей территории, исчисляемой в 119,6 млн. *га,* почвы пустынных равнин занимают 72,1 млн. (57% общей площади), почвы пустынно-степной предгорной полосы — 15,1 (12% общей площади), почвы горных районов — 32,4 млн. *га* (25% общей площади). Остальная часть территории занята ледниками, снежниками и водными пространствами (Минашина и Шувалов, 1967).

В орошаемом земледелии используются в основном почвы полупустынной предгорной и пустынной зон — сероземы, такыровидные, реже пустынно-песчаные и серо-бурые. Большое значение имеют также почвы аллювиальных долин и дельт с комплексом гидроморфных почв (луговые, лугово-болотные) (табл. 8).

Почвы пустынной зоны. Характерными особенностями современного пустынного почвообразования в Средней Азии почвоведы (Лобова, 1960) считают образование пористой и слоеватой корки; уплотненного оглиненного и слабоожелезненного горизонта под коркой; малое содержание гумуса и упрощенной структуры входящих в его состав гумусовых кислот, узкое отношение *C : N;* малую мощность почвенных горизонтов; накопление вторичных биогенных карбонатов в верхних почвенных слоях; значительное скопление гипса в нижней части почвенного профиля; засоленность и солонцеватость почв как следствие сухости климата; пожелтение, ожелезненность в почвах и песках; слабую выветренность почвообразующих

Таблица 8

Площади почв разных типов, (в млн. га)

Почвы	Узбекская ССР	Киргизская ССР	Таджикская ССР	Туркменская ССР	Всего	В том числе пригодные для поливного орошения
Пустынные равнины						
Пустынные (такыровидные) орошаемые	0,2	—	—	0,2	0,4	—
Луговые и болотно-луговые орошаемые	0,7	—	—	0.2	0,9	—
Луговые, болотно-луговые, болотные и пойменные	1,0	—	—	0,7	1,7	1,5
Такыровидные	2,6	—	—	5,2	7,8	3,0
Серо-бурые пустынные	11,0	0,2	—	8,5	19,7	0,5
Песчаные пустынные и пески	13,3	—	—	24,3	37,6	—
Солончаки и соры	1,5	—	0,1	2,4	4,0	—
Всего	30,3	0,2	0,1	41,5	72,1	5,0
Пустынно-степные равнины (предгорная полоса)						
Сероземы орошаемые	1,0	0,7	0,3	0,1	2,1	—
Луговые и болотно-луговые орошаемые	0,9	0,2	0,1	—	1,2	—
Сероземы	3,8	1,4	1,3	4,9	11,4	3,0
Луговые, болотно-луговые, болотные и пойменные	0,2	0,1	0,1	—	0,4	0,3
Всего	5,9	2,4	1,8	5,0	15,1	3,3
Горные районы						
Горные сероземы	2,7	0,9	1,2	0,6	5,4	—
Горные каштановые	—	2,5	—	—	2,5	—
Горные черноземы	—	0,9	—	—	0,9	—
Горно-лесные коричневые, коричнево-бурые, бурые и темноцветные	1,8	2,0	2,0	0,3	6,1	—
Горно-луговые (субальпийские и альпийские)	—	2,7	2,5	—	5,2	—
Горно-лугово-степные	0,8	5,1	—	—	5,9	—
Высокогорные степные и сухостепные	—	0,3	—	—	0,3	—
Высокогорные пустынные	—	0,7	5,4	—	6,1	—
Всего	5,3	15,1	11,1	0,9	32,4	—
В Среднеазиатских республиках в целом	41,5	17,7	13,0	47,4	119,6	8,3

пород. Такими характерными чертами обладают серо-бурые пустынные почвы Усть-Юрта, Кызыл-Кумов, Кара-Кумов, Южной Туркмении и Южного Узбекистана (Ширабадские долины). Содержание гумуса в этих почвах колеблется от 0,3 до 0.7%, азота — от 0,04 до 0,07%. Емкость поглощения не превышает 9 *мг-экв*. Серо-бурые почвы считаются древними почвами пустынь, формируются в возвышенно-равнинных условиях на рыхлых породах под полынно-боялычевой и полынной растительностью.

Такыровидные пустынные — это молодые почвы пустынь с неполноразвитым профилем, различно засоленные. Они формируются на слоистых отложениях обширных аллювиальных равнин Средней Азии и Казахстана под полынно-солянковой растительностью с эфемерами. Грунтовые воды под этими почвами залегают глубже 5—10 *м*. От типичных серобурых почв они отличаются по характеру корки (более рыхлая) и отсутствию горизонта уплотнения. Почвообразование в пустынной зоне замедленное, поэтому стадия молодых почв не скоро сменяется стадией зрелых, что и вызывает широкое распространение примитивных почв с неустойчивым профилем и сильно карбонатных.

Засоление этих почв зависит от исходной засоленности материнских пород, а также от условий рельефа. Такыровидные пустынные почвы занимают значительные площади в Аму-Дарьинском, Тедженском, Марыйском оазисах Туркменской ССР, а также на древнеаллювиальных равнинах Сыр-Дарьи в Узбекистане. Освоение их требует мелиоративных мероприятий, прежде всего борьбы с засолением и коркообразованием.

Такыры представляют собой полугидроморфные почвы пустынной зоны. Они образуются на плоских равнинах, сложенных глинистыми или суглинистыми породами, где в силу бесточности и оголенности поверхности застаиваются весенние и зимне-осенние осадки, создающие временное избыточное увлажнение. На поверхности такыров селятся водоросли и лишайники. Высшие растения укрепляются лишь по трещинам. Длительность стояния воды бывает различной в зависимости от механического состава такыров и рельефа местности. Грунтовые воды находятся глубоко. Освоение такыров требует сложных работ и капиталовложений, поэтому целесообразно осваивать лишь те такыры, которые распространены пятнами среди уже освоенных почв. Такыры издавна использовались для водостоков, особенно в районах, удаленных от каналов.

Песчаные пустынные почвы — это пески. Растительность песчаных пустынь Средней Азии разнообразна по составу. Это связано с тем, что пески получают дополнительную влагу благодаря конденсационным процессам. Весной песчаная осока и бромус образуют зеленый покров с примесью разнотравья, особенно по прикустовым буграм и в межгрядовых понижениях.

Почвы пустынной зоны представляют собой в основном пастбищные угодья, на долю орошаемых почв приходится всего около 2% их площади.

Почвы предгорной зональности — сероземы. Наибольшие массивы освоенных богарных, особенно сероземных земель, находятся на предгорных равнинах, сложенных лессовидными суглинками, на которых развиваются сероземные почвы. Здесь сосредоточены орошаемые земли, занимающие около 82% площади зоны. Сероземы протянулись у подножья горных систем Средней Азии от Ашхабада до Алма-Аты, отделяя песчаные пустыни, серо-бурые и такырные почвы равнин Средней Азии от собственно горной ее территории, образуя особый пояс предгорной зональности, хорошо выделяющийся в ландшафте в виде предгорных эфемеровых полупустынь Средней Азии. Высотное положение их варьирует в зависимости от местных климатических условий. Нижняя граница проходит на высоте 200—400 *м* над ур. м., верхняя — 1200—1600 *м*.

Сероземы развиваются в условиях контрастного климатического режима, характеризующегося теплой и влажной весной, жарким и сухим летом, умеренно-холодной и влажной зимой, со средним годовым количеством осадков 200—500 *мм*. Природная растительность на целинных сероземах образует сомкнутый покров из эфемеров и эфемероидов (мятлик, осочка, луковичный ячмень и др.) и растений более длительной вегетации (полынь, спорынья, флёмис, кузиния и др.).

В разрезе серозема (на целине) различают следующие почвенные горизонты. Гумусовый (А) — серый или светло-серый, вверху задернованный, чешуйчато-мелкокомковатый, мощностью 12—17 *см*. Переходный, менее гумусовый (АВ) — серо-палевый, издырявленный ходами и камерами насекомых и червей, непрочно-комковатый с выделением карбонатов в виде плесени, мощностью 15—26 *см*. Карбонатно-иллювиальный (В) — буровато-палевый, уплотненный, с редкими ходами и камерами землероев, с выделениями карбонатов в виде белесых пятен (белоглазка), конкреций (журавчики) и в виде плесени, мощностью 50—100 *см*. Подпочва С —

палевый, желтоватый лессовидный суглинок, с глубины 1,5—2 *м* с прожилками мелкокристаллического гипса.

Таким образом, профиль сероземных почв по сравнению с пустынными почвами более развит и значительно дифференцирован. Содержание гумуса в верхнем горизонте колеблется от 1 до 3,5% в зависимости от подтиповой принадлежности (светлые, типичные или темные сероземы). По мере перехода от светлых сероземов к темным происходит утяжеление почв по механическому составу, а следовательно, увеличение влагоемкости и запасов питательных веществ. Вследствие хорошей дренированности в сероземах обычно очень мало содержится воднорастворимых солей. Однако в светлых сероземах, имеющих слабый внутренний отток воды, профиль почти всегда содержит много воднорастворимых солей, которые при орошении часто поднимаются в верхние горизонты, приводя к вторичному засолению, как в Голодной степи. В адырных предгорьях Ферганской долины и некоторых других районах, сложенных конгломератами, распространены галечниково-суглинистые сероземы с неглубоким залеганием гипсовых горизонтов (30—40 *см*) и небольшой мощностью мелкоземистого слоя. Эти массивы используются как весенние пастбища.

Окультуренные орошаемые почвы. Зеравшанская и Ферганская долины, Бухарский и Ташкентский оазисы являются древнейшими районами орошаемого земледелия, поэтому ранее развитые здесь сероземы изменили свой состав и структуру.

В этих оазисах образовались мощные толщи агроирригационных наносов, достигающие иногда 1,5 *м*. Окультуренные почвы отличаются большим запасом гумуса и часто питательных веществ (фосфора). Гумусовый горизонт гораздо мощнее. Из верхних слоев вымываются легкорастворимые соли. Орошение благоприятствует жизнедеятельности полезных бактерий, а благодаря вносимым в почву удобрениям плодородие ее увеличивается.

В восстановлении плодородных почв большую роль играет травопольный севооборот, в частности люцерна, которая улучшает структурность почвы и ее водопроницаемость.

Иногда процесс орошения приводит к отрицательным явлениям, к засолению почвы, когда коренные породы находятся неглубоко, засолены и водонепроницаемы. При поливе вода, достигнув водонепроницаемого или слабопроницаемого засоленного горизонта, сама становится соленой. При интенсивном испарении эта вода по капиллярам поднимается к поверхности и засоляет почву.

Гидроморфные почвы. К гидроморфным почвам относятся луговые, лугово-болотные и болотные почвы, которые формируются при близком стоянии грунтовых вод и распространены обычно по долинам рек. Луговые почвы обычно образуются при глубине грунтовых вод 1—2 *м*, а болотные — до 1 *м*. Они подвержены периодическому или постоянному избыточному увлажнению. Принципиальное их отличие от описанных выше автоморфных почв состоит в наличии оглеенного горизонта с восстановленными соединениями полуторных окислов, марганца и органических веществ, большем содержании гумуса в дерновом горизонте. Гидроморфные почвы чаще имеют разную степень хлоридного и сульфатного засоления. Засоление отсутствует в тех случаях, когда грунтовые воды формируются за счет фильтрации речного потока в прируслевой полосе. К гидроморфным почвам относятся также солончаки, которые обычно располагаются на более низких элементах рельефа речных долин, шлейфах конусов выноса и межконусного пространства. К солончакам относятся почвы, содержащие в самом верхнем слое 2—3% воднорастворимых солей.

Горные коричневые почвы представляют собой широко распространенный и характерный тип лесо-кустарниковой зоны в горах Средней Азии. На западных отрогах Тянь-Шаня они занимают средние высоты в пределах от 1300—до 2200 *м* над ур. м., а в отдельных местах поднимаются до 2500 *м*.

Древесно-кустарниковая растительность в зоне не образует сомкнутого покрова; это разреженные «парковые» насаждения на сплошном травянистом фоне.

Горные коричневые почвы характеризуются следующими общими признаками. Они хорошо задернованы. Гумусовый горизонт темно-серый с коричневым оттенком, имеет комковато-зернистую структуру. Средняя часть профиля окрашена в коричневатые тона, выделяется значительным уплотнением и орехова-то-комковатой структурой. Карбонаты перемещены на различную глубину — в нижнюю часть гумусового профиля и в подпочву. Реакция нейтральная или близкая к нейтральной. Оглинение всего почвенного профиля (по сравнению с почвообразующей породой), наиболее выраженное в средней его части, — весьма характерный признак коричневых почв.

Разнообразие коричневых почв в горах Средней Азии заключается в разной степени выраженности основных генетических признаков — степени гумусности, выщелоченности и оглеенности, что определяется разной интенсивностью биологических процессов и связано главным образом со степенью

увлажнения почв. В горах Северного и Центрального Тянь-Шаня в среднегорной полосе развиты каштановые и черноземные почвы, описанные в книге А. М. Мамытова «Почвы Центрального Тянь-Шаня».

Лугово-степные субальпийские почвы широко распространены в субальпийском поясе гор Средней Азии (2600—3500 *м* абс. высоты). Сухость климата приводит к господству на обширной высокогорной территории степной растительности, преимущественно типчаков, вместо луговой мезофильной, под которой обычно формируются горно-луговые почвы. Горные лугово-степные почвы называют бурыми, разделяя их на два вида: бурые — более гумусные (свыше 6%) и светло-бурые — менее 6% гумуса. Первые распространены на более влажных хребтах Западного Тянь-Шаня, вторые — на Туркестанском, Зеравшанском и других, более сухих хребтах Памиро-Алая.

Для лугово-степных почв характерны слабо выраженный дерновый горизонт, мощностью 5—8 *см*, бурая (рыжеватая) окраска гумусового горизонта, уплотненный комковатый горизонт В, небольшая мощность всего профиля (50—70 *см*) со щебнем в нижней части, так как почвы формируются на элюво-делювии коренных пород (песчаники, сланцы, известняки). Почвы выщелочены от карбонатов, pH их равен 6,5—7. Поглощающий комплекс насыщен кальцием и магнием, сумма которых составляет 20—25 *мг·экв*. В составе гумуса горных лугово-степных почв преобладают фульвокислоты, отношение $C_{чк} : C_{фк}$ равно 0,8—0,9, характерен высокий негидролизуемый остаток углерода почвы — 70%. Отношение $C : N$ равно 8—9, а в высокогорных лугово-степных почвах Алайской долины — 10—11.

По данным механического анализа, иловатых частиц содержится больше в горизонте В, что связано, с одной стороны, с процессом иллювиирования, а с другой — с потерей илистых частиц верхним горизонтом из-за смыва (эрозии) почв. Последний здесь сильно развит вследствие высокой расчлененности территории, больших уклонов и неурегулированности выпаса скота. Поэтому в большинстве своем лугово-степные почвы в разной степени смыты (эродированы).

Горные лугово-степные почвы используются как пастбищные угодья, особенно в высокогорной Алайской долине, где находятся летние пастбища Киргизской, Таджикской и Узбекской республик.

Засоленные почвы. В Средней Азии широко распространены засоленные почвы. Формирование их определено клима-

тическими условиями, гидрогеологическим строением территории и широким развитием засоленных пород.

Согласно данным качественного учета земель (Герарди, 1967) среди ирригационно подготовленных земель в Средней Азии засоленных имеется около 3 млн. *га*, кроме этого, в районах перспективного ирригационного строительства — еще 4,03 млн. *га*.

Наиболее крупные массивы засоленных земель сосредоточены в Узбекской ССР (42,5% ирригационно подготовленных земель) и Туркменской ССР (45%), меньше их в Таджикской ССР.

До недавнего времени считалось, что в Киргизии мало засоленных почв. Однако, как установлено (Баженов, 1967), в зоне земледелия республики имеется 306 тыс. *га* засоленных и 303 тыс. *га* солонцеватых почв (около 40% ирригационно подготовленных земель), а в пастбищной зоне более 650 тыс. *га* таких земель.

Среди засоленных почв Средней Азии особенно распространены луговые, сероземно-луговые и лугово-сероземные. Они обладают высоким потенциальным плодородием, находятся в зоне с жарким климатом и при условии рассоления могут обеспечить получение высоких урожаев ценных культур: хлопчатника, цитрусовых, табака, винограда, плодовых и др.

Глава II

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СРЕДНЕЙ АЗИИ

1. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Средняя Азия — страна древнего земледельческого хозяйства. Однако до Октябрьской революции земледелие, основанное на частном землевладении, было низкопродуктивным. Структура его значительно отличалась от современной. Так, в Чуйской долине, по исследованиям 1914 г., основной культурой были зерновые. Много высевалось проса, люцерны, риса. Садоводство только начинало развиваться. Хлопок, ведущая культура Средней Азии в настоящее время, занимал тогда незначительные площади. В 1913 г. во всей Средней Азии (без Семиречья) посевная площадь под хлопчатником составляла, по данным ежегодника отдела земельных улучшений за 1914 г., всего 560 тыс. дес. Главный район хлопководства был в Фергане, где производилось 60% всего хлопка, получаемого в Средней Азии. В Ферганской долине в это время было развито рисоводство и шелководство. В одном Андижанском уезде, например, ежегодно получали свыше 4 млн. пудов риса, а шелководство давало более 50 тыс. пудов коконов.

Орошаемых земель было мало, особенно в Киргизии. Здесь преобладало богарное земледелие. Так, в Южной Киргизии, по обследованию 1913 г., орошаемые земли составляли 32,6% от всей площади угодий. Во всем же Туркестане к 1913 г. положение было несколько иным. Вместе с Хивой и Бухарой здесь насчитывалось около 3650 тыс. рес. орошаемых земель. Из них в бассейне р. Аму-Дарьи 1120 тыс. дес.

Если взять орошаемые земли только Средней Азии, без южных районов Казахстана, то фонд орошаемых земель составлял 2,4 млн. дес.

Посевы на богарных землях занимали 1 млн. дес. Таким образом, посевы на орошаемых землях во всей Средней Азии составляли 68,5% общей посевной площади, а на богарных землях — 31,5%.

Использование земельного фонда в дореволюционный период значительно отличалось от использования его в настоящее время. Об этом говорит таблица посевных площадей сельскохозяйственных культур, составленная по данным сборников ЦСУ СССР за разные годы (табл. 9).

Из приведенных данных видно, что основные площади земель шли под зерновые культуры. Так, из общей посевной площади —3641 тыс. *га* — под пшеницей яровой и озимой было занято 1769 тыс. *га*. Общая посевная площадь под хлопчатником равнялась всего 543 тыс. *га:* в Узбекистане — 425 тыс. *га,* Туркмении — 69, Киргизии — 22 и Таджикистане —27 тыс. *га*.

Для наиболее полного представления о структуре культур, урожайности, особенностях использования земельного фонда рассмотрим земледелие основных наиболее характерных земледельческих районов Средней Азии в Ферганской, Зеравшанской долинах, Хиве и Киргизии.

Характеристика состояния земледелия в Ферганской долине составлена по материалам землепользования Киргизского населения долины, опубликованным в Ташкенте в 1915 г., а также по работе А. Н. Купласта (1913).

В Ферганской долине в этот период преобладали мелкие дехканские хозяйства. До революции область была основным поставщиком хлопка-сырца. Так, в 1896 г. в долине под посевами хлопка-сырца было всего 130 тыс. дес. В 1896 г. здесь было получено 7 млн. пудов хлопка-сырца, или 2,2 млн. пудов чистого волокна на сумму свыше 15 млн. руб.

В Ферганской долине было также развито виноградарство, рисоводство и шелководство. Под виноградниками было занято 6500 дес. земли, что давало около 4 млн. пудов винограда. Рисом в одном только Андижанском уезде засевалось 35 тыс. дес.

Состояние орошения, структуру сельскохозяйственных культур рассмотрим на примере наиболее крупных и типичных для Ферганы хозяйств Андижанского и Маргеланского уездов. К 1900 г. орошенных земель в Андижанском уезде было 159851, в Маргеланском — 156787 дес. Структура посевных площадей орошаемых земель была следующей: в Андижанском уезде посевы риса занимали 22,4% общей площади земель, хлопчатника — 16,2%.

В Маргеланском уезде основные площади земель были заняты под пшеницей —28,9%, хлопком —21,5%, джугарой — 13,7%, рисом — 1,8 %.

Значительные площади посевов пшеницы в Маргелан-

Таблица 9

Посевные площади (в тыс. *га*) всех сельскохозяйственных культур по Средней Азии в 1913 г. (в современных границах)

	Всего	Зерновые культуры	В том числе			Технические культуры	В том числе		Картофель	Овощи
			озимая пшеница	яровая пшеница	кукуруза		сахарная свекла	хлопчатник		
Узбекская ССР	2189	1540	460	472	38	442	—	425	7	16
Киргизская ССР	640	555	53	298	31	31	—	22	4	5
Таджикская ССР	494	438	101	233	2	37	—	27	1	2
Туркменская ССР	318	202	106	46	—	77	—	69	—	1
По Средней Азии	3641	2735	720	1049	71	587	—	543	12	24

ском уезде объяснялись недостатком богарных земель, а небольшой процент рисовых посевов — недостатком орошаемых.

Средний урожай хлопчатника с 1845 по 1899 равнялся в Фергане 40—45 пудам сырца с десятины. В большинстве хозяйств урожаи были ниже — 15—20 пудов, а в неблагоприятном 1899 г. даже 10—14 пудов. Средний урожай риса составлял 135 пудов с десятины, кукурузы — 155, джугары — 165, пшеницы — от 10 до 120 пудов.

В Зеравшанской долине, как показали экономические обследования, проведенные отделом земельных улучшений в 1914 г., имелось 4 вида хозяйств: хлопковое, рисовое, зерновое и виноградно-огородно-люцерновое.

На одно хозяйство в каждом типе приходилось земли: в пригородных в среднем по 3 дес., хлопковом — 4, рисовом — 4,7 и зерновом — 3,7 дес. Если исключить выгоны, то обеспечение землей средних хозяйств выглядело таким образом: пригородных — 2,8 дес., хлопковых — 3,8, рисовых — 4,7, зерновых — 3,6 дес.

Система земледелия, распределение культур зависели от размеров землевладения и формы землепользования, а также условий водоснабжения. Распределение культур в районах Зеравшанской долины, по данным отдела земельных улучшений, приводится в табл. 10.

Таблица 10

Распространение культур (в %) по типам хозяйств

Сельскохозяйственные культуры	Районы			
	пригородный	хлопковый	рисовый	зерновой
Пшеница	37,24	35,68	40,78	72,85
Ячмень	9,47	4,71	2,17	20,26
Рис	18,18	2,25	43,52	0,43
Маис	0,29	2,41	—	—
Джугара	—	3,53	—	—
Люцерна	17,51	11,56	8,10	6,46
Хлопок	7,54	34,22	2,30	—
Кунжут	0,58	2,50	—	—
Огородные культуры	5,71	—	—	—
Дыни	1,06	2,73	3,13	—
Другие культуры	2,42	0,21	—	—
Всего	100,0	100	100	100

Анализ табл. 10 дает представление о разнообразии производимых здесь сельскохозяйственных культур и высоком удельном весе производства пшеницы во всех районах. В пригородных хозяйствах широко были распространены пшеница, ячмень, рис, люцерна, хлопчатник и огородные культуры. В хлопковом хозяйстве сочетание культур меняется, основные площади пашни заняты под пшеницей и хлопчатником, в рисовом — под пшеницей и рисом. В зерновых районах почти все площади засевались пшеницей и ячменем.

Разнообразие культур в хлопковом и пригородном районах обусловливалось введением пропашных культур, которые из-за недостатка влаги отсутствовали в зерновом и по причине избытка влаги — в рисовом районах. Распространение люцерны в пригородных хозяйствах было вызвано не местной потребностью, а спросом самаркандского рынка.

Урожайность культур, по определению отдела земельных улучшений в 1914 г., с одной десятины орошаемых земель в среднем составляла: пшеницы — 61,6 пуда, ячменя — 78,8, люцерны — 603,0.

На лучших участках урожайность была значительно выше: пшеница — 75—80 пудов с десятины, ячмень — 90—100, люцерна — 800—830 (скашивалась 4 раза).

Урожайность риса составляла 254 пуда зерна и 342 пуда соломы с десятины, хлопка в среднем собиралось 90,1 пуда при колебаниях в разные годы от 74,2 до 94,1 пуда с десятины, при этом первым сортом шло приблизительно 76,8% от общего сбора, вторым — 9,9% и третьим — 14,3%. Урожайность льна равнялась в среднем 33 пудам с десятины. Урожайность зерновых на богарных землях была значительно ниже — пшеницы 16,5—20,0 пудов, ячменя — 17, проса — 80, маиса — 100, джугары — 160—200, кунжута — 70, лука — 1000, картофеля —1000 пудов, дынь —8000—9000 шт. с десятины.

Доходность в разных видах хозяйств также была различной. По данным отдела земельных улучшений, на одно хозяйство в среднем она составляла ежегодно (в рублях по курсу 1914 г.) в пригородном районе 672,2, в хлопковом — 570,7, в рисовом — 498.2, в зерновом — 263,1 руб. Хозяйства зерновых районов получали чистого дохода с поливных земель 204,5 руб., а с богарных — 58,6 руб., причем 1 дес. поливных земель этого района давала 123,2 руб. чистого дохода, а 1 дес. богарных земель — только 26,8 руб. По данным отдела земельных улучшений, орошение повышало доходность 1 дес. в пригородном районе на 192,8 руб., в хлопко-

вом — на 143,9 руб. и в рисовом — на 73,7 руб. Чистая доходность с 1 дес. орошаемых земель в Зеравшанской долине, включая в расчет и площадь пара, исчислялась в 147,6 руб. Орошение увеличивало доходность 1 дес. сравнительно с горными богарными землями в Бухарской области на 100,9 руб. и с богарными землями зернового района Зерашванской долины — на 120,8 руб.

По подсчетам отдела земельных улучшений в 1914 г., общий валовой доход со всех орошаемых земель в бассейне р. Зеравшан составлял около 63 млн. руб., общая орошаемая площадь равнялась 222800 дес., не считая 46200 дес. пара.

В Хорезмской области экономика к 1917 г. находилась в упадке и ирригационная сеть была в очень плохом состоянии. Посевные площади на 1910 г. составляли около 450 тыс. дес. при населении около миллиона человек. В крае к этому времени было примерно 166 тыс. хозяйств, в которых содержалось около 1327 тыс. голов скота. Здесь действовало 9 главных и 138 второстепенных магистральных каналов протяженностью приблизительно 7000 *км*. Площадь под хлопчатником составляла 36 тыс. дес.

Посевные площади в Хорезмской области в 1910 г. распределялись следующим образом.

	дес.	%
Пшеница яровая	13000	5,1
Пшеница озимая	71300	28,0
Ячмень	1750	0,7
Джугара	43250	17,0
Люцерна	23800	9,4
Хлопчатник	36250	14,2
Рис	11700	4,6
Просо	6925	2,7
Прочие культуры	46550	18,0
	254525	100

В этом районе, как и в Зеравшанской долине, основные земельные массивы были заняты зерновыми — более 30% от всех используемых земель. Под хлопчатником находилось всего 14,2%. Следует отметить, что если в Зеравшанской долине почти совсем не выращивалась джугара, то в Хорезмской области (Хиве) ее посевы равнялись 43250 дес. или 17% от общей площади используемых земель. Рисоводство по существу только начинало развиваться под рисом было всего 11700 дес., или 4,6% от используемого фонда земель. Кроме того, здесь так же, как и в Зеравшанской долине, большие площади земель отводились под кормовые культуры. Так,

площади земель, занятых люцерной, в 1910 г. составляли 23800 дес. или 9,4% от используемого фонда.

Следует отметить, что используемый земельный фонд составлял настолько незначительную величину, что не мог обеспечить население сельскохозяйственными продуктами. Правда, хозяйство Хорезмской области в 1910 г. стало медленно развиваться. Например, если в 1910 г. под хлопком было 36,2 тыс. дес., то к 1916 г. — до 90 тыс. дес. Общая площадь земель, занятых под все сельскохозяйственные культуры, в 1910 г. составляла 254,5 тыс. *га*, к 1917 г. она возросла до 450,0 тыс. *га*, т. е. почти вдвое. Тем не менее хозяйство области было в упадке и в советское время потребовался огромный комплекс работ для его восстановления.

Киргизия. В Чуйской долине, как и во всех описанных районах, по данным 1914 г., основным продуктом сельскохозяйственного производства были зерновые хлеба, в основном пшеница. В Киргизии сеялось также большое количество проса, люцерны, риса, причем рис возделывался главным образом дунганами. Садоводство, так широко распространенное в настоящее время, в те годы только начинало зарождаться. Хлопководством в Северной Киргизии занимались в отдельных случаях, так как считалось, что хлопчатник здесь расти не может. Однако опыты известного хлопкороба того времени Х. Исамбаева, выращивавшего хлопок в Пишпеке с 1897 до 1910 г. и снимавшего по 60—100 пудов с десятины, говорили о том, что в этом районе можно получать высокие урожаи.

В южных районах Киргизии, по Материалам землепользования киргизского населения Ферганской области, опубликованным в 1915 г., к этому времени общая площадь угодий составляла 56972,7 дес., из них 31584,5 дес., или 55%, приходилось на долю пашни и 25388,2 дес., или 45%, на долю сенокосов. Орошаемых земель из всей площади угодий было всего 10314,2 дес., или 32,7%, т. е. 1/3 от общей площади пахотных земель. Богарных посевов было 21270,3 дес., или 67,3%. Сенокосы делились на естественные и посевные (чаще всего, люцерновые). Естественные угодья составляли 98,1% от площади сенокосов. Искусственных сенокосов к 1914 г. было 459,7 дес., т. е. менее 2%. Из 24908 дес. естественных сенокосов 4554,4 дес., или 18%, относилось к орошаемым угодьям.

Земледелием в Южной Киргизии занимались в основном богатые скотоводы. В бедных безлошадных хозяйствах процент земледельцев был очень мал.

Структура посевных площадей характеризуется данными, которые дают представление и о культурах, выращиваемых в

Киргизии, где на 100 дес. поливной площади приходилось в среднем: озимой пшеницы — 15,2 дес., яровой пшеницы — 38,5, ячменя — 33,6, проса — 0,73, купака—2,09, кукурузы— 7,1, джугары — 0,2, льна — 0,6, риса — 0,7, хлопчатника местного — 0,07, хлопчатника американского — 0,23, табака — 0,57, дыни — 0,17, арбузов — 0,01, лука — 0,03, моркови — 0,02, нохота (нут) — 0,02.

Из этого следует, что основными культурами были пшеница, ячмень, кукуруза; под ними было занято 95% площади, на остальные культуры приходилось всего 5%.

В 1913 г. хлопководство у южных киргизов только начинало развиваться. По данным ежегодника за 1914 г., под посевами хлопчатника у них было всего 30,9 дес., в том числе 7,64 дес. местных сортов и 23,3 — американских.

Техника земледелия находилась на низкой ступени развития. По существу только после присоединения края к России на полях появились бороны, плуги и то в незначительном количестве.

В 1913 г. у киргизов насчитывалось 7742 хозяйства, на которые приходилось плугов железных — 106, сох деревянных — 9057, борон железных — 109, борон деревянных — 2691, омачей — 9057. Таким образом, хозяйств, имеющих даже этот нищенский инвентарь, было 87,2%, а 12,8% хозяйств не имели ничего.

Беспорядочное использование земель приводило к ухудшению плодородия. Обрабатываемые участки часто забрасывались, в результате образовывались залежи. Некоторые хозяйства удобряли поля навозом. Удобрения вносились главным образом под люцерну, но иногда и под пшеницу. Вносили в среднем 50—60 арб (по 15 пудов) навоза на каждые 5 пудов высева пшеницы. На орошаемых землях пшеница и ячмень поливались от 1 до 3 раз, хлопок — 4—6 раз. Прополка культур применялась редко. Но тем не менее урожаи были довольно высокие. Например, на поливных полях урожаи яровой пшеницы составляли 70 и более пудов с десятины, ярового ячменя —85—90; на богаре — яровой пшеницы — от 31 до 64 пудов с десятины, ярового ячменя — от 37 до 82, кукурузы —72 пуда.

Урожайность прочих культур была примерно следующая: просо —80 пудов с десятины, маш —100, джугара —160—200, кунжут—70, лук—1000, картофель — 1000, дыни — 8000 — 9000 шт.

Хозяйства зерновых районов на поливных землях получали с десятины в среднем по 204,5 руб., на богарных—58,6 руб.

Используемые участки в киргизских хозяйствах подразде-

лялись на усадьбу, пашню (поливная и неполивная), покос (поливной и неполивной) и пастбища.

Усадьбы появились в основном после добровольного вхождения края в состав России и перехода киргизов к оседлости. В начальный период много хозяйств было смешанных: земледельческих и скотоводческих. На усадьбах обычно имелись постройки. Сеялась в основном люцерна, сажались деревья — тополь, карагач и т. д. Пользование землей носило подворно-наследственный характер без права отчуждения.

Поливные земли были мало распространены и составляли в южных районах Киргизии, по обследованию 1913 г., 32,6% по отношению ко всей посевной площади. Поливные земли также были подворно-наследственными. Расширение земель проводилось в основном за счет неорошаемых естественных угодий.

Неполивные земли составляли 67,3% общей площади угодий. Сеять на богаре стали после перехода к оседлой жизни. Под богару использовались участки, расположенные по предгорьям. В это время было много свободных земель, которые распахивались и постепенно закреплялись как собственность.

Поливных сенокосов было очень мало. Основными ресурсами, откуда население получало запасы сена, служили неполивные участки. Сбор сена никем не учитывался и каждое хозяйство собирало нужное ему количество.

Пастбища обычно были расположены либо в пределах территории общины, либо на площадях общего пользования. Пастбищами, расположенными на территории общин, пользовались в основном осенью и зимой, летом и весной население кочевало со скотом по площадям общего пользования. Время кочевок продолжалось от посевов до уборки хлеба. Весной кочевник постепенно поднимался в горы. В конце лета, когда в горах наступал холод, стада перегоняли в долины. После уборки хлебов и трав производился осенний и зимний выпас скота. В порядке пользования пастбищами до революции по существу сохранялись общинно-родовые традиции. Весь скот общины пасся обычно вместе. На общих летних пастбищах каждая община имела закрепленные урочища.

Аренда земельных угодий практиковалась почти исключительно издольная, денежная применялась редко. К издольной системе аренды прибегали хозяева бедные, не имеющие инвентаря и семенных средств. Получая от богачей семена, живой и мертвый инвентарь, бедняки обрабатывали и засевали участок, собирали урожай и половину его или даже две трети отдавали богачу.

Хозяйство киргизов к 1917 г. было смешанным, скотоводческо-земледельческим. В некоторых районах (особенно в равнинных) оно было в большей степени земледельческим, в других (в основном в горах) — превалировало животноводство.

Подведем некоторые итоги. Посевные площади в 1913 г. в Средней Азии были заняты главным образом зерновыми и техническими культурами. Всего зерновых было засеяно 2735,3 тыс. *га*, технических —587,3, в том числе хлопчатника —543,8, бахчей, огородов —74,7, люцерны —182,2 тыс. *га*.

Удельный вес различных культур по отношению к размерам посевной площади составлял: зерновые культуры — 75,1%; технические —16,1, в том числе хлопчатник —12,1, прочие —8,8%.

Площадь, занятая под хлопчатником, быстро увеличивалась. Так, уже в 1915 г. она составила 664 тыс. *га*, с которых собиралось хлопка-сырца — 1022342 *т*, волокна — 302416 *т*. Урожайность хлопчатника в 1914 г. равнялась в среднем 14,9 *ц/га*.

Удельный вес виноградарства в валовой продукции сельского хозяйства Средней Азии в 1914 г. составил 3%. Товарный выход продукции садоводства в 1915 г. равнялся 26,6 тыс. *т*.

Основные мероприятия по развитию хлопководства были направлены на увеличение площади орошаемых земель. Изучались опытным путем рациональные приемы его возделывания.

К 1910 г. в Средней Азии были следующие опытные учреждения: Опытное поле в Голодной степи (с 1910 г.), ему принадлежало 191 дес. посевных площадей, Андижанское (с 1899 г.) — 21 дес., Ашхабадское (с 1901 г.) — 5 дес. При всех опытных полях имелись хлопкоочистительные машины, производились испытания различных методов обработки почвы и удобрений. В результате работ этих станций были выведены некоторые скороспелые сорта хлопка, выяснены преимущества плужной вспашки, рядового посева, конной междурядной обработки, удобрения хлопковым жмыхом и зелеными удобрениями и т. д.

В Средней Азии, по данным 1913 г., основной сельскохозяйственной культурой была пшеница. Она занимала самые большие площади сельскохозяйственных угодий. Представление о сборе сельскохозяйственных продуктов дает табл. 11, составленная по данным ЦСУ СССР.

Таблица 11

Валовой сбор (амбарный) всех сельскохозяйственных культур (во всех категориях хозяйств в 1913 г. в современных границах), тыс. *т*

	Всего зерновых культур	В том числе		Сахарная свекла	Хлопок-сырец	Картофель
		кукуруза (на зерно)	пшеница			
Узбекская ССР	1025	39	513	—	517	46
Киргизская ССР	436	37	250	—	28	19
Таджикская ССР	202	2	133	—	32	10
Туркменская ССР	159	—	113	—	69	—
Всего в Средней Азии	1822	78	1009	—	646	75

Из табл. 11 видно, что основным продуктом сельского хозяйства была пшеница. Средняя Азия производила ее более миллиона тонн. Собиралось также 78 тыс. *т* кукурузы, 75 тыс. *т* картофеля и 646 тыс. *т* хлопка. Несмотря на низкий уровень производства, оно значительно возросло после присоединения Средней Азии к России.

2. ПОЧВЕННО-АГРОНОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО УЧЕТУ ЗЕМЕЛЬ, ПРИГОДНЫХ ДЛЯ НОВОГО ОРОШЕНИЯ В ДОРЕВОЛЮЦИОННЫЙ ПЕРИОД (1913—1916 гг.)

Почвенно-агрономические исследования проводились в это время на всей территории Средней Азии. В частности, Н. А. Димо и др. (1913, 1915 гг.) вели их по бассейну р. Аму-Дарьи, в районе верхнего Таласа, в Фергане, на землях вокруг г. Арысь и на территории многих переселенческих участков в Голодной степи.

Изыскания Бухарской экспедиции охватывали правобережье р. Аму-Дарьи, от г. Керки до устья р. Сурхан, долину рек Сурхан и Ширабад-Дарьи, долину р. Кафирниган и прилегающего правобережья р. Аму-Дарьи, долину рек Вахш и Кызыл-Су с прилегающей территорией. Во всех этих районах были сделаны рекогносцировочные обследования. В местах предполагаемого орошения работы проводились более тщательно.

Детальные обследования были осуществлены по правобережью р. Аму-Дарьи от г. Керки до г. Келифа, где предпола-

галось оросить около 25 тыс. дес., и возле г. Келифа в долине Таш-Гузар — 8 тыс. дес.

Подробно исследовались также бассейны рек Сурхан и Ширабад-Дарьи. Почвы здесь с большими засоленными пространствами. В этом районе предполагалось дополнительно оросить 40—50 тыс. дес. Район к этому времени орошался и интенсивно использовался. Производилась в основном пшеница и в небольшом количестве богарный хлопок. Следующий обследуемый район был расположен к востоку от р. Сурхан по правобережью р. Аму-Дарьи и до устья р. Кафирниган. Площадь земель, пригодных к орошению в этом районе, составляла 7—8 тыс. дес.

Детально была изучена и долина р. Кафирниган (от г. Кафирниган до г. Гиссар). В Бишкентской долине пригодных для орошения земель насчитывалось 13 тыс. дес., в Кабадианской долине — 7—8 тыс. дес. Общая площадь земель, пригодных для орошения в долине р. Кафирниган, определялась в 20 тыс. дес. Подробно были проведены почвенно-агрономические исследования в долине р. Вахш. Здесь было много свободных земель, общая площадь годных под орошение определялась в 10 тыс. дес.

Таким образом, Бухарская экспедиция провела почвенно-агрономические изыскания на большой площади. Количество свободных земель, пригодных для орошения, по результатам ее исследований было определено в 200 тыс. дес.

В 1914 г. Н. А. Димо закончил учет пригодных для орошения земель по всему бассейну р. Аму-Дарьи. Им было подсчитано, что площадь таких земель равняется 1500 тыс. дес., из них 300 тыс. находилось в Шураханском и 1200 тыс. — в Чимбайском районах (последний в дельте Аму-Дарьи).

Рекогносцировочными изысканиями в бассейне р. Аму-Дарьи было установлено, что 48% всей площади затопляется водой и занесено песками, 32% площади занято лесами, солончаками и некоторым количеством высокорасположенных земель, орошение которых самотечным методом невозможно. Около 5% земель (приблизительно 70 тыс. дес.) уже орошалось местным населением. Признано, что в первую очередь можно было освоить под орошение 221 тыс. дес. и увеличить площадь орошаемых земель до 291 тыс. дес.

В Чимбайском районе к моменту учета использовалось около 40 тыс. дес. земли. Население его составляло приблизительно 15 тыс. человек. Поля были заняты посевами пшеницы, ячменя, сорго, проса, хлопчатника. Земледелие развивалось

здесь медленнее, чем в других районах, так как урожай полностью зависел от уровня Аму-Дарьи.

К 1914 г. пригодных для нового орошения земель в Чимбайском районе, по уточненным данным отдела земельных улучшений, насчитывалось 600 тыс. дес., но значительную часть их можно было оросить только с помощью машин. Земли, пригодные для орошения, подразделялись таким образом: 1) под степью в Чимбайском районе, покрытой саксаулом и травой — 267500 дес.; 2) под степью в Дуакаринской низменности — 92200; 3) под глинистой пустыней (такырами) — 98140; 4) под лесом — 63100 (из них 40000 дес. использовалось); 5) под пашней, заброшенными садами и усадьбами (орошаемые ранее земли) — 78630.

Земель, пригодных для орошения в первую очередь, по Н. А. Димо, насчитывалось 175 тыс. дес.

Главной культурой в Чимбайском районе в это время был клевер, семена которого шли на продажу. Край поставлял на рынки ежегодно 200—300 тыс. пудов семян клевера. С 1913 г. здесь стал распространяться и хлопчатник. Уже в 1914 г., несмотря на плохие семена и недостаток воды для ранних поливов, был получен урожай хлопка хорошего качества.

Территориально по отношению к русскому рынку, имевшему в то время огромное значение для развития края, дельта Аму-Дарьи занимает наиболее благоприятное положение. Но, несмотря на выгодное географическое положение, хозяйство края находилось в запущенном состоянии. Годовой оборот торговли в Чимбайском районе и тяготеющей к нему части Хивинского ханства составлял всего 10 млн. руб. Во всем крае не было больниц, телеграфа, почты и других учреждений. Главной причиной, задерживающей экономическое развитие, была необеспеченность водой. Так, в 1907 и 1911 гг. значительная часть земель осталась без воды, и население в это время голодало.

Кроме описанных исследований, были проведены изыскания в направлении оз. Кара-Терень-Карабаш-Куль на север до берега Аральского моря и Усть-Юрта на запад. Территория эта была покрыта густыми травами, к сожалению, несъедобными. Обследована была также вся Кара-Калпакская степь площадью в 130 тыс. дес. В этом районе, по сведениям Н. А. Димо (1913), годных для орошения земель имелось не менее 100 тыс. дес.

В 1914 г. под руководством Н. А. Димо (1915) были проведены почвенные исследования в Мервском и Тедженском оазисах Закаспийской области. Были обследованы древние

дельты рек Мургаб и Теджен с прилегающими пространствами, а также район к юго-востоку от Ашхабада по направлению к Кушке. Главное внимание уделялось бассейну р. Теджен, так как по результатам рекогносцировок было известно, что самое большое количество свободных, пригодных для орошения земель, находится именно здесь. Рекогносцировочными исследованиями была охвачена территория к югу от железной дороги между Ашхабадом и Мервом до параллели г. Серахса и к северу от железной дороги до линии колодцев Кизилджа и Хан-Кую. В этом районе была изучена площадь в 500 тыс. дес.

Почвенные исследования проводились, кроме того, на площади от Усть-Юрта на севере до Кара-Кумской террасы на юге. Были обследованы также земли в оазисах Клыч-Ниаз-Баю, Мангыт-Арне и др. Здесь изыскано много свободных, неиспользуемых земель. По сведениям Н. А. Димо (1915), площадь земель, пригодных к орошению, составляла около 100 тыс. дес.

3. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Орошаемое земледелие в Средней Азии, как отмечалось, развивалось с древнейших времен. Недостаток воды требовал ее строгого учета и рационального использования. Еще с тех далеких времен человек привык ценить воду и бережно к ней относиться. Уже тогда в Средней Азии строились гидротехнические сооружения для накопления воды и использования ее в самое жаркое время. По мнению В. В. Бартольда (1922), еще Геродот в своих рассказах упоминает о водохранилищах и оросительных системах, строившихся в Средней Азии. Недостаток воды заставлял людей строго учитывать и использовать не только поверхностные, но и подземные воды, люди умели строить колодцы, прокладывать своеобразные водопроводы — *кяризы*. Строившиеся каналы представляли собой сложные сооружения. Расходы водных источников строго учитывались.

По сведениям Макдиси, приводимым В. В. Бартольдом (1922), у г. Мерва на р. Мургаб еще в X в. находилась плотина, на которой была установлена доска для измерения уровня воды. Доска эта была с делениями. Одно деление отстояло от другого на одну шаиру (около 3 *см*). По результатам наблюдений делались прогнозы урожая. Если уровень воды в половодье доходил до 60 делений (1,8 *м*), то ожидался урожай, если же вода поднималась всего на 6 делений (18 *см*), — голод. В Разике (селение у распределителя воды в г. Мерв) бы-

ло около 400 водолазов, в обязанности которых входило наблюдение за рекой. На некотором расстоянии от первого распределителя был устроен еще один водомер, из которого вода распределялась по городским каналам. В. В. Бартольд, ссылаясь на Истахри, говорит, что такие же водомеры с деревянными досками были и на каналах каждой улицы и квартала.

Замер воды проводился как по уровням, так и по трубкам, длина и ширина которых равнялась одной шаире. Количество воды, протекавшее в сутки по такой трубке, называлось *бест*. Все расчеты велись по колебаниям уровней и по величине бест.

В городе уже тогда были хаузы, крытые и открытые. Пресная вода, кроме того, добывалась из колодцев. Распределение воды проводилось с большой тщательностью. Отвечал за распределение воды особый сановник, которому был подчинен «диван реки». В половодье в диван ежечасно сообщалось обо всех изменениях уровня реки, а оттуда, исходя из этих сообщений, шли распоряжения о распределении воды. Число людей, приставленных наблюдать за рекой, доходило до 10000.

«Диван реки» занимался как учетом, так и распределением воды, здесь велись списки податей, причитавшихся с каждого владельца воды, передачи прав на воду посредством купли-продажи или по наследству и т. д.

Вода во время половодья сбрасывалась в овраги с плотинами. Плотины строились обычно из галечника и земли. Таким образом делался запас воды на летний период. Из водохранилищ по мере надобности воду брали на орошение полей. Конечно, эти своеобразные водохранилища, построенные самым примитивным способом, не могли иметь больших запасов воды.

Плотины, построенные непосредственно на реках у истоков каналов, не образовывали водохранилищ, но позволяли поднять уровень воды и направить воду в канал. Обычно такие плотины служили один год, в межень их ремонтировали. Часто заграждения воды делали только на часть русла под острым углом к берегу. Отводные каналы строились вручную и представляли собой узкие арыки с небольшим уклоном по течению реки. На берегах каналов для закрепления берегов высаживались тополя, шелковица и другие деревья и кустарники.

За исправностью плотин и крупных каналов должны были следить жители близлежащих кишлаков или городов. За это они освобождались от поземельной или подушной подати.

Подземные воды использовались в основном двумя спосо-

бами. Первый — рытье колодцев, известный населению Средней Азии с глубокой древности (Кунин, 1959). Иногда сооружались даже резервные колодцы или целые наливные системы. Второй — также древний — своеобразные водопроводы— *кяризы.*

Они сооружались обычно в долинах и в полосе низких предгорий. В основу был положен следующий принцип. В результате интенсивного процесса выветривания на низких предгорьях обычно накапливается огромное количество рыхлого обломочного материала, через который влага легко просачивается в грунт. Из этих рыхлых накоплений и сооружались водосборные подземные галереи. В нужных для полива районах вода выводится на поверхность. Глубина, на которой проводятся кяризы, различна и достигает иногда 50 *м* и более. С удалением от склонов глубина кяриза обычно уменьшается. Диаметр кяризов не был строго постоянным, длина часто достигала 2—3 *км,* но иногда они тянулись на десятки километров. Испарение с водной поверхности воды в кяризе почти отсутствует.

Вода по кяризам проходит довольно равномерно, и ее количество зависит от выпадения осадков. Дебит кяризов обычно не превышает 250 *л/сек* (в среднем 25—50 *л/сек*).

В. Н. Кунин (1959) указывает, что в Средней Азии с древних времен используются не только поверхностные и подземные воды. В пустыне распространен также сбор атмосферных осадков на такырах и образование на этой основе пресных линз. Таким образом часто снабжаются водой небольшие животноводческие фермы.

Дефицит воды выработал на протяжении столетий особые, строго выполнявшиеся, законы водопользования. Пользование водой регулировалось определенными обычаями. Владельцами арыка были те люди, которые принимали участие в его строительстве или получили это право по наследству. Вода не продавалась. Иногда с общего согласия всех владельцев арыка к пользованию водой бесплатно допускались родственники одного из владельцев. Порядок полива ежегодно устанавливался по решению всех владельцев арыка. За состояние арыков (относительно крупных) отвечали выбираемые лица (мирабы), которые за свой труд получали плату, чаще всего натурой — зерном и т. д. В апреле или мае ежегодно производились ремонт и очистка арыков. На эти работы были обязаны выходить все, пользующиеся арычной водой.

К моменту прихода русских в Средней Азии не было круп-

ных гидротехнических сооружений. Для орошения использовались в основном небольшие реки.

С помощью арыков орошали небольшие участки. Чигирное орошение применялось только на равнинах. Строились арыки самыми примитивными инструментами (кетмень) с применением хвороста, земли и других подручных материалов. Эти сооружения сносились почти каждый год, но восстановление ввиду избытка рабочей силы обходилось дешево.

После присоединения края к России в широких масштабах стали проводиться гидромодульные исследования. По существу все реки были обследованы с точки зрения возможности их использования для орошения. В первую очередь эти работы проводились на основных водных артериях Средней Азии — реках Аму-Дарье и Сыр-Дарье.

По данным Н. А. Писарева (1915), в 1913 г. в Средней Азии было организовано учреждение, руководившее гидромодульными работами с центром в г. Ташкенте и отделениями на местах. К 1914 г., по данным А. Н. Костякова (1915), гидромодульные исследования велись в 8 пунктах (Голодностепском, Туркестанском, Андижанском, Мургабском, Иски-Ташкентском, Исфаринском, Зеравшанском и в пос. Алексеевском в Голодной степи). По ним определялись поливные нормы, межполивные периоды, наиболее выгодные оросительные нормы, влияние природных факторов, почвы, климата на оросительные нормы и т. д. В 1914 г., по Н. А. Писареву (1915), в Средней Азии функционировало 14 гидрометрических станций и 105 водомерных постов, охватывавших все главные водные артерии.

В 1914 г. в Средней Азии была создана сеть метеорологических станций, главным образом дождемерных и температурно-дождемерных. Наблюдения за режимом рек проводились на станциях, расположенных в основном в их истоках. В это время, по Писареву, действовало 18 температурно-дождемерных, 27 дождемерных и 11 горных дождемерных станций. Кроме того, было установлено 13 испарителей, из них 11 — плавучих. На многих станциях устанавливались также снегомерные рейки.

Еще в 1909 г. в г. Ташкенте была создана общая изыскательская партия, которая, по данным С. И. Сенчиковского (1915), в 1914 г. была преобразована в изыскательно-строительную. Кроме чисто изыскательских задач партия занималась и гидротехническими работами в Сырдарьинской, Самаркандской, Ферганской и Закаспийской областях. Она составляла проекты орошения свободных земель, которые после

одобрения отделом земельных улучшений претворялись в жизнь.

Изыскательско-строительная партия имела свой бюджет. Так, в 1913 г. на гидрометрические работы было израсходовано 77 тыс. руб., в 1914 г., несмотря на начало войны, — 242 тыс. руб.

Основные задачи изыскательской партии были следующие: 1) обследование государственных земель с целью наиболее рационального использования; 2) изыскания и строительные работы для нужд переселения на вновь образуемых участках; 3) изучение местных ирригационных систем в целях упорядочения и составления проектов их переустройства; 4) специальные изыскания и строительные работы.

В 1914 г., по С. И. Сенчиковскому, партия рекогносцировочно обследовала площадь в 245 тыс. дес., а также водопользование в 7 районах и на 6 отдельных участках. Были выполнены буровые работы для водоснабжения 22 переселенческих участков. На площади 12525 дес. произведены изыскания под машинное орошение. Установлено 40 водомерных постов.

В это время произведены значительные строительные работы. Они заключались в основном в проведении новых арыков, ремонте существующих, устройстве шлюзов-регуляторов, мостов, железобетонных плотин, ремонте акведуков.

В том же году интенсивно обследовались водные системы в районе Семиречья, над которыми, по данным Е. А. Смирнова (1915), был уже введен надзор. Рассчитаны земли, которые могли быть орошены из той или другой системы и т. д. Представление об этом дает табл. 12 (по Смирнову).

4. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ОРОШЕНИЯ И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Возникновение орошения относится ко времени появления первого оседлого населения. Кочевники, оседая, строили примитивные оросительные сооружения.

Вода обеспечивала благосостояние оседлых народов. Поэтому существование сильных государств сопровождалось сооружением больших оросительных систем. По всей Средней Азии разбросана масса остатков древних оросительных каналов.

После присоединения Средней Азии к России стала проводиться большая работа по административному устройству,

Таблица 12

Используемые водные системы и орошаемые земли в Семиречье

Район	Водные системы, на которых введен водный надзор	Общая площадь земель, находящаяся под системой, дес.	Колич. орошаемых земель, дес.
Верненский	Чилик	62500	37800
	Б. Алмаатинка	10000	5000
Пишпекский	Карабалтинская	23136	7978
	Аксуйская	41501	15928
	Сокулукская	45449	14131
	Джеламышская	13083	5410
	Алаарчинская	51137	14084
	Аламединская	20927	9452
	Иссыкатинская	47584	15567
Пржевальский	Джергалан	10000	5200
	Джеты-Огуз	22194	10500
Лепсинский	Арык Кусбак из р. Тентек	18000	4471
Итого	12 водных систем	365511	145521

урегулированию отношений между различными национальностями; 12 июня 1886 г. было издано «Положение об управлении Туркестанским краем», по которому вся вода передавалась населению в пользование «по обычаю». Устанавливался порядок отбытия населением натуральных и денежных повинностей по содержанию оросительных сооружений.

Условия аренды земель в первые годы после присоединения края к России были выгодными. Земля сдавалась сроком на 12 лет. Первые 4 года пользование землей и водой было бесплатным. В остальные годы выплачивалось по 12 рублей за десятину в год.

Основные задачи в области водного хозяйства были следующие: а) проведение работ по улучшению ирригационных систем, используемых местным населением; б) освоение под орошение территорий неиспользуемых земель; в) обследование и постепенное восстановление районов древнего орошения; г) проведение топографических и гидрологических исследований; д) упорядочение системы водопользования.

На землях, которые переходили в русские владения, местное население совместно с русскими переселенцами восстанавливало ирригационные системы.

Основные работы по улучшению существующей иррига-

ционной сети проводились в Ферганской долине. Здесь необходимо было выяснить возможности расширения площадей орошаемых земель за счет сбережения воды. Предстояло выявить возможности строительства водохранилищ на малых реках, подсчитать запасы свободных земель, изучить существующее водопользование и землепользование и составить предварительный проект орошения свободных земель. При осуществлении этих работ были исследованы все малые реки Ферганы, сделаны почвенные и экономические обследования, изучены возможности орошения территорий целинных земель, проведены работы по водопользованию с тем, чтобы новое гидростроительство отвечало интересам государства и не задевало древних обычаев народов Средней Азии.

ОСВОЕНИЕ ЦЕЛИННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Работы по орошению Голодной степи. В первые же годы после присоединения Средней Азии к России внимание было привлечено к Голодной степи как району, имеющему перспективу стать одним из наиболее развитых в сельскохозяйственном отношении. Уже в 1869 г. в Голодную степь была направлена небольшая партия под руководством инженера Б. Аминова (1873), в задачу которой входило нивелирование, съемка местности и изучение возможностей ее орошения из р. Зеравшан. К 1870 г. эта работа была закончена, а также составлен план всей Голодной степи. Выяснилось, что орошать Голодную степь из р. Зеравшан невозможно, так как воды в реке мало, поэтому в дальнейшем было решено изыскать возможности орошения Голодной степи из р. Сыр-Дарьи.

В 1871 г. начала работать партия под руководством Н. Ульянова, в задачу которой входило определение на р. Сыр-Дарье места для расположения головной части канала и вывода его в степь. Изыскания были закончены успешно, и выявлена возможность орошения 3500 кв. верст. Затем был разработан проект и определена стоимость канала. Запроектированный расход канала равнялся 1200 куб. фунтов в сек.

Работы по орошению Голодной степи велись с переменным успехом. Первая попытка ее орошения в 1886 г. была неудачной. В это время проводились рекогносцировочные изыскания в районе древнего неиспользуемого Урумбай-арыка, который выходил из р. Сыр-Дарьи, в 50 верстах выше Чиназа. Было решено провести из р. Сыр-Дарьи канал в долину Джеты-Сай. У Сыр-Дарьи была сооружена плотина для поднятия уровня. Канал назывался Бухара-арык. Он был прорыт

до Джеты-Сая, однако из-за серьезных технических недостатков просуществовал всего несколько дней: вода во многих местах размыла дамбы, и канал был заброшен.

Первые результаты, по данным И. А. Шовгенова (1915), были достигнуты благодаря проведению канала[1], построенного в период с 1885 по 1899 год. Это было самое крупное ирригационное сооружение со времени присоединения края к России. Водоприемник был расположен в 1,5 верстах выше с. Беговат. К 1899 г. канал уже протянулся на расстояние 86 верст, из которых первые 24[2] проходили по долине р. Сыр-Дарьи, затем канал сворачивал на северо-запад в Голодную степь. Расход воды канала равнялся 240 куб. футов в секунду.

Вода впервые пришла в Голодную степь в 1895 г. По первоначальному проекту этот канал должен был орошать 5800 дес. Голодной степи, но благодаря некоторым усовершенствованиям его приспособили для орошения 10 тыс. дес. На орошаемые земли были переведены русские переселенцы, которые на льготных условиях пользовались водой из канала.

Оросительная сеть начала действовать в 1897 г. и состояла вначале из трех арыков, снабжавших основанные русскими переселенцами поселки Надеждинский и Романовский.

Канал сооружался ручным способом и имел ряд серьезных недостатков. Водоприемник был временный и требовал постоянного ремонта. Начальный участок, проходивший по долине р. Сыр-Дарьи, все время размывался. Сама оросительная сеть в степи была неблагоустроена, она быстро заиливалась. Канал ежегодно ремонтировался, на что выделялось 7—10 тыс. руб. Тем не менее по существу до 1913 г. этот канал являлся единственным в Голодной степи. К 1911 г. из него орошалось уже 12 тыс. дес.

Из них:

Имение Великого князя	— 2271 дес.
Опытное поле	— 150 дес.

6 Русских поселков:

Николаевский	— 690 дес.
Конногвардейский	— 400 дес.
Романовский	— 1530 дес.
Надеждинский	— 1400 дес.
Спасский и Духовской	— 2118 дес.
Итого:	6138 дес.

[1] На картах канал называется именем Николая I.

[2] По другим источникам 36 верст.

Узбекские кишлаки:	
Беговат и Сегис-Сары	— 531 дес.
Куштамталы и Уяз	— 435 дес.
Тентяк и Ача-Майли	— 274 дес.
Парча Юз-Баяут	— 170 дес.
Арендаторов казенных земель	— 1962 дес.
Всего:	—11931 дес.

С 1895 г. вопросы орошения посчитали целесообразным сосредоточить в руках государства. Были организованы три изыскательские партии. Предполагалось обследовать Ферганну. Самаркандскую и Сыр-Дарьинскую области. Эти партии к 1897 г. составили проекты для орошения: 16250 дес. в Фергане, 50 тыс. дес. — в южной части Голодной степи, 40 тыс. дес. — в Дальверзинской степи и 32 тыс. дес. — в окрестностях Ташкента из р. Чирчик.

В Голодной степи предполагалось освоить под орошение ее южную часть. Канал проектировалось вывести из р. Сыр-Дарьи у г. Ходжента.

Было решено оросить в первую очередь участки, примыкающие к железной дороге (45 тыс. дес.), т. е. находящиеся в северо-восточной части Голодной степи.

В 1900—1901 гг. Н. А. Петровым был составлен общий проект нового канала для орошения 45 тыс. дес. в северо-восточной части Голодной степи. Головной шлюз предполагалось построить у с. Беговат. Работы по осуществлению проекта двигались очень медленно. За 7 лет (1901—1908 гг.) было выстроено всего 23 версты магистрального канала, т. е. по 3,3 версты в год. На место работ была командирована комиссия, которая ознакомившись с делами, дала некоторые установки для детального проекта магистрального канала. Такой проект в 1909 г. был составлен С. Ф. Островским и начал осуществляться с 1910 г. В окончательном варианте предусматривалось оросить 57 тыс. дес. Десятина орошаемой земли по проекту обходилась в 176 руб. При переработке проекта предусматривалось, чтобы канал, построенный в 1899 г., стал ветвью нового канала. Пропускная способность канала по проекту равнялась 4,5 *куб. саж./сек.* Валовая площадь орошения была увеличена до 81111 дес.[1] Были сделаны некоторые изменения на участке (25 верст), проходящем по долине реки с тем, чтобы защитить его от размыва рекой.

Проектировалось, что магистральный канал в окончатель-

[1] По другим источникам 81000 дес.

ном варианте будет иметь протяженность 37 верст, левая и правая ветви его — 103,5, главные сбросные каналы —73,5, распределительные каналы 1,2 и 3 порядка — 1000 и сбросные каналы 1 и 2 порядка — 475 верст. Общая длина всех каналов и арыков равнялась, таким образом, 1689 верстам.

Все работы по строительству канала должны были завершиться к 1915 г.

Следует отметить, что все работы проводились в основном вручную. Землю копали лопатами, кетменями, кирками и ломами. Она отвозилась на ручных и частично на конных тачках в отвалы. В некоторых местах, где землю отвозили на большое расстояние, применялся перевоз по переносной железной дороге. Для этих целей имелось: 15 верст путей, 110 вагонеток. Возникала необходимость применения экскаваторов, но рабочие руки были дешевле, чем применение механизмов. В 1912 г. на строительство канала были привезены три многочерпаковых экскаватора. Один с паровой машиной в 75 *л. с.* и производительностью 10 *куб. саж./ч* и 2 по 110 *л. с.* и производительностью по 15 *куб/ч*. Экскаваторы были оборудованы транспортерами.

Как видим, если первый крупный канал 1885—1889 гг. строился только вручную, то Романовский — с применением механизмов, не виданных в Средней Азии и по тем временам высокопроизводительных. В 1912—1913 гг. было закончено строительство шлюза, который был более 8 *м* высотой, имел 15 отверстий для впуска воды. Отверстия закрывались деревянными шандорами и железными щитами. 5 октября 1913 г. Романовский канал был торжественно открыт. Это было самое крупное ирригационное сооружение в Средней Азии. Канал, как и проектировалось, орошал 57 тыс. дес. Общая стоимость всех работ составила 8168070 руб.

К моменту окончания строительства канала была проведена телефонная связь на 95 верст от пос. Запорожье до пос. Конногвардейского.

После завершения строительства гидротехнических сооружений в 1914 г. начали строить каналы и арыки второго и третьего порядка. Работы, проведенные в 1914 г., охватывали 2/3 территории Голодной степи. Однако их объем был уменьшен в связи с тем, что в июле 1914 г. вспыхнула мировая война.

В 1913—1915 гг. в Голодной степи был построен Шур-Узякский водоотводный канал. Работы проводились в основном вручную, хотя на строительстве сбросных каналов в сторону северо-западной части Голодной степи работало

два многочерпаковых экскаватора производительностью 10—15 *куб. саж./ч.* На 13-й и 20-й верстах канала было построено 2 железобетонных моста. На работах по сооружению правой ветви было занято около 1000 человек. В 1914 г. стало очевидным, что через Шур-Узякский канал необходимо провести переезды, поставить шлюзы и т. д. Строительство сети с деревянными шлюзами с производством всех работ и составлением проектов обходилось на валовую десятину около 12 руб., а сооружение переездов с установкой железобетонных труб диаметром 0,55—0,75 и 1,0 *м* — около 6 руб. Общая стоимость работ составляла 18 руб.

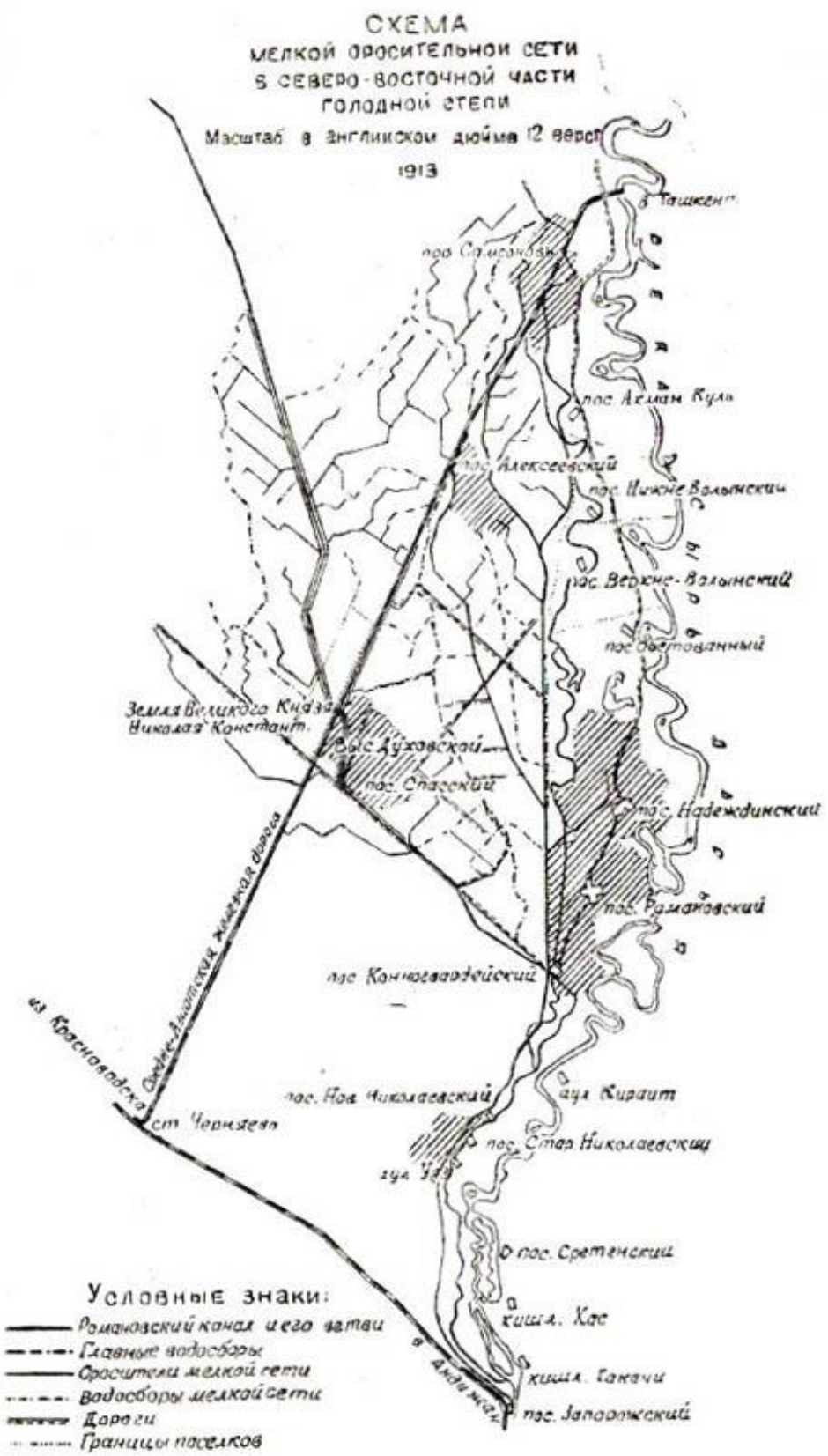
На все работы было отпущено 180 тыс. руб. На эти средства и было завершено строительство мельчайшей сети со шлюзами и переездами на площади в 12 тыс. дес. и начато — на площади 3 тыс. дес.

В 1913—1914 гг. на канале было поставлено деревянных шлюзов и перегораживающих устройств 857 на правой ветви и 611 — на левой, железобетонных труб соответственно 1312 и 620 *м*. С окончанием этих работ в северо-восточной части Голодной степи было орошено 98 тыс. дес. (рис. 1, 2).

Кроме удачных и осуществленных проектов были и такие, которые по тем или иным причинам не были выполнены. Например, проект, предусматривающий орошение 120 тыс. дес. центральной части Голодной степи с головным сооружением у Джан-Чухура без плотины, так и не был осуществлен. Расчетная пропускная способность магистрального канала по проекту была принята в 3,5 *куб. саж./сек.* Ввиду того, что изыскания оказались поверхностными и дело не было доведено до конца, канал забросили. В проекте орошения 50 тыс. дес. в юго-восточной части Голодной степи и 40 тыс. дес. в Дальверзинской предусматривалось устройство у Казнака накидной плотины и двух головных шлюзов, что, однако, не было сделано.

Проект орошения 500 тыс. дес. в Голодной степи. Еще в 1910 г. разработка вопроса орошения Голодной степи вступила в новую фазу. С этого времени начинают составляться схемы орошения всей Голодной степи. Г. К. Ризенкампф (1915) отмечал, что в отдел земельных улучшений поступали многочисленные проекты. В 1910 г. была представлена схема орошения всей Голодной степи С. П. Максимова, в 1912 г. — схема С. Ф. Островского и Г. К. Ризенкампфа, в том же году — схема Ф. П. Моргуненкова и в 1913 г. — схема орошения всей Голодной и Дальверзинской степей Г. К. Ризенкампфа. Кроме указанных, составлялись проекты орошения Голод-


КАРТА
ГОЛОДНОЙ СТЕПИ
ХОДЖЕНТСКОГО УЕЗ. САМАРКАНДСКОЙ ОБЛ.
Масштаб
10 0 10 20
(к проекту 1909 г.)
ПЕСКИ
Кызыл-Кум
СЕВЕРО-ЗАПАДНАЯ
ЧАСТЬ
ГОЛОДНОЙ СТЕПИ
ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ
ГОЛОДНОЙ СТЕПИ
С-Ы Р. ЖАНА ДАРЬЯ
пос. Волынский
пос. Пастбищный
пос. Спасский
пос. Конно-гвардейский
ХОДЖЕНТ
Джизак


СХЕМА
мелкой оросительной сети
в северо-восточной части
голодной степи
Масштаб в английском дюйме 12 верст
1913
в Ташкент
пос. Самаркандский
пос. Ахман Кул»
пос. Алексеевский
пос. Нижне Вольнский
пос. Верхне-Вольнский
пос. Обетованный
Земля Великого Князя Николая Константин.
пос. Духовской
пос. Спасский
пос. Надеждинский
пос. Романовский
пос. Конногвардейский
из Красноводска Среднеазиатской железной дороги
ст. Черняево
пос. Нов. Николаевский
аул Кираит
пос. Стар. Николаевский
аул Уба
пос. Сретенский
киш. Хас
киш. Ганачи
в Аму-Дарью
пос. Запорожский
Условные знаки:
Романовский канал и его ветви
Главные водосборы
Оросители мелкой сети
Водосборы мелкой сети
Дороги
Границы поселков

ной степи из артезианских колодцев (проект Н. Флавицкого). Выбрана была схема Г. К. Ризенкампфа, которая легла в основу подробного проекта орошения всей Голодной степи. Этот проект являлся выдающимся для своего времени и самым большим в мире, если не считать Месопотамского проекта Вилькокса, по которому предполагалось оросить площадь в 1 млн. дес.

Для выполнения этих работ создается специальная организация, состоящая из 22 отделов, в том числе гидрометрического и гидрографического, экономического, проектирования каналов, плотин, головных шлюзов, дорог, мостов, труб и т. д.

В течение 1912—1914 гг. были составлены план использования водных запасов в бассейне р. Сыр-Дарьи; схема орошения 500 тыс. дес. Голодной степи и 55 тыс. дес. Дальверзинской степи; подробные проекты главных сооружений; проект цементного завода для нужд будущего строительства; план освоения Голодной степи и строительства шоссейных и железных дорог; схема управления будущим водным хозяйством в Голодной степи.

Орошение 500 тыс. дес. Голодной степи предполагалось осуществить в 4 очереди: в первую — оросить северо-западную часть (площадью 175 тыс. дес.); во вторую — Центральную часть (площадью в 258 тыс. дес.); в третью — нижнюю и в четвертую — верхнюю полосы машинного орошения.

По принятой схеме ниже Романовского шлюза в русле р. Сыр-Дарьи устраивалась разборная плотина, подпирающая горизонт воды до отм. 140,8. На правом берегу реки к плотине должен был примыкать Дальверзинский регулятор и магистральный канал с расходом около 3 *куб. саж./сек.*

Существующий Романовский шлюз (левый берег р. Сыр-Дарьи) приспосабливался к пропуску всего расхода, необходимого по проекту орошения всей северной части Голодной степи (около 25,5 *куб. саж./сек*). Для орошения центральной части Голодной степи на левом берегу, примерно в 400 *м* выше Романовского шлюза, проектировался особый центральный голодностепский регулятор (шлюз) с пропускной способностью 28,2 *куб. саж./сек*, от которого шел центральный канал, орошавший около 284 тыс. дес. центральной части Голодной степи самотечным орошением и около 67 тыс. дес. южной части степи машинным орошением, для чего в начале центрального канала, в 10 *км* от головного шлюза, устраивались 2 насосные станции, поднимающие 5 *куб. саж./сек* в южные машинные каналы.

В схеме предусматривалось строительство главных сооружений: Беговатской плотины, которая должна была поднять воду от отм. 140,8; переустройство Романовского шлюза, строительство головного шлюза Центрального канала; Дальверзинского головного шлюза; Северного голодностепского канала; Северного канала в районе северо-восточной части Голодной степи; Беговатской гидроэлектростанции; Центрального канала для орошения центральной части Голодной степи; сооружение насосных станций для орошения южной части Голодной степи.

На эти работы было выделено 2876 тыс. руб. на 6 лет (1913—1918 гг.).

Беговатская плотина была запроектирована на р. Сыр-Дарье, примерно в 60 *м* ниже оси Романовского шлюза. По замыслу плотина должна была поднять горизонт воды до уровня 140,8. При таком подпоре создавалась возможность орошать северную и центральную часть Голодной степи общей площадью 256—258 тыс. дес., а также почти всю Дальверзинскую степь площадью 50 тыс. дес. Плотина запроектирована длиной в 220 *м;* 15 быков делили ее на 16 пролетов, из которых водосливные прилегали к берегу Дальверзинской степи. Расстояния между пролетами проектировались 12 *м,* 7 пролетов намечались как промывные, диаметром отверстий 9 *м.* Пролеты предполагалось закрывать щитами. Левый устой плотины соединялся с Романовским шлюзом, правый — составлял одно целое с проектируемым Дальверзинским шлюзом. Фундамент плотины предполагалось заложить на отметке 134,9 . Быки, устои по проекту намечалось соорудить из бетона, облицованного гранитом. По плотине должна была проходить дорога.

Подъем уровня воды обеспечивал затопление Беговатских порогов р. Сыр-Дарьи. Благодаря этому река должна была стать судоходной и выше плотины. Расположение и тип плотины позволяли в случае необходимости использовать ее для строительства электростанции.

Переустройство Романовского шлюза. Чтобы дополнительно орошать большие площади, нужно было осуществить работы по переустройству шлюза. Между быками требовалось построить сливные стены высотой около 3,5 *м* для того, чтобы канал обеспечивался водой, а наносы в распределительные каналы не попадали. Верхнюю часть шлюза намечалось приподнять и довести его до отметки 141,5, т. е. на 0,7 *м* выше запроектированного уреза подъема воды Беговатской плотиной.

Строительство головного шлюза Центрального канала. По

проекту предусматривалось, что максимальные расходы шлюза будут составлять 28,2 *куб. саж./сек.* Этот объем предназначался для орошения 258 тыс. дес. в центральной и 58 тыс. дес. в южной части Голодной степи. Шлюз имел 6 восьмиметровых пролетов, закрываемых щитами. Устои должны были перекрываться железобетонным мостом под дорогу.

Северный голодностепский канал. По проекту должен орошать площадь 256 тыс. дес., из которых 81 тыс. дес. в северо-восточной и 175 тыс. дес. в северо-западной части Голодной степи. Составители проекта пришли к выводу, что под Северный голодностепский канал можно использовать существующий Романовский канал, т. е. его магистральную часть и левую ветвь. Романовский канал на протяжении 37 верст шел по пойме р. Сыр-Дарьи от пос. Запорожского до пос. Конногвардейского, у которого он и делился на левую и правую ветви. Левая ветвь уходила в сторону станции Голодная степь на запад и пересекала Среднеазиатскую железную дорогу. При существующих уклонах канала имелась возможность использовать его для орошения участков, удаленных от р. Сыр-Дарьи. Чтобы оросить северо-западную часть Голодной степи, необходимо было иметь расход воды, равный 20,5 *куб. саж./сек,* который можно было пропустить по Романовскому каналу. Однако для этого следовало покрыть канал бетонной одеждой и на конечном обрезке увеличить его уклоны с 0,0001 до 0,00018.

В проекте намечалась наибольшая допускаемая скорость по бетонной одежде V—8,5′ в секунду, коэффициент шероховатости h—0,014.

Северный канал в районе северо-восточной части Голодной степи. У пос. Конногвардейского кончалась холостая часть проектируемого Северного канала. Здесь сразу же после отвода правой ветви Романовского канала предполагалось сооружение поперечного преграждения в виде цилиндрической плотины, а чуть выше по течению — сбросного шлюза, рассчитанного на весь расход Северного канала, за вычетом в отвод 0,23 *куб. саж./сек* и в правую ветвь 1,81 *куб. саж./сек*, т. е. на расход 18,44 *куб. саж./сек.* Весь этот расход в случае необходимости можно было сбросить по сбросному шлюзу в р. Сыр-Дарью. По проекту сброс воды можно было сделать за 5—10 минут. Сбросной канал в проекте также намечалось сделать бетонным.

Северный канал был запроектирован по направлению существующей левой ветви Романовского канала до самого выхода в северо-западную часть Голодной степи. Ширина ка-

нала проектировалась от 29 до 16,3 саж. Глубины колебались от 3,28 до 2,56 *м*. Откосы двойные. На 83-й версте левой ветви Романовского канала Северный канал должен был вступать в северо-западную часть Голодной степи, по которой канал продолжался около 30 верст. Через каждые 5 верст от канала должны были отходить распределители с общим направлением с юга на север. На 111 версте канал кончался, делясь на три распределителя.

Следует отметить, что самотечное орошение в северо-западной части Голодной степи было возможно не везде. На площади примерно в 10 тыс. дес. требовалось машинное орошение. Вся северо-западная часть Голодной степи по проекту охватывалась с севера, юга и запада водосборными каналами. Северный водосбор являлся оросительным каналом для всей тугайной полосы, южный — Джеты-Сай-Каройский — должен был стать водосбором для всей центральной части степи.

Для удешевления строительства орошаемой сети северо-западной части Голодной степи проектировалось также подвести железнодорожную ветку от ст. Сыр-Дарьинской по направлению к ст. Джизак и вдоль канала на все 111 верст.

Беговатская гидроэлектростанция. Как было отмечено выше, в том месте, где Романовский канал, выходя из глубокой выемки, переходит в тугайную полосу, предполагалось сооружение плотины, подпирающей воду в голодном участке. Полученный напор создал бы условия для сооружения здесь гидростанции, которая проектировалась мощностью в 23500 *л. с.* Намечалось поставить 5 турбин (из них одну запасную). Напор воды от 8,8 до 9,7 *м*, общий расход — 199 *куб. саж./сек.* Энергию гидростанции предполагалось передавать на расстояние около 5 верст на электронасосные установки, поднимающие воду для орошения южной части Голодной степи. Остальная энергия могла быть использована на хлопкоочистительных и маслобойных заводах, мельницах, для освещения и т. д.

Подпирающее устройство должно было состоять из водосливного и донного шлюзов.

Центральный канал и орошение центральной части Голодной степи. Центральный канал по проекту должен был пересекать всю Голодную степь с востока на запад вдоль параллели 40°20′ и только в конце несколько отклоняться на север. Канал предназначался для орошения 262 тыс. дес. земель, пригодных к обработке. Почвенные обследования этого участка были проведены Н. А. Димо. Орошение 262 тыс. дес. про-

ектировалось самотечным способом, однако через начальный участок этого канала должна была проходить вода для машинного орошения южной части Голодной степи площадью в 58800 дес. Для этого, как уже говорилось, намечалось построить 2 насосные станции.

Начало канала проектировалось у Беговатской плотины (примерно на 400 *м* выше по течению р. Сыр-Дарьи). Проектный горизонт канала должен был находиться на отметке 140,7, а порог головного шлюза-регулятора — на 138,9. Канал должен забирать расход в 28,2 *куб. саж./сек.* Ширина его по дну равнялась 35 саж., глубина — 1,75 саж. Первые три версты канал должен был проходить по орошаемым участкам кишлака Беговат, огибая Романовский канал, и идти вдоль него на расстоянии около 300 *м*. На 24-й версте намечался первый распределитель. На протяжении от 60-й до 104-й версты предполагалось передать воду распределителям, а на 69-й версте проектировался сбросной шлюз в Сардобскую котловину.

Орошение южной части степи насосными станицями намечалось осуществить путем механического подъема воды из Центрального канала. Для этой цели, как уже говорилось, должна была использоваться энергия Беговатской гидроэлектростанции. С применением механического подъема воды проектировалось оросить площадь 67800 дес., из которых 58800 дес., пригодных для орошения, а 9000 — непригодных. На центральном канале предполагалось поставить две насосные установки. Одна из них должна была подавать 2,96 *куб. саж./сек* на высоту 5 саженей для орошения 34200 дес., вторая — 2,14 *куб. саж./сек* на высоту 9 саженей для орошения 24600 дес.

Для сооружения насосных станций, доставки оборудования был запроектирован ширококолейный железнодорожный путь.

Общая схема орошения южной части Голодной степи такова. Вода из р. Сыр-Дарьи через центральный регулятор по центральному Голодностепскому каналу подводится к насосным станциям, откуда по двум каналам длиной по 110 верст каждый отводится в южную часть Голодной степи. От насосных станций вода уже на всем протяжении идет самотеком. Нижний канал рассчитан на пропуск в головной части 2,96 *куб. саж./сек,* имеет уклон на первых 80 верстах i — 0,00019, а с 80-й версты i — 0,0001. Верхний канал рассчитан на пропуск в головной части 2,14 *куб. саж./сек.* Уклон до 90-й версты — 0,00019, от 90-й версты — 0,00011.

Машинные каналы должны оканчиваться у оврага Токур-Сая, где проектировался сброс. Конечные сбросы вод как Центрального, так и машинного каналов должны были поступать в оз. Тус-Кане. Такова краткая характеристика сооружений, намечаемых в проекте орошения 500 тыс. дес. в Голодной степи, разработанном Г. К. Ризенкампфом.

Работы по орошению Дальверзинской степи. Дальверзинская степь расположена на правом берегу р. Сыр-Дарьи, т. е. отделяется от Голодной степи только рекой. Однако, несмотря на территориальную близость, климатические условия в Дальверзинской степи значительно мягче, чем в Голодной, и условия для орошения здесь более благоприятны. Поэтому сразу же после присоединения края к России возникла проблема орошения и Дальверзинской степи.

Правда, небольшие участки здесь орошались с незапамятных времен. Вся центральная часть степи была издавна заселена узбеками, которые, чтобы оросить свои поля, пользовались водой Дальверзинского арыка, выводящего воду из Сыр-Дарьи против впадения р. Ак-Су. Арык не имел в своей головной части никакого регулирующего сооружения. У вывода была построена дамба из каменной наброски длиною около 4 *км*, идущей вдоль правого берега реки, далее каменная дамба заменялась земляной, длиной около 6 *км*. Этот арык постепенно удалялся в степь и пересекал ее на протяжении 20 *км*. От главного арыка существовали отводы, вода которых орошала поля и разбиралась без остатка. Средний расход арыка не превышал 0,5 *куб. саж./сек*. Подкомандная площадь его равнялась примерно 25 тыс. дес., но орошал он не более 5 тыс. дес.

Ничтожный дебит Дальверзинского арыка не давал возможности планировать расширение орошаемых площадей. Исходя из этого, с 1895 г. вместе с первыми проектами по орошению Голодной степи был составлен проект орошения и Дальверзинской степи, по которому предусматривалось направить воду в Дальверзинскую степь при помощи сооружения затопляемой плотины у с. Казнак. Расчеты показали, что стоимость плотины будет приблизительно 838 тыс. руб. В это же время был впервые рассмотрен вопрос о реконструкции Дальверзинского арыка, который находился в запущенном состоянии. Было подсчитано, что стоимость его восстановления обойдется в 2207 тыс. руб. В 1897 г. проект переустройства Дальверзинского арыка был обсужден Государственной комиссией, которая выразила мнение, чтобы работы по орошению Дальверзинской степи пока не начинать, так как боль-

шие вложения требовались на орошение северо-восточной и северной частей Голодной степи. Это была первая после присоединения края к России попытка начать орошение Дальверзинской степи.

21 мая 1910 г. был принят закон о разрешении частным предпринимателям производить изыскания на предмет орошения в Средней Азии. Тогда же была предпринята вторая попытка орошения Дальверзинской степи. В 1910 г. компания «Дербенев с сыновьями» наметила работы по орошению как центральной части Голодной степи, так и части Дальверзинской. По проекту предполагалось строительство двух головных сооружений — Голодностепского и Дальверзинского. Однако проект также не был осуществлен. Тем не менее с 1910 г. Дальверзинская степь стала интенсивно осваиваться. Ярославская мануфактура купила здесь 5145 дес. земли. Был образован поселок русских переселенцев (пос. Сретенский). В широких масштабах проводились почвенные обследования территории под руководством Н. А. Димо. К этому времени земля Дальверзинской степи делились на принадлежащие частным обществам и свободные, государственные. Из площади земель частного владения 31093 дес. принадлежали местному оседлому населению, входящему в три сельские общества — Дальверзинское, Хас-Токачинское и Хазрет-Муллинское. 500 дес. были собственностью Ярославской мануфактуры и 5145 дес. — Сретенского русского поселка. Всего, таким образом, обрабатывалось 36238 дес. Остальная территория использовалась как пастбища. Распашка здесь не разрешалась.

Наибольшее количество воды из Дальверзинского арыка получал поселок Сретенский и кишлаки Хас-Токачинского общества. На долю других кишлаков и поселков приходилось воды очень мало, так как даже в исключительно многоводные годы из канала могло орошаться только 6800 дес.

Следует отметить еще один крупный недостаток Дальверзинского арыка — очень малые уклоны, особенно в головной части, что способствовало отложению массы наносов. Требовалась ежегодная очистка. Вся работа по ремонту арыка осуществлялась по способу натуральной повинности — каждый домохозяин выставлял одного работника.

Из главного арыка к каждому селению вода подавалась по небольшим каналам-отводам, достигающим иногда 10 и более верст в длину. Ширина отводов обычно равнялась 3—4 аршинам, глубина русла — около 2 и глубина воды — около 1 аршина. От главных отводов вода шла к более малым ары-

кам длиной 1,5--2,0 версты. За правильным распределением воды следили мирабы.

Проект орошения Дальверзинской степи вместе с 500000 дес. Голодной степи. Как уже отмечалось, вместе с проектом орошения 500000 дес. Голодной степи Г. К. Ризенкампфом была разработана схема орошения Дальверзинской степи. В проекте площадь земель, пригодных для орошения, была определена в 55 тыс. дес. Создаваемая по Голодностепскому проекту, Беговатская плотина должна была поднять уровень до отм. 140,8. Предполагалось, что можно будет оросить и Дальверзинскую степь, построив в непосредственной близости от плотины шлюз и протрассировав канал. По проекту Дальверзинский канал имел холостой ход и на расстоянии около 200 *м* от шлюза намечался первый выпуск.

Сам шлюз, проектируемый для орошения Дальверзинской степи, планировалось устроить в теле правобережного устья Беговатской плотины (основное назначение которой — поднятие уровня воды для орошения Голодной степи). Наибольший расход был принят 3 *куб. саж./сек.* Шлюз должен был состоять из двух частей — верхней и нижней. Верхняя придерживала верховые и низовые шандоры и служебный мост. По нижней, железобетонной, должен проходить проезжий мост. Расчетный напор в шлюзе определен в 0,20 саж.

Проектная трассировка самого канала показала, что он будет командовать площадью на 3 тыс. дес. меньше по сравнению с прежними вариантами, но затраты на его строительство значительно сокращались. Общая схема такова: магистральный самотечный канал командует площадью 46500 дес., из которых 10700 земли неудобные, лежащие в пойме реки, остальные 35800 дес.—вполне пригодные для орошения. Ответвление распределителей проектировалось только в одну сторону, что было хорошо для устройства водосбросов. Кроме того, было возможно оросить еще 9 630 дес. из машинных каналов. Первый машинный канал намечался у подножия гор. Могол-Тау и командовал площадью 2 300 дес. Питаться этот канал должен был из Сыр-Дарьи при помощи насосной установки, получающей энергию от Беговатской гидроэлектростанции. Вторая насосная станция устанавливалась на 21-й версте магистрального канала. Вода поднималась на 8 саженей и с помощью двух других каналов орошалось 7 300 дес., (из одного канала—5930, из другого — 1370 дес.).

По схеме каналы должны были орошать земли следующим образом:

1. **Самотечный канал:**

государственных земель в степи —14 800 дес.

государственных земель в тугае		— 6 500 дес.
частновладельческих земель в степи		— 21 000дес.
—»—	в тугае	— 4 200 дес.
	Итого	—46 500 дес.
2. Первый машинный канал:		
государственных земель в степи		— 1 000 дес.
частновладельческих земель		— 1 330 дес.
	Итого	— 2 330 дес.
3. Второй машинный канал:		
частновладельческих земель в степи		— 1 370 дес.
4. Третий машинный канал:		
государственных земель в степи		— 5 840 дес.
частновладельческих земель		— 90 дес.
	Итого	— 5 930 дес.
	Всего	—56 130 дес.

Такова в общих чертах схема орошения Дальверзинской степи, разработанная по проекту Г. К. Ризенкампфа в 1913 г.

Освоение Голодной и Дальверзинской степей. Освоение новых районов орошения невозможно без правильного определения направлений шоссейных, грунтовых и проселочных дорог, выбора площадок под населенные пункты. Освоение Голодной и Дальверзинской степей шло по трем направлениям: а) отдельные хутора (жилой дом, усадьба и поле); б) поселки, окруженные сельскохозяйственными угодьями (поясами), при этом в поселке сосредоточены усадьбы, а за ними идут полевые наделы; в) полосы усадебных участков, расположенные вдоль линий дорог, а поля — позади усадеб, параллельно дороге.

В условиях орошаемого земледелия выбор формы поселения имеет большое значение, т. е. кроме всего прочего необходимо решать вопросы, связанные с распределением воды, что влечет за собой учет уклонов местности, грунтов, возможность проведения каналов и т. д. Сложность заключается еще и в том, что каналы не могут обеспечить поливом все поля сразу, нужна какая-то очередность. Необходимо подобрать оптимальный водооборот, сократить холостые пробеги и вообще максимально уменьшить потери воды.

С точки зрения водоснабжения, по мнению Г. К. Ризенкампфа (1915), лучшей является полосовая форма заселения, когда все село располагается вдоль канала, из которого происходит пополнение грунтовых вод, и в каждой усадьбе возможно рыть колодцы для чистой воды. Кроме того, такая форма заселения удешевляет расходы на строительство до-

рог, так как здесь дорога не разветвляется, как при хуторской системе заселения.

Этот тип освоения и был принят в проекте. Вдоль распределительных каналов проектировались с одной стороны шоссейная, с другой — грунтовая дороги. У откосов дамб сооружалась живая изгородь из деревьев.

По проекту каждые 13 хозяйств представляли собой участок объединенный одним оросительным каналом. Это была принятая единица водопользования. Участки елочкой примыкали к распределителям. Дальность усадеб от полевых участков нигде не превышала 3 верст. Вдоль линии распределителя проложен телефон и телеграф. Шоссейные дороги служили улицами поселений.

Было запроектировано возвести два города, и для каждого отводилось около 3 тыс. дес. земель. Строительство одного города намечалось на 99-й, другого — на 117-й версте Северного канала. Оба города было решено построить у железной дороги. Кроме этого, в проекте предусматривалось создание опытных полей, гидромодульных станций, школ и т. д.

Работы по орошению в Ферганской долине и Ташкентском оазисе. Ферганская долина вошла в состав России в 1876 г. Фергана—район древнего орошения, и оросительная сеть к моменту присоединения края к России находилась в лучшем состоянии, чем в других областях Средней Азии. Здесь изыскания велись, чтобы выяснить возможности улучшения уже существующей системы орошения и расширения площади орошаемых земель за счет экономии воды. Кроме того, требовалось определить районы для строительства водохранилищ на реках Ферганы, взять на учет свободные земли. Изучалось существующее водопользование и землепользование. Работы не носили здесь систематического характера, как например, в Голодной степи. После присоединения края было несколько попыток освоения новых площадей под орошение. Так, возбуждалось ходатайство о долгосрочной аренде земель в устье р. Исфары. Однако, когда эти земли были подробно обследованы, оказалось, что они по существу являются галечниковыми полями, которые невозможно использовать под сельскохозяйственные угодья.

Наиболее крупным после присоединения Ферганы к России был проект орошения урочища Бус площадью 16250 дес., составленный в 1898 г. Урочище это расположено в Андижанском уезде, между р. Кара-Дарьей и арыком Улугнаром. На территории урочища было проведено подробное почвенно-агрономическое обследование. Стоимость орошения урочища оп-

ределялась в 1,5 млн. руб. Оживление работ по улучшению состояния водного хозяйства в районе наблюдалось к 1913 — 1914 гг. В это время на изыскания по орошению в Фергане, по данным ежегодника отдела земельных улучшений, было израсходовано 50 тыс. руб. В 1914 г. эта сумма, несмотря на общее сокращение ассигнований в связи с начавшейся войной, возросла до 72500 руб.[1], которые были затрачены на выполнение следующих работ: а) геологическое обследование долин всех основных горных рек для выяснения возможности устройства водохранилищ; б) определение мест, где намечено провести окончательные изыскания для составления проектов водохранилищ; в) почвенные обследования на площади 200 тыс. дес., в результате чего была выяснена возможность орошения земель по левому берегу р. Сыр-Дарьи и к югу от г. Коканда в районе Сохского конуса выноса; г) экономическое обследование в Кокандском, Скобелевском (Маргеланском) и частично в Андижанском уездах. Задача этих исследований — изучение местного опыта водопользования и землепользования.

Экономические обследования проводились также на всей остальной территории Ферганы с целью систематизации материала о состоянии оросительной сети, которая к этому времени имела протяженность 25000 *км* и орошала около 750 тыс. дес. Был проделан обмер ирригационных сетей на конусах выноса рек Исфара, Сох, на отдельных участках в низовьях рек Исфайрама, Шахимардана и в некоторых других районах.

В это же время тщательно изучался опыт местного населения по водопользованию и землепользованию, что было очень сложно, так как система водопользования и землепользования складывалась веками. Был налажен учет воды в арыках, обмерены орошаемые земли Исфаринского и Сохского оазисов, низовья рек Исфайрам, Шахимардан. Обследованы ветви Андижан-Сая и Шарихан-сая, Улунчар-арыка и др. Велись работы по выяснению водоносности арыков, находящихся в пользовании местного населения, описывались сами каналы и арыки, составлялись описи искусственных сооружений на них. Исследования по водопользованию проводились с целью выяснения количества воды, необходимой для орошения и дополнительного питания маловодных и неорошенных земель.

В результате всех работ была составлена предварительная схема орошения Ферганы, которая предусматривала освоение 40 тыс. дес. Уч-Курганской степи, земель левого бере-

[1] По другим источникам 70 тыс. руб.

га Кара-Дарьи, улучшение арыков, берущих начало из Кара-Дарьи. Затем предполагалось оросить земли правого и левого берегов р. Сыр-Дарьи до ее выхода из Ферганы. Эти земли составляют примерно 150 тыс. дес., из которых 100 тыс. принадлежали местному населению.

Вопрос улучшения водопользования на 100 тыс. дес. земли, принадлежащих местному населению, поднимался и раньше, но из-за отсутствия правил ремонта оросительной сети за счет государства не решался.

В 1914 г. велись обширные почвенные исследования: в Фергане были изучены низовья рек Сох, Исфары на площади около 20 тыс. дес., левобережье р. Сыр-Дарьи—около 50 тыс. дес., которые предполагалось закончить полностью к 1915 г. Основное внимание акцентировалось на определении районов возможного строительства водохранилищ.

На изыскания в Туркестане было выделено в 1914 г. 119 733 руб. На эти средства были выполнены следующие работы: проведена рекогносцировка бассейнов рек Чаткал, Кассан-Сай, Пашта-Ата, Итакара, Ходжа-Ата, Кара-Су, Кокомерен, Джумгол, Кочкорка, Чу, озер Иссык-Куль, Сары-Челек и Алпатинского. Геологами обследовано 20 рек (Джумгол, Кокомерен и т. д.), причем на последней площадь 27115 кв. верст. Намечены места бурения на реках Кокомерен и Кок-Джерты. Одновременно на реках проводились гидрометрические и метеорологические работы. Был взят 101 расход воды. Водомерные посты, построенные в это время, были с железными реперами, точно занивелированы. Участки рек у постов сняты угломерной съемкой. Кроме того, на реках Кокомерен и Джумгол угломерной съемкой было снято 10 кв. верст для определения площади затопления (под водохранилища). Было проведено обследование затопляемой площади проектируемого водохранилища на р. Кокомерен, учтены почвы и находящиеся там киргизские постройки, проверено наличие строительного материала.

На озере Сон-Куль сделаны промеры на глубину до 8 *м* и проведена фототеодолитная съемка берегов озера на площади около 20 кв. верст.

К 1915 г. в Фергане были в основном закончены геологические и гидрологические рекогносцировочные обследования. К этому времени все реки и их речные долины по существу были описаны. Наиболее подходящими для строительства водохранилищ средней емкости были признаны долины рек Исфары и Сох.

В верхнем течении р. Сыр-Дарьи на территории урочища Кампыр-Рават предполагалось построить большое водохрани-

лище, с помощью которого возможно было бы зарегулировать сток р. Кара-Дарьи и накопить в зимний период от 40 до 50 *млн. куб. саж.* воды при плотине высотой от 30 до 35 саженей. К 1914 г. здесь была проведена съемка местности на площади в 1950 дес. Кроме того, были изучены еще 30 долин горных рек Ферганы для строительства водохранилищ меньшего объема.

Работы по орошению Ташкентского оазиса. После присоединения края к России стало ясно, что и в Ташкентском оазисе мало воды. В этой местности также были проведены обследования. Первая попытка улучшения водообеспечения края была предпринята еще в 1883 г. В 60 верстах от Ташкента начались работы по строительству канала, названного Искандер-арыком, которые были закончены в 1885 г., что некоторым образом улучшило водообеспечение оазиса. Канал был прорыт на расстоянии 50 верст. Оросительная способность его была небольшой — он орошал всего 4140 дес.

Для улучшения орошения района предполагалось построить водохранилище на р. Чаткал (верховье р. Чирчик). Но у существующих тогда ташкентских магистральных каналов не было головных сооружений, а без них невозможно правильно подавать воду из водохранилища. К 1914 г. было принято решение о коренном улучшении водообеспечения оазиса.

Был собран большой фактический материал, характеризующий р. Чирчик, составлен баланс расходов реки на всем ее протяжении, т. е. было выяснено, сколько и на каком участке воды разбираются на орошение и какое количество ее доходит до Ташкентского оазиса.

На р. Чаткал в 1914 г. была установлена гидрометрическая станция с тремя водомерными постами и метеорологическая. Один пост установлен выше впадения р. Пскем, другой — ниже. Наблюдения велись круглый год. На реке была проведена тахеометрическая съемка местности и ниже по течению р. Чирчик к этому времени было оборудовано 5 водомерных постов.

Таким образом, за 1914 г. на улучшение орошения Ферганы и Ташкентского оазиса было израсходовано 593550 руб. Расходы же, начиная с 1912 г., равнялись 1109803 руб.

Результатом этих работ явилось то, что был подготовлен в общих чертах проект орошения свыше 500 тыс. дес. земли. Определены места для строительства трех больших водохранилищ. Изучены все малые реки Ферганы. Сделаны почвенные и экономические обследования половины Ферганы. Собраны материалы по бассейну р. Чирчик и нижнему течению р. Сыр-Дарьи. Составлены для общей схемы предварительные

геологические и экономические записки по бассейну р. Нарын, Ташкентскому оазису, Отрарскому и Нижне-Сыр-Дарьинскому районам.

Работы по орошению в бассейне р. Зеравшан. Обследования в бассейне р. Зеравшан были направлены на отыскание мест под строительство водохранилищ и на изучение водопользования местного населения. Кроме того, изучался поливной режим с учетом оптимальных требований каждого хозяйства.

По данным отдела земельных улучшений, к 1914 г. орошаемые площади в Зеравшанской долине составляли 222800 дес., а площади паров — в среднем 46200 дес. Полезное использование воды в Зеравшанской оросительной системе было очень высоким — 60%. Остальные 40% воды терялись на фильтрацию, испарение и т. д.

В Голодной степи этот коэффициент был принят равным 50%, так что использование воды на орошение в Зеравшанской долине было лучше. Объяснялось это тем, что существующая здесь с древних времен оросительная сеть сильно закольматирована.

Работы в Зеравшанской долине велись для выяснения общей картины водоносности бассейна реки, причем изучались метеорологические условия и проводились геологические изыскания. Исследования показали, что благоприятные для этих целей районы расположены непосредственно на р. Зеравшан (около Дупулинских мостов), на Искандер-Куле и на р. Матче. Было принято решение о строительстве в первую очередь Дупулинского и Искандер-Кульского водохранилищ. В Дупулинском районе сделали топографическую съемку. Было определено, что плотина с подпором от 17 до 23 *саж.* даст возможность собрать от 20 до 40 млн. *куб. саж. воды.*

В районе шли и гидрометрические работы, в результате которых было подсчитано, что сбор только зимнего стока (с октября до половины марта) позволит накопить не менее 40 млн. *куб. саж.* воды. В связи с тем, что горные реки Средней Азии несут большое количество наносов и быстро заиляют водохранилища, был выбран однотактный тип. Это значит, что собранная за зиму вода выпускается весной вся сразу и чаша очищается от наносов.

Гидрометрические изыскания в районе оз. Искандер-Куль показали, что годовой расход р. Искандер-Дарьи равен 86 млн. *куб. саж.* Зимний сток с 1 октября по 20 марта составил 7,6 млн. *куб. саж.*, т. е. примерно 17% от стока р. Зеравшан. Были проведены и геологические работы. У предполагаемого места будущей плотины с помощью буровых скважин

выяснена глубина залегания коренных пород и определена величина фильтрации. Кроме того, изучена моренная запруда, выше которой и образовалось оз. Искандер-Куль.

Детально обследовалась р. Матча (Верхний Зеравшан), где в районе предполагаемого строительства водохранилища была сделана мензульная съемка на площади свыше 2500 дес., т. е. от селения Риомут почти до Зеравшанского ледника. Были замерены расходы р. Матчи, которые составили в зимний период 38% от расхода Зеравшана и в 3,8 раза превосходили расходы Искандер-Дарьи. В результате детального изучения трех упомянутых районов было выяснено, что самые подходящие места под строительство водохранилищ находятся в Дупулинском и Искандер-Кульском районах. Преимущество Дупулинского района в том, что емкость водохранилища здесь при сравнительно малой высоте плотины получалась большая. Кроме того, к месту водохранилища можно было подвести дорогу.

Работы по орошению в бассейнах рек Теджен и Мургаб. В этих оазисах с древних времен было развито земледелие и существовала хорошая ирригационная сеть. Оба оазиса были густо заселены.

Работы, проведенные на территории бассейнов рек Теджен и Мургаб, касались в основном улучшения водообеспечения существующей ирригационной сети. Вопрос об освоении обширных целинных или используемых ранее, но заброшенных площадей под орошение на этой территории раньше не ставился.

В первую очередь были организованы изыскательские партии, в задачу которых входило географическое и геологическое обследование Теджекского и Мургабского оазисов. Географические работы включали в себя не только общее описание природы района, но и тщательное изучение гидрологического режима рек Теджен и Мургаб. Геологические изыскания велись для того, чтобы получить материалы, необходимые для расчетов фильтрации, переработки берегов, заносимости и т. д. при строительстве водохранилищ. Конечная цель проведения этих первых рекогносцировочных исследований заключалась в изучении существующей системы орошения и улучшения ее водообеспеченности.

С 1910 по 1916 г. на р. Мургаб были предприняты попытки построить серию небольших ирригационных водохранилищ. В 1911—1912 г. здесь были построены три небольших водохранилища — Иолотанское, Средне- и Нижне-Гиндукушские. Однако плохая водообеспеченность и большие площади сво-

бодных земель делали необходимым изыскание возможностей улучшения орошения этой территории. Поэтому сразу же после рекогносцировочных работ, когда стало ясно, что местными водами обеспечить оазисы нельзя и тем более нельзя проектировать освоение под орошение новых территорий, стали изыскивать новые источники орошения. Было выяснено, что улучшить орошение могут только подведенные к оазисам воды р. Аму-Дарьи. Но реку отделяло от оазисов расстояние в 500 *км* (до Тедженского оазиса), тем не менее вопрос о строительстве канала из Аму-Дарьи уже в то время встал на повестку дня.

Строительство Кара-Кумского канала было необходимо, так как вся зона могла превратиться в оазис. А это должно было создать благоприятные условия как для развития земледелия, так и для установления торговых отношений этого края с соседними странами — Афганистаном и Ираном. Последнее условие также учитывалось при изысканиях и составлении проекта строительства канала.

Первые рекогносцировочные изыскания проводились русскими военными географами и инженерами сразу же после присоединения края к России. Исследователи обратили внимание на цепочку солончаковых котловин (шоров). Было определено, что это древнее русло р. Аму-Дарьи, которое можно использовать при строительстве канала. Котловины начинались от р. Аму-Дарьи у г. Келифа и шли на северо-запад. Еще в 1880 г. акад. В. А. Обручев в труде «Закаспийская низменность» указал, что цепочка шоров представляет собой остатки древнего русла р. Аму-Дарьи. На этом материале в 1908 г. инженер М. Н. Ермолаев впервые составил техническую схему использования впадин Келифского Узбоя для создания серии крупных водохранилищ с питанием их водой из р. Аму-Дарьи и выводом Кара-Кумского канала через пустыню к оазисам рек Мургаба и Теджена. Полевые изыскания для составления схемы проводились на деньги Московского биржевого комитета. Позднее, уже к 1914 г., подробные исследования по рекам Мургаб и Теджен подтвердили предположение, что без проведения Кара-Кумского канала невозможно улучшить водообеспечение этих районов. Кроме того, было неоспоримо, что в случае сооружения канала здесь может быть создан обширный хлопковый район, располагающийся вблизи железной дороги, в благоприятных климатических условиях.

В районе Келифского Узбоя долгие годы работали многочисленные экспедиции как на государственные средства, так и на средства частных лиц. Но строительство было слиш-

ком дорогим, поэтому в дореволюционной России проект так и не был осуществлен. Строительство Кара-Кумского канала было начато в 1954 г., в настоящее время он уже выведен западнее г. Ашхабада.

Особенно большие работы по изучению Мургабского и Тедженского оазисов были проделаны в 1913—1914 гг. К этому времени организовалась особая изыскательская партия, в обязанность которой входило выяснение возможности использования остаточных вод р. Теджен для орошения новых площадей. Были проведены рекогносцировочные исследования. В результате определено, что средний годовой расход р. Теджена, по данным Б. Л. Гржегоржевского (1915), не превышает 10 куб. *саж./сек.* В средний по водности год река проносит 111,6 млн. *куб. саж.*, которыми можно было бы оросить 50 тыс. дес. Оросительная способность рек Теджена и Мургаба была неодинаковой.

В Мургабском оазисе с 1898 по 1910 г. наблюдался прирост хлопковых посевов, в Тедженском же — направление развития хозяйства было другое, здесь преобладали зерновые культуры, в частности пшеница. Самые большие площади занимали посевы яровых, это обусловливалось нехваткой воды осенью. Хозяйство Тедженского оазиса с момента присоединения к России и вплоть до Октябрьской революции было зерновым («пшеничным хозяйством»).

Были продолжены изыскания районов строительства водохранилищ. По исследованиям того времени, строительство водохранилищ в бассейне р. Теджен считалось нецелесообразным и не только потому, что они будут быстро заноситься, но и потому, что (как отмечал техник по ирригации при начальнике Закаспийской области Кондратьев, на которого ссылается Б. Л. Гржегоржевский, 1915) скопленной воды хватит лишь на дополнительный полив хлопковых посевов. Освоение и орошение новых площадей имеющимся запасом воды не представляется возможным. Кондратьев определил свободные излишки воды р. Теджен в 9,5 млн. *куб саж.*

Оросительная сеть, как уже отмечалось, находилась в очень плохом состоянии. Так, на р. Теджен распределительных сооружений было всего шесть: 1) Кары-бент в русле Теджена; 2) Казганлы-бент — на промоине Джан-Куторган-Джар; 3) Люклю-Джа-бент — там же, но несколько ниже; 4) Пюре-бент — на промоине Кызыл-Джар; 5) Когна-бент — там же, несколько ниже по течению; 6) Сын-Гляты-бент — на промоине Мамыр-Джар. Все они были примитивными и ненадежными, построены из фашин, приколотых кольями, с

прослойками земли без шлюзов. Паводковые воды пропускались через них и часто сносили их совсем. Ежегодно они требовали ремонта, а иногда и восстановления. Отсутствие капитальных сооружений и правильного учета воды приводило к злоупотреблению и нерациональному ее расходованию.

По описаниям, проведенным в 1914 г. Б. Л. Гржегоржевским, из р. Теджен выводилось шесть арыков, пять из которых находились в Иране и один — в пределах России (Науруз-Абадский), из последнего орошалось не более 100 дес. В маловодные годы воды было настолько мало, что полить поля можно было только один раз. Если же полив удавалось сделать хотя бы два раза, то урожай был уже довольно высоким.

Ниже Серахского оазиса до самого г. Теджена выводных арыков не было. Но здесь с приходом русских появилось много плантаций, которые поливались машинным способом. Плантации арендовались частными лицами. Участки машинного орошения начинались несколько выше по реке от почтовой станции Кары-Бент. Тянулись они обычно узкими полосами по обеим сторонам реки. Вода на плантации подавалась механическими насосными установками. Забиралась она, в основном, во время весенних паводков или случайных ливней. Воды было очень мало, поливы проводились, как правило, два раза, а в маловодные годы — один раз. Общая площадь орошаемых машинным способом земель составляла около 10 тыс. дес. (из них под хлопком не более 3 тыс.). Плохая обеспеченность бассейна р. Теджен водой приводила к тому, что арендаторы вели кочевой способ хозяйства.

Наличие свободных земель заставляло изыскивать места под водохранилища на самой р. Теджен. В результате намечались места, удобные для строительства водохранилищ, например, выше ст. Переправа. Длина плотины по проекту была не менее 300 *саж.*

Однако из опыта строительства водохранилищ в русле р. Мургаб (они очень быстро заносились) было ясно, что и в русле р. Теджен строить водохранилище нецелесообразно тем более, что твердый сток Теджена по расчетам был больше твердого стока Мургаба. Было выяснено, что в долинах для расширения орошения наиболее целесообразно строить кяризы. Однако это обходилось очень дорого (орошение десятины—250 руб.), к тому же у кяризов малая производительность—в среднем 3—4 *куб. фута/сек,* поэтому их строительство в широких масштабах здесь также не проводилось.

В 1914 г. по соглашению с персидским правительством состоялся раздел летней воды р. Теджен у Серахса. После окончания паводка с 10 мая до 1 января персидская сторона

могла брать только 1/6 часть протекающей воды, русская же сторона брала 5/6 стока. Персы не имели права устраивать в русле никаких запруд и сооружений. Однако после этого соглашения вопрос орошения Серахского оазиса не улучшился, так как в нарушение договора персами был выведен еще один канал для орошения нижних Шир-Тепинских земель. Таким образом, за границей из реки было выведено 5 арыков, у нас же всего один—Науруз, который к тому же действовал только в паводки.

Изыскания в Мервском и Тедженском оазисах, проводившиеся в 1914 г., охватили все прилегающие к культурным оазисам земли. В результате оказалось, что обширные свободные площади, пригодные к орошению, находятся в Тедженском оазисе, поэтому воды из р. Аму-Дарьи необходимо подвести именно к Тедженскому оазису, который находится западнее Мургабского.

В 1914 г. была снаряжена особая экспедиция с целью обследования р. Кешаф-руда, одного из притоков Теджена. Площадь посевов по всему бассейну р. Кешаф-руда вместе с богарными садами, бахчами и огородами, по данным Б. Л. Гржегоржевского (1915), не превышала 3 тыс. дес., т. е. не более 10% всей площади, пригодной к поливам. Орошаемая мощность р. Кешаф-руда определялась в 18—20 тыс. дес.

Население (имеется в виду оседлое) бассейна р. Кешаф-руда не превышало к этому времени 15 тыс. человек. Здесь предполагалось строительство целой серии небольших водохранилищ, расположенных по отдельным логам, например, у Ак-Дербента и Шах-заде. В водохранилищах при 10—12-метровой плотине намечалось собирать весь годовой запас воды.

В это же время исследовались не только водный режим, но и геологическое строение долин Мургаба, Теджена и Кешаф-руда. В результате в гидрогеологическом и сельскохозяйственном отношении наиболее подходящим был признан район между Мехшедом и Ак-Дербентом, где располагались наиболее благоприятные для орошения земли.

Работы по орошению Бухарской, Закаспийской областей и Хивы. Бухарский эмират и Хивинское ханство вошли в состав России в 1868 г. Обследование территории в целях выяснения возможностей улучшения орошения началось в 1912 г. Однако это была только рекогносцировка, проводившаяся с широких позиций. С 1913 г. территория стала изучаться более подробно.

Ранее эту страну не раз посещали экспедиции и посольства разных стран, в том числе и России. Однако в обшир-

ном материале с описанием замков и походов Хивинских ханов почти ничего не говорилось о хозяйстве народов, населявших эту территорию. Сведения об этой стране носили отрывочный характер и не давали цельного представления о высокой культуре ее населения. Пожалуй, самые ценные сообщения заключены, по мнению Н. В. Мастицкого (1915), в материалах экспедиций Каульбарса и Глуховского. В них содержатся подробные сведения о рельефе, геологическом строении и гидрографии района. В 90-х годах здесь проводилась рекогносцировочная полуинструментальная съемка и нивелировка территории Военно-топографическим отделом Главного штаба. Но и эти данные были ориентировочными и не могли быть использованы в работах по улучшению орошения края. Более полезные и нужные исследования, по Н. В. Мастицкому, проводились Геологическим комитетом, давшие полное представление о геологическом строении района.

С 1913 г. изыскания стали носить комплексный характер. Изучались существующие оросительные системы с учетом водооборота, велись гидрометрические работы и почвенные исследования, собирался экономико-статистический материал и т. д. Особенно успешно шла топографическая съемка. Была снята площадь в 387 тыс. дес., на которой было установлено 86 постоянных тригонометрических пунктов, сделаны предварительные подсчеты водных запасов р. Аму-Дарьи. Было выяснено, что без дополнительного регулирования реки можно оросить 1,5 млн. дес.

Исходя из результатов предварительных исследований, предполагалось прорыть несколько каналов в сторону Сары-Камышской впадины. Однако последующие исследования показали, что осуществление этого проекта очень сложно и более реально начать работы по трассировке трех каналов от Тахиа-Таша, Кипчака и Джемур-Тау. Берега реки в этих районах сложены коренными породами и могут служить прочным основанием для будущих водохранилищ. Особенно благоприятным для этих целей был признан берег р. Джемур-Тау. При условии строительства плотины у Джемур-Тау все пустующие земли, расположенные ниже, могли быть орошены.

Еще в 1914 г. в низовьях Аму-Дарьи, под наблюдение были взяты 20 хозяйств с общей площадью около 100 дес. В хозяйствах регистрировалось количество воды, идущей на полив, велись наблюдения за полевыми работами, урожайностью культур, обмеривались поля и полученный урожай. Цель этой работы состояла в том, чтобы установить количество воды для каждой отдельной культуры, расход рабочей силы, ее стоимость и урожайность культур.

Работы по орошению в Семиреченской области. Работы по улучшению использования водных ресурсов начаты здесь позднее, чем в других областях. Общая площадь изысканий, по данным Е. А. Смирнова (1915), к 1914 г. равнялась 19850 тыс. дес.

К 1914 г. был составлен 131 проект на сумму 2975025 руб., по мелиорации 176437 дес. Гидротехнические строительные работы к этому времени были произведены на 85033 дес. Стоимость изыскательских работ на одной десятине колебалась от 0,16 до 9 коп., а мелиоративных — от 7 до 30 руб.

По данным Е. А. Смирнова (1915), к 1914 г на 75 реках Семиречья было сооружено 82 водомерных поста. Гидрометрическими обследованиями были охвачены почти все водные источники.

Работы в Семиречье, сводились к решению следующих задач: 1) рекогносцировка и изучение существующего водопользования, что и было выполнено к 1914 г. на площади в 550778 дес.; 2) общие инструментальные изыскания на площади 43339 дес.; 3) детальные инструментальные изыскания на площади 54704 дес.; 4) буровые и шурфовочные работы с целью обеспечения питьевой водой семи селений на площади 960 дес.

В результате было составлено 33 проекта на сумму 762499 руб. для строительства оросительных систем на площади 43672 дес. Построены новые каналы общей протяженностью 70 верст и отремонтированы старые на 24,3 версты.

Изыскания в басейне р. Чу. Особенно интенсивно изыскания велись в бассейне р. Чу — наиболее густонаселенном и благоприятном для сельскохозяйственного освоения районе Семиречья.

В 1913—1914 гг. основные работы проводились на площади от Боомского ущелья до р. Кызыл-Су, далее от скал Улан-Тумсук до пос. Ильинского. Кроме того, в верховьях р. Чу велись изыскания под водохранилища.

В 1914 г. был составлен проект Орто-Токойского водохранилища в трех вариантах. Объем водохранилища предусматривался в 26 млн. *куб. саж.* К 1914 г. было найдено лучшее основание под плотину, что дало возможность поднять ее до 23 саженей (46 *м*) и увеличить объем водохранилища до 48300 тыс. *куб. саж.* Работы по составлению детального проекта плотины под строительство водохранилища, которое не имело себе равных в то время в России, были окончены к 1915 г. Помимо Орто-Токойского водохранилища были намечены участки, удобные для строительства водохранилищ

в других районах, например, у кишлаков Кутемалды и Кокмойнока в Боомском ущелье, в долине р. Кара-Куджур. Съемка двух первых участков сделана в 1913 г., и к 1914 г. здесь были проведены геологические изыскания.

В 1914 г. были исследованы земли в районах рек М. Кемин (на правом берегу р. Чу), Талды-Булак, Кызыл-Су, Шамси, Кегеты и Иссык-Ата на площади в 43500 дес.

Следующий район изысканий охватывал Чумыш. Здесь предполагалось построить головные сооружения для Ат-Башинской и Ала-арчинской систем. Работы по составлению проекта орошения этого района были закончены в первой половине 1915 г. Орошаемая каналом площадь определялась в 40260 дес.

К 1914 г., по сведениям В. А. Васильева (1915), оросительная способность р. Чу определялась 220 тыс. дес., однако орошалось только около 20 тыс. Вся площадь поливалась 19 арыками из р Чу, расход которых превышал 3,7 *куб. саж./сек,* и арыками из рек Кызыл-Су и Шамси. Площадь, орошаемая арыками из р. Чу, составляла около 2500 дес.

По данным В. А. Васильева (1915), в 1913—1914 гг. из рек, стекающих с Киргизского хребта, орошалось земель: из р. Кызыл-Су —5840,9 дес. (по 5 арыкам); р. Шамси — 8590,0 дес. (по 8 арыкам); р. Кегеты — 11525,0 дес. (по 8 арыкам); р. Иссык-Ата — 26563,0 дес. (по 22 арыкам); р. Карабалты — 7978,0 дес.; р. Ак-Су — 15928,0; р. Сокулук — 14131,0; р. Джеламыш — 5410,0; р. Ала-Арча — 14084,0; р. Аламедин — 9452,0 дес.; итого — 119501 дес.

В районе г. Пржевальска в 1914 г. орошаемые площади составляли 15700 дес., в том числе орошаемые из р. Джергалан — 5200 дес., из р. Джеты-Огуз — 10500 дес.

Суммируя сказанное, отметим, что основные работы в Семиречье были развернуты к 1913—1915 гг. Изыскания проводились в основном по р. Чу, на них затрачивались сравнительно большие средства. Так, в 1914 г. на гидротехнические работы здесь было израсходовано 399811 руб.

Отметим, что за водопользование в Семиречье отвечали арык-аксакалы. В 1914 г. 9 арык-аксакалов обслуживали 12 водных источников, орошавших 141521 дес. На одного арык-аксакала приходилось, таким образом, около 16169 дес. поливных земель.

ВЫВОДЫ

Средняя Азия в XIX в. переживала экономический спад. Раздробленность страны, бесконечные войны разоряли народ.

Присоединение Средней Азии к России, несмотря на колониальный характер, было выходом из сложного внутреннего и международного положения. «Господство России играет цивилизирующую роль для Черного и Каспийского морей и Центральной Азии»[1]. Несмотря на то, что земледелие, основанное на частном землевладении, было низкопродуктивным, прекращение войн, объединение края приводят к постепенной стабилизации хозяйства, а потом и к его росту. Орошаемых земель было мало. В Туркестане к 1917 г. насчитывалось около 3,5 тыс. отдельных оросительных систем общей протяженностью около 50 тыс. *км*. Приблизительно 80% этой сети поддерживалось самим населением на основе натуральной повинности. Машинное орошение было ничтожным, существовала 91 водокачка общей мощностью моторов в 5,7 тыс. *л. с.*, орошающая около 24 тыс. дес. земли. Орошаемых земель к 1913 г. во всей Средней Азии (вместе с Хивой и Бухарой) насчитывалось 3,65 млн. дес., большая часть их находилась в бассейне р. Аму-Дарьи — 1,12 млн. дес. Общая площадь посевов на богаре равнялась 1,1 млн. дес. В это время начинает развиваться хлопководство как отрасль сельского хозяйства. Еще в 1913 г. во всей Средней Азии посевные площади под хлопчатником составляли всего 429893 дес., основным хлопководческим районом была Фергана, которая давала 60% всего сбора хлопка. Однако со временем хлопководство начинает быстро развиваться и в других районах — Бухаре, Хиве, Ташкентском оазисе и др. К 1914 г. площадь под хлопком возросла до 543 тыс. га, к 1915 г. — до 664 тыс. *га*. Урожайность соответственно повысилась с 6 до 14,9 *ц/га*.

Использование земель отличалось тем, что две трети их служили для производства зерновых. Так, из общей площади посевов 3641 тыс. *га* 2753 тыс. было под зерновыми, в основном под пшеницей яровой и озимой (1769 тыс. *га*). Кроме того, значительные площади занимали посевы ячменя, люцерны и особенно риса. Урожайность этих культур, по определению отдела земельных улучшений, равнялась в 1914 г. с одной десятины ячменя — 78,8 пуда, люцерны — 603,0 (а на лучших участках до 800—830 пудов), риса — 254 и 342 пуда соломы.

В хозяйствах, не знавших орудий по обработке земель, постепенно внедряются железные плуги, бороны. К 1913 г., например, у киргизов было 87% хозяйств, имевших хозяйственный инвентарь.

---

[1] К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. XXI, стр. 221.

После присоединения к России в Средней Азии стали изучаться рациональные способы возделывания сельскохозяйственных культур, т. е. в сельское хозяйство начинает проникать наука. Так, уже к 1910 г. в Средней Азии имелось три опытных поля — в Голодной степи, Андижанское и Ашхабадское, на которых работали хлопкоочистительные машины. Здесь опробовались различные методы обработки почвы, исследовались различные сорта хлопка, нормы полива и внесения удобрений.

В широких масштабах стали вестись почвенно-агрономические обследования, в частности по всему бассейну р. Аму-Дарьи, в районе верхнего Таласа, Фергане, долине р. Кафирнигана. Рекогносцировке подвергалась по существу вся территория Средней Азии, в местах же предполагаемого орошения проводились детальные работы. К 1914 г. был закончен учет земель, пригодных для орошения. Было подсчитано, что фонд этих земель равен приблизительно 2 млн. дес.

Возможность развития земледелия в Средней Азии была всегда связана с наличием воды. Ее недостаток требовал рационального использования и строгого учета водных ресурсов. С древнейших времен люди здесь привыкли ценить воду. Недостаток воды привел к тому, что люди еще с древних времен умели строить гидротехнические сооружения (небольшие водохранилища, каналы, кяризы и т. д.).

Попытки учета водных ресурсов предпринимались с древних времен. Так, у г. Мерва еще в X в. были установлены примитивные измерители уровня реки. По результатам наблюдений делались прогнозы урожая. Распределение воды проводилось с большой тщательностью, был даже «диван реки». Число людей, поставленных наблюдать за рекой, доходило до 10000. Но учет водных ресурсов на научной основе был начат лишь после присоединения Средней Азии к России. В это время закладываются основы гидрометрической службы на всех основных водных системах Средней Азии. Вводится водный надзор. Создается сеть метеорологических станций, в основном, температурно-дождемерных. Ведутся работы по установлению испарения воды, определению поливных норм, межполивных периодов, влияния природных факторов на оросительные нормы. К 1914 г. в Средней Азии функционировало 14 гидрометрических станций, 105 водомерных постов, действовало 18 температурно-дождемерных, и 11 горно-дождемерных станций, установлено 13 испарителей.

Конечно, все эти исследования, проводимые на большой территории, не могли дать надежных сведений о водных ре-

сурсах края, но тем не менее в этот период были заложены основы для составления водного баланса Средней Азии.

Следует упомянуть и об особенностях землепользования. В первые годы после присоединения Средней Азии к России условия аренды земель были выгодными. Аренда представлялась на 12 лет, и первые 4 года пользование землей и водой было бесплатным. Сразу же после присоединения стали проводиться работы как по улучшению существующей оросительной сети, так и по строительству новой. Особое внимание обращается на освоение Голодной степи. В 1869 г. была направлена изыскательская партия, которая стала вести топографическое нивелирование и съемку всей Голодной степи. Вначале изучалась возможность орошения степи из р. Зеравшан, но затем оказалось, что орошать Голодную степь можно только из р. Сыр-Дарьи. В 1871 г. в степь направляется вторая партия с конкретной целью отыскать место для расположения головной части канала. В 1895 г. вода впервые пришла в Голодную степь из канала, который был закончен к 1899 г. и оросил 10 тыс. дес. Оросительная сеть от канала начала действовать в 1897 г. К 1911 г. канал орошал уже 12 тыс. дес. К этому времени было составлено 4 проекта орошения южной части Голодной степи, которыми предусматривалось оросить 50 тыс. дес. по каналу из Сыр-Дарьи.

В 1900 — 1901 гг. был разработан проект орошения 45 тыс. дес. в северо-восточной части Голодной степи. Он много раз переделывался, дополнялся и, наконец, 5 октября 1913 г. канал, построенный по проекту, был торжественно открыт. Как и было предусмотрено в окончательном проекте, канал (Романовский) орошал 57 тыс. дес. В 1914 г. проводятся большие работы по строительству каналов второго порядка.

В 1913—1915 гг. в Голодной степи был построен новый Шур-Узякский канал, который оросил в северо-восточной части Голодной степи 98 тыс. дес.

Следует упомянуть, что существовало много проектов орошения всей Голодной степи — С. П. Максимова (1910), С. Ф. Островского и Г. К. Ризенкампфа (1912), Ф. П. Моргуненкова (1912). В 1913 г. была составлена схема орошения всей Голодной и Дальверзинской степей. Предложен проект машинного орошения всей Голодной степи Н. Флавицкого (1912—1913 гг.). За основу при дальнейшем освоении была принята схема орошения 500 тыс. дес. Голодной степи и 55 тыс. дес. Дальверзинской Г. К. Ризенкампфа. Однако все проекты полностью не были осуществлены.

Большие работы проводились также в Ферганской долине и Ташкентском оазисе. Направление изысканий здесь было

несколько другое. Они велись с целью улучшения уже существующей системы орошения и выяснения возможности расширения площади орошения за счет строительства водохранилищ на реках Ферганы. Правда, работы не носили систематического характера, как в Голодной степи. Однако, были исследованы действующие оросительные системы и проведены геологические и гидрографические обследования почти всех горных рек и их долин с целью выяснения возможности строительства водохранилищ. Были намечены наиболее перспективные участки в районе урочища Кампыр-Рават на р. Кара-Дарье (верхнее течение р. Сыр-Дарьи) и еще на 30 горных реках. К 1914 г. ирригационной сетью в Фергане орошалось около 750 тыс. дес. Ташкентский оазис был также плохо обеспечен водой. Первая попытка улучшения водообеспечения была предпринята в 1883 г., в это время началось строительство канала, названного «Искандер-Арыком», в 1885 г. работы были закончены, но канал орошал всего 4140 дес. В 1914 г. принимается решение о коренном улучшении водообеспеченности края. Однако были составлены только проекты, которые не были осуществлены. Большой комплекс работ был выполнен по улучшению орошения в бассейне р. Зеравшан.

Работы в бассейнах рек Теджен и Мургаб касались в основном улучшения водообеспечения существующей ирригационной сети и изыскания районов, подходящих для строительства водохранилищ. Оба оазиса были исключительно плохо обеспечены водой. В результате рекогносцировочных обследований, проведенных русскими военными геологами сразу после присоединения края к России, было выявлено, что источником орошения оазиса могут стать только воды Аму-Дарьи. В 1908 г. М. Н. Ермолаевым была разработана схема использования впадин Келифского Узбоя с целью строительства Кара-Кумского канала. Проект Ермолаева реализован не был. Строительство Кара-Кумского канала осуществляется в настоящее время.

В районе Бухарского эмирата и Хивинского ханства работы по улучшению орошения носили рекогносцировочный характер. С 1913 г. исследования территории стали более комплексными. Изучались существующие оросительные системы, изыскивались возможности освоения новых ранее не используемых земель, орошения 1,5 млн. дес. без дополнительного регулирования реки.

В Семиречье, куда входила северная часть Киргизской ССР, также велись работы по улучшению водообеспечения

края. Общая площадь изысканий здесь равнялась почти 20 млн. дес. К 1914 г. был составлен 131 проект для мелиорации земель. На 75 реках сооружено 82 водомерных поста. Построены новые каналы общей протяженностью 70 верст.

Интересно отметить, что еще в 1914 г. был разработан детальный проект Орто-Токойского водохранилища, а к 1915 г.— проект орошения из р. Чу. Оба эти района были освоены под орошение только в советское время.

Таким образом, следует отметить, что земледелие и водное хозяйство Средней Азии до Октябрьской революции были отсталыми. Присоединение к России сыграло положительную роль для развития экономики края.

По данным Г. Ф. Раскина (1966), с 1870 по 1917 г. на ирригационные работы в Средней Азии было израсходовано 34,9 млн. руб., из них на изыскания —10,3 млн. руб. Орошаемая площадь возросла за это время на 330 тыс. *га*.

Глава III

ВОДНЫЕ И ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ СРЕДНЕЙ АЗИИ

I. ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

а) Общая характеристика

Водные ресурсы Средней Азии слагаются из поверхностных и подземных запасов. Поверхностные воды делятся на: горные реки, кара-су (водотоки, питающиеся главным образом за счет подземных вод), озера, ледники и оросительную сеть. Основные запасы их аккумулированы в ледниках.

Реки не имеют стока в мировой океан. Большинство их относится к бассейну Аральского моря, часть — к бассейнам озер Иссык-Куль, Балхаш и р. Тарим. Некоторые реки, например Зеравшан, Чу, Сыры-Су и др., не доходят до озер и морей.

Площади бассейнов основных рек Средней Азии, по И. С. Щукину (1956), равны: Сыр-Дарьи — 462000 *км*^{2}, Аму-Дарьи — 465000. Чу — 27070, Таласа — 17540, Теджена — 70620, Мургаба — 46880, Зеравшана — 41860 *км*^{2}; площади озер: Иссык-Куль — 16462, Балхаш и Ала-Коль (в пределах СССР) — 371428 *км*^{2}.

Как уже отмечалось, Средняя Азия делится на две основные области — равнинную и горную. Границей областей И. С. Щукин (1956) считает отметку приблизительно 1000 *м*. Все реки начинаются в горах. Здесь же происходит накопление воды. Наиболее крупные реки продолжают свое течение на равнине, где их воды разбираются на орошение, промышленные нужды и т. д.

Основным источником питания рек Средней Азии являются снега и ледники, поэтому большинству рек присущи летние паводки. В сельскохозяйственном отношении это удобно, так как в самое жаркое время, когда поля особенно нуждаются во влаге, в реках очень много воды. Реки, берущие начало на более низких высотах, питаются за счет таяния сезонных снегов. Они имеют весенний паводок. В межень пополняются грунтовыми водами.

Неравномерное количество осадков, выпадающее на склоны разных экспозиций, во многом определяет сток рек. Реки западных, северо-западных и северных склонов отличаются большей водоносностью, чем реки восточных, юго-восточных и южных склонов. Так, в Ферганской долине на западных, северо-западных и северных склонах расходы рек во много раз больше, чем рек, стекающих с юго-восточных, восточных и южных склонов. Например реки западной и северной экспозиций имеют следующие среднегодовые расходы: Кугарт —18,1 *м³/сек*, Кара-Дарья —126,0. Ак-Бура — 21,6, Сох — 41.6 *м³/сек*. Среднегодовые расходы рек южных экспозиций гораздо меньше: Ала-Бука — 2,75 *м³/сек*, Падша-Ата —6,10, Гава-Сай —5,08, Чадак —3,58 *м³/сек*.

Приведенные данные свидетельствуют о влиянии экспозиции склонов на водоносность рек. Но, пожалуй, еще большее значение имеет вертикальная зональность. И. С. Щукин приводит такой пример. Бассейн р. Зеравшан, высота водосбора которой в значительной части более 4500 *м*, имеет модуль стока —14.6 *л/сек* с 1 *км²*, тогда как бассейн р. Санзар, протекающий на той же широте, но с высотой водосбора не более 3000 *м*, — всего 0,9 *л/сек* с 1 *км²*. Период паводков также зависит от высоты верхнего течения реки, т. е. чем выше водосбор, тем ближе время максимальных расходов ко времени максимальных температур для данного района.

По источникам питания реки Средней Азии делятся на ряд типов:

1. Реки с ледниково-снеговым питанием. Такими являются Нарын, Кара-Дарья, Ак-Бура, Сох, Пяндж, Вахш, Чу и др. Время их максимальных расходов совпадает со временем максимальных температур как в течение дня, так и в течение года (июнь, июль). Эти реки имеют обычно два паводка: летний (июнь, июль), максимальный — в период таяния ледников и весенний (апрель, май) — во время таяния сезонных снегов, находящихся ниже снеговой границы (3700 *м* в среднем) и скапливающихся там в основном в холодное время года.

Суточный расход как мы наблюдали, например, на р. Ак-Буре в Ферганской долине отличается некоторыми особенностями. Расход воды увеличивается не сразу после повышения температуры воздуха, а с запозданием, продолжительность которого зависит от величины расстояния до ледников. Так, если максимальные дневные температуры в районе р. Ак-Буры отмечаются в 13—14 часов, то максимальные расходы приходятся на среднее течение реки с запозданием приблизитель-

но на 2 часа, на нижнее — 3 часа, т. е. с поправкой на время добегания потока.

2. Реки со снеговым питанием. Обычно это небольшие водотоки (Падша-Ата, Гава-Сай, Сары-Су, Кассан-Сай и другие) с истоками расположенными ниже климатической снеговой границы, поэтому половодье здесь наблюдается в период таяния сезонных снегов (март—апрель). В летние месяцы расходы воды резко падают, а иногда поверхностный сток прекращается совершенно. Следует отметить, что для целей орошения реки со снеговым типом питания менее благоприятны, чем реки со снегово-ледниковым питанием, так как максимумы их расходов приходятся на время, когда поля еще не нуждаются в интенсивном поливе.

3. Реки преимущественно с дождевым питанием. Это также небольшие водотоки, имеющие истоки в самых низких ярусах гор. Максимумы их расходов связаны с дождями. Часто во время ливней в их руслах возникает селевой режим, они выносят на равнину громадное количество обломочного материала, наносящие колоссальный вред народному хозяйству. В результате того, что наибольшее количество дождей в Средней Азии бывает весной, паводки на реках этого типа приурочены именно к этому времени.

4. Реки с грунтовым питанием берут начало на нижней границе пролювиальных шлейфов. Местное население называет их «кара-су» (черные воды). Питание осуществляется за счет фильтрации воды из рек в рыхлые грунты и выклинивания ее у подножий конусов выноса рек или пролювиальных шлейфов. Реки этого типа почти не реагируют на выпадение осадков. Их режим полностью зависит от грунтовых вод и свойств горных пород, в которых циркулируют эти воды. Для орошения чистая вода таких рек менее пригодна, так как мутные потоки поверхностных рек не только поливают, но и удобряют почву.

По источникам питания некоторые авторы делят реки Средней Азии дополнительно на снежно-ледниковые, ледниковые и ледниково-снежные.

б) Гидрографическая сеть

Остановимся на краткой характеристике основных рек Средней Азии.

А м у-Д а р ь я. Истоки расположены на северном склоне

Гиндукуша и берут начало из ледников Вахджир. До впадения в р. Памир ее называют р. Вахан-Дарья, ниже — Пяндж и только от места впадения в нее р. Вахш — Аму-Дарьей. Слева в Аму-Дарью впадает Кундуз-Дарья, справа — Кафирниган и Сурхан-Дарья. Река выходит на равнину, где область аккумуляции сменяется областью рассеяния стока.

В среднем течении падение реки составляет 0,20 *м* на 1 *км*. Скорость течения во время половодья равняется 3 *м/сек* и более, уменьшаясь в межень до 1,4—2,1 *м/сек*. Русло очень неустойчиво. Особенно в нижнем течении оно распадается на многочисленные рукава, образуя новые протоки. Площадь водосбора 465000 *км*^{2}, в том числе в горной части— 255100 *км*^{2}. Средний годовой расход у г. Керки, т. е. ниже последнего притока, около 2000 *м*^{3}*/сек*, в зимнее время он падает до 864, в половодье же возрастает до 3127 *м*^{3}*/сек*. Далее до Аральского моря расходы не только не увеличиваются, а даже несколько уменьшаются за счет потерь на испарение и инфильтрацию. Режим Аму-Дарьи характеризуется тем, что расходы начинают возрастать с марта, в апреле и мае наблюдается первый паводок. Максимальный же паводок бывает в июле, резкие спады начинаются в сентябре, а с октября устанавливается меженный режим.

Воды Аму-Дарьи отличаются большим содержанием взвешенных наносов. Средняя годовая мутность у г. Керки 3590 *г/м*^{3}. Наибольшая мутность наблюдается обычно в мае, т. е. во время таяния сезонных снегов в предгорьях и среднегорьях. Поверхность в этих районах сложена легко размываемыми породами, и воды, образуемые от таяния снегов, сносят в реку огромное количество твердого материала. Осветленные потоки наблюдаются в зимнее время.

Химический состав воды меняется в течение года. Более всего она минерализована зимой (до 750 *мг/л*). В область дельты, по Щукину, река выносит 150 млн. *м*^{3} наносов ежегодно. Годовой сток растворенных веществ составляет около 18 млн. *т* (Давыдов, 1955).

Льдом река покрывается только ниже Чарджоу на 2—2,5 месяца.

С ы р-Д а р ь я. Истоки расположены в Центральном Тянь-Шане. Если считать от истоков р. Нарын, то длина Сыр-Дарьи равняется 2982 *км*, а от слияния Нарына с Кара-Дарьей — 2206 *км*. Площадь бассейна составляет 462000 *км*^{2}, из них около 219000 *км*^{2} располагаются в горной части. Сыр-Дарья образуется от слияния рек Кара-Дарьи и Нарына.

Н а р ы н. Берет начало у подошвы массива Ак-Шийрак на

высотах около 3700 *м* из-под ледника Петрова, здесь река носит название Кум-Тор, после слияния с р. Арабель—Тарагай, ниже впадения слева р. Кара-Сай — Большой Нарын, и только после впадения справа р. Малый Нарын она называется Нарын. Ниже впадения Малого Нарына долина расширяется до 6 *км*. Река здесь принимает много притоков: Он-Арча, Ат-Баши, Ала-Бука, Кокомерен и др.

Общая длина реки 534 *км*, площадь водосбора —59110 *км*^{2}. Питание в основном снегово-ледниковое. Половодье длительное, продолжающееся с апреля и до конца сентября. Максимум стока в июне. Минимальные расходы в конце марта. Средний годовой расход близ слияния с Кара-Дарьей достигает 500 *м*^{3}/*сек*. Колебания стока значительные, так у г. Уч-Курган он изменяется от 63 до 2480 *м*^{3}/*сек*. Средняя годовая мутность реки у г. Нарын составляет 350 *г*/*м*^{3}, возрастая к Уч-Кургану до 1160 *г*/*м*^{3}. Воды слабо минерализованы (150—200 *мг*/*л*).

К а р а-Д а р ь я образуется от слияния рек Кара-Кульджи и Тар. Кара-Кульджа берет начало в Ферганском хребте, а р. Тар — на стыке Ферганского и Алайского хребтов. Общая длина Кара-Дарьи 117 *км*, площадь водосбора — 28630 *км*^{2}. Характер питания снеговой. Средний годовой расход близ кишлака Кампыр-Равата 120 *м*^{3}/*сек*. Однако колебания расходов весьма значительны — от 900 до 90 *м*^{3}/*сек*. Вода отличается высокой мутностью. Средняя годовая мутность у Кампыр-Равата 1920 *г*/*м*^{3}. В Кара-Дарью сбрасываются воды из всех оросительных систем и водоразборных каналов.

Воды Кара-Дарьи интенсивно разбираются на орошение, тем не менее расходы ее на равнине больше, чем в предгорьях. Это объясняется, с одной стороны, большим объемом сбросов — 87 *м*^{3}/*сек* (Ильин, 1959), с другой — выклиниванием вод в русле. Сбросы в реку приводят к тому, что режим стока теснейшим образом связан с орошением Ферганской долины.

От места слияния Нарына с Кара-Дарьей река называется Сыр-Дарьей. В пределах Ферганской долины она имеет широкое русло — в среднем до 300 *м*, расширяясь местами до 1,5—2,5 *км*. Через Беговатские пороги р. Сыр-Дарья уходит за пределы Ферганы, течет по Голодной степи, затем поворачивает на северо-запад к Аральскому морю. Юго-западнее Ташкента принимает еще три значительных притока — Ангрен, Чирчик и Келес. В Кызыл-Кумах она течет в низких берегах, сложенных лёссовидными суглинками и песками по извилистому руслу. Большие пространства вдоль реки заболоче-

ны. В нижнем течении ее русло приподнято над окружающей местностью. Река течет по собственным наносам.

В питании Сыр-Дарьи основную роль играют сезонные снега и ледники. Половодье очень затяжное с максимумом в июне. Средний годовой расход после слияния Кара-Дарьи и Нарына составляет около 600 *м*³/*сек*, но к Аральскому морю падает до 430 *м*³/*сек*. Вода отличается высокой мутностью. Средняя годовая мутность у кишлака Кель 1790 *г*/*м*³. Вниз по течению она возрастает, в середине несколько снижается вследствие уменьшения скорости потока и аккумуляции значительного количества материала. В период половодья здесь проходит 90% от годового объема наносов. В течение года Сыр-Дарья выносит около 6 млн. *т* растворенных и от 19,7 до 36,8 млн. *м*³ взвешенных наносов. Воды ее относятся к гидрокарбонатному классу. Минерализация их довольно высока, в среднем 500 *мг*/*л*. Но наибольшая минерализация наблюдается в период межени — до 900 *мг*/*л*. Льдом река покрывается только ниже Чиназа на 2—2,5 месяца.

З е р а в ш а н. Истоками служат ледники в горном узле Матча, объединяющим Туркестанский, Алайский и Зеравшанский хребты. Длина реки — 781 *км*, площадь водосбора — 41860 *км*². Основные притоки — Фандарья, Магиан и Кштут. Все притоки впадают в горной части до выхода реки на равнину. Зеравшан когда-то являлась притоком Аму-Дарьи, но в настоящее время не доходит до нее всего на 20 *км*. Питание ледниково-снеговое. Расходы колеблются в течение года от 30—35 зимой (в межень) до 600—700 *м*³/*сек* летом (в половодье). Средний годовой сток около 5,2 *км*³.

М у р г а б. Истоки в горах Парапомиза в Афганистане. Общая длина 852 *км*, из них в пределах СССР — около 350 *км*. Площадь бассейна 46880 *км*². Питание снегово-дождевое, поэтому половодье бывает весной — в марте, апреле, т. е. в периоды таяния снегов и наибольшего количества осадков. Река имеет два основных притока — Кашан и Кушка. Отличается большой мутностью. Воды полностью разбираются на орошение. Сток равен 1600 млн. *м*³.

Т е д ж е н. Берет начало в горах Афганистана, в горном узле Сафедкох, Сиахкох и Парапомиз на высоте около 3000 *м*. Общая длина 1124 *км*. Площадь бассейна 70620 *км*². Воды полностью разбираются на орошение. Половодье обычно в марте—мае. Средний годовой расход у Поле-Хатуна около 30 *м*³/*сек*, но колеблется от 19 до 990 *м*³/*сек* (1956 г.). С августа по ноябрь река обычно (у Поле-Хатуна) пересыхает, мутность составляет здесь 16000 *г*/*м*³. Сток равен (в пределах СССР) 700 млн. *м*³.

Чу. Истоки находятся в горах Центрального Тянь-Шаня. Образуется от слияния рек Кочкор и Джуванарыка. От места слияния течет на северо-восток до урочища Орто-Токой, затем, не доходя нескольких километров до оз. Иссык-Куль, поворачивает на запад и через Боомское ущелье выходит на равнину.

Основным источником питания являются сезонные снега и в меньшей степени — ледники, в период межени — подземные воды. Подъем уровня начинается в апреле. Половодье — с мая по июль. Межень — в сентябре. Средний годовой расход у с. Кочкорки 32 *м*^{3}/*сек*. Годовой сток 3,3 *км*^{3}. Средняя годовая мутность у с. Кочкорки 298 *г*/*м*^{3}, средний годовой сток взвешенных наносов — 800—1000 тыс. *м*^{3}.

По химическому составу воды р. Чу относятся к гидрокарбонатному типу. Минерализация колеблется от 250 до 350 *мг*/*л*, увеличивается зимой.

Караунгур. Образуется слиянием рек Сарыташ и Караунгур, берущих начало в северо-западных отрогах Ферганского хребта на высоте 3300 *м*. На протяжении 90 *км* течет в юго-западном направлении. В верхнем и среднем течении принимает воды притоков Арсланбоб, Гава-Сай и Шайдансай. Площадь водосбора равна 250 *км*^{2}. Долина верхнего течения узкая, у-образная, в средней части становится шире, приобретая трапециевидную форму поперечного сечения. Ширина долины у с. Чарвак достигает 0,6 *км*.

При выходе из гор, у с. Базар-Курган, река течет по широкой галечниковой пойме со множеством протоков и у с. Кокан-Кишлак вливается в Кара-Дарью. Абсолютная отметка устья — 450 *м*.

Максимальные отметки уровня воды наблюдаются в мае, минимальные — в феврале. По химическому составу воды р. Караунгур относятся к карбонатно-кальциево-магниевому типу минерализации с плотным остатком 0,180 *г*/*л*.

Исфайрам-Сай. Берет начало из ледников Алайского хребта, на высоте 4908 *м*. Площадь водосбора равна 800 *км*^{2}. Образуется слиянием рек Кичик-Алай и Тенгиз-Сай. Долина верхнего течения представлена глубоким ущельем с частыми каменными завалами. На высоте 3855 *м* река принимает воды левого крупного притока Сурметаш. Прорезая ряд широтно направленных хребтов в среднем и нижнем течении, образует глубокую, узкую долину, расширяющуюся на участках межгорных впадин. В нижнем течении в области предгорий ширина долины реки увеличивается до 1 *км*. На протяжении 140 *км* отметки русла понижаются на 4508 *м*. В районе г. Ферганы,

на высоте около 400 *м*, воды разбираются оросительной сетью.

Режим реки характеризуется тем, что максимальный расход, равный 120 $м^3$ в секунду, приходится на май-июнь. Минерализация довольно высока, в среднем 1 *г/л*.

Шахимардан. Берет начало из ледников Алайского хребта на высоте 4327 *м*. Слагается из рек Ак-Су и Кок-Су, течет в северо-западном направлении, меняя его на северное в районе Охна. Площадь водосбора 100 $км^2$. Долины верхних участков представлены ярко выраженными узкими горными ущельями с крутыми скалистыми склонами. В среднем и нижнем течении ширина долины увеличивается до 0,5 *км*, резко снижается высота склонов и значительно увеличивается ширина поймы. В районе с. Вуадиль, на высоте 700 *м* воды разбираются оросительной сетью. На протяжении 50 *км* отметки русла снижаются на 3627 *м*. Максимальный расход, наблюдаемый в июле, равен 20 $м^3/сек$. Воды Шахимардана отличаются сульфатно-натриевым типом минерализации (460 *мг/л*).

Сох. Берет начало из ледников Алайского хребта, на высоте 5000 *м*. Образуется путем слияния рек Яцшль-Куль, Тутексу, Гараты и других, имеющих глубокие ущельевидные долины. В районе с. Зардале р. Сох принимает воды правого притока Ходжаачкан и течет в северо-восточном направлении, ниже меняя его на северо-западное. Почти на всем протяжении долина реки представляет ущелье или глубокий узкий каньон. В районе с. Кан принимает воды двух правых притоков — Кошкарчи и Каугул, а в районе с. Кштут—воды одноименной реки. Ширина долины, в пределах предгорной части увеличивается до 1 *км*. В районе г. Коканд на высоте 500 *м*, воды разбираются оросительной сетью.

Максимальный расход, равный 130 $м^3/сек$, наблюдается в июле, минимальный — 12 $м^3/сек$ — в феврале. Воды р. Сох характеризуются гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевым типом минерализации (164 *мг/л*).

Исфара. Берет начало из ледников Алайского хребта, на высотах 4500—5000 *м*. Образуется из слияния у с. Варух рек Каравшин и Кшемыш. Долины их узки, труднодоступны и имеют характер горных ущелий. В среднем и нижнем течении ширина р. Исфары увеличивается до 1—2 *км*, ложе становится плоским, а склоны значительно ниже и положе. При выходе из горной части воды ее разбираются оросительной сетью. Сток весной колеблется от 0,2 до 0,3 $м^3/сек$; летом во время таяния снегов увеличивается до 100 $м^3/сек$.

По химическому составу воды относятся к гидрокарбонат-

но-сульфатно-кальциевому типу минерализации (до 200 *мг/л*).

Кугарт-Сай. Правый приток р. Кара-Дарьи — берет начало у западного склона Ферганского хребта на высоте более 3000 *м* над ур. м. Площадь водосбора 935 *км*^{2} (с. Джиргитал). В верхнем течении река представляет собой типичный горный поток, несущийся в узком скалистом ущелье с большими уклонами (i=0,017—0,012). Ширина русла на горном участке 20—40 *м* (берега скалистые и обрывистые, высотой около 10—15 *м*). в среднем и нижнем течении 100—200 *м* (берега более пологие, река разбивается на ряд рукавов).

Кугарт относится к рекам, имеющим снегово-ледниковое питание. Внутригодовое распределение стока характеризуется тремя отчетливо выраженными фазами: I — март—июнь (время начала подъема уровня и паводка); II — июль—октябрь (летне-осенняя межень); III — ноябрь—февраль (зимняя межень). За три месяца — апрель, май, июнь — проходит 64—66% годового стока. Подъемы уровня воды осенью невелики и наблюдаются редко. Сток за год составляет 554 млн. *м*^{3}. Средний годовой расход 17,1 *м*^{3}/*сек*. Ледостав на Кугарте — редкое явление. Обычны шуга и тонкие плавучие льдины. Средняя продолжительность льдообразования от 1 до 15 суток. В марте наблюдаются устойчивые положительные температуры воздуха, что влечет за собой увеличение расходов воды.

Среднегодовой многолетний расход взвешенных наносов, подсчитанный по Джергитальскому посту, равен 31,3 *кг/сек*, это соответствует годовому стоку —992 тыс. *т*.

Средний годовой расход влекомых наносов 355 *кг/сек*, средний годовой сток донных наносов — 112 тыс. *т*, что составляет 10% от общего стока реки. Суммарный твердый сток равен 1104 тыс. *т/год*.

В апреле—июне проходит около 80—85% всего твердого стока. Наименьшее количество взвешенных наносов отмечается в зимнюю межень.

Ак-Бура. Берет начало с ледников и снежников Алайского хребта. Образуется от слияния двух рек — Кичикалая и Чалкуйрука. Принимает ряд притоков, крупнейшим из которых является правый — Лаглан. Площадь водосбора в замыкающем створе — Тулекен — составляет 2530 *км*^{2}. В верховьях долина реки имеет типично горный характер. Средний уклон равен 0,025, скорость течения около 4 *м/сек*. При выходе в Папанскую долину уклоны и соответственно скорость течения уменьшаются. Средняя скорость у поста «Папан» 1,5—2 *м/сек*, в половодье увеличивается до 3 *м/сек*. В нижней

части у г. Ош воды реки целиком разбираются на орошение.

В гидрологическом режиме р. Ак-Буры можно выделить 3 периода:

1. Зимняя межень с питанием преимущественно подземными водами — с октября до середины марта.

2. Снеговой паводок — с середины марта по июнь. Характеризуется нарастанием стока, вызванного таянием снега в связи с наступлением устойчивых положительных температур.

3. Период ледникового паводка, вызванный таянием ледников на высотах свыше 3500 *м* — с июля по сентябрь. На этот период приходится пик паводка с постепенным снижением расходов в сентябре.

Средний многолетний расход составляет 20,7 $м^3/сек$.

в) Подземные воды

Важной приходной частью, составляющей водный баланс Средней Азии, являются подземные воды. Широкое распространение и большие запасы их дают возможность орошать дополнительные земли, обводнять отгонные пастбища и, наконец, использовать эти воды для коммунального хозяйства городов и населенных пунктов.

В сельскохозяйственном производстве значение подземных вод высоко потому, что во время массовых поливов образуется большой дефицит воды (иногда до 25%), который можно покрыть за счет правильного использования подземных вод. В Средней Азии имеются обширные территории, где подземные воды служат единственным источником водоснабжения, например центральные районы Кара-Кумов и Кызыл-Кумов.

По данным Н. А. Кенесарина (1962), крупные запасы подземных вод на территории поливной зоны Узбекистана и Таджикистана залегают главным образом в четвертичных отложениях, в галечниковых горизонтах, расположенных под суглинками, слагающими долины.

По характеру залегания подземные воды делятся, по И. С. Щукину (1956), на следующие типы:

1. **Свободные (ненапорные) воды** располагаются в рыхлых поверхностных образованиях низменностей и крупных межгорных депрессий. Зеркало вод не зависит от водоупора и меняет свое положение в зависимости от накопления или расхода влаги. Этот вид подземных вод особенно широко распространен на равнинах Средней Азии. Основным источником их питания являются осадки и реки.

2. **Трещинные подземные воды** расположены главным образом в горных областях Средней Азии. Вода здесь циркулирует не в самих породах, а по трещинам. Она обычно отличается малой степенью минерализации и используется в основном как питьевая вода.

3. **Пластовые подземные воды** развиты в слоистых осадочных образованиях мезозоя и кайнозоя, представленных сменой водопроницаемых и водоупорных горизонтов. Они обычно сильно минерализованы, запасы их могут быть значительны и имеют практическое значение для сельского хозяйства.

4. **Напорные или артезианские воды** распространены как в предгорьях, так и на равнинах Кара-Кумов, Усть-Юрта, Заунгузских Кара-Кумов и т. д. Для сельскохозяйственного использования это самый перспективный вид подземных вод.

Грунтовые воды залегают в разных районах Средней Азии на различных глубинах. На предгорных равнинах — чаще всего в пределах от 20—30 до 100 *м*, а в пустынях — до 200—300 *м* и глубже.

Использование подземных вод для нужд сельскохозяйственного производства могло бы быть значительно улучшено. В настоящее время они идут главным образом для водоснабжения пастбищ Центральных Кара-Кумов и Кызыл-Кумов и в меньших масштабах — для орошения.

Запасы подземных вод выявлены в Фергане, Голодной степи, Приташкентском, Зеравшанском, Бухаро-Каршинском, Верхне-Сурхандарьинском и других оазисах. По расчетам С. Мирзоева, А. Султанходжаева, Н. Ходжибаева (1962), Н. М. Решеткиной (1965), динамические запасы этих бассейнов составляют 690 $м^3/сек$, а возможные к эксплуатации — около 360 $м^3/сек$.

По данным Г. А. Мавлянова и др. (1963), Н. М. Решеткиной (1965), к перспективным с точки зрения орошения подземным водам районам в Узбекской ССР относятся Ферганская долина, Голодная степь (особенно южная и северо-восточная части), Бухарский оазис, бассейны Кашка-Дарьи, Сурхан-Дарьи и др.

В заключение отметим, что за последние годы на территории Средней Азии открыты новые большие запасы подземных вод, позволяющих использовать их в качестве дополнительного источника орошения, водоснабжения пастбищ и другие нужды в больших масштабах.

г) Влияние оледенения на водные ресурсы

Будучи естественными аккумуляторами влаги ледники и «вечные снега» являются одним из основных источников питания рек. Орографические условия Средней Азии, делящие страну на две, отличные друг от друга, области — горную и равнинную, — способствуют тому, что в горах происходит накопление влаги, на равнине — ее расходование. Как известно, в горах выпадает осадков в несколько раз больше, чем на равнинах. Жидкие осадки сразу же скатываются в долины, испаряются или фильтруются в грунт. Однако в большинстве высокогорных районов осадки выпадают в твердом виде. Накапливаясь, они создают фирновые поля и ледники.

Основными центрами накопления влаги в горах Средней Азии выступают западные склоны хребтов Тянь-Шаня и Памира, обращенные к влажным воздушным течениям. Восточные склоны, находясь в «дождевой тени», получают влаги значительно меньше. Поэтому реки, стекающие с западных склонов, более многоводны.

При составлении водного баланса Средней Азии нельзя забывать о воде, аккумулирующейся в ледниках и фирновых снегах. Изучение ледников и их учет играет большую роль.

На долю Средней Азии приходится приблизительно 80% всей площади горных ледников СССР. Площадь ледников здесь более чем в 8,5 раз превышает площади их на Большом Кавказе и в 28 раз — на Алтае.

Крупные центры оледенения сосредоточены на Тянь-Шане. Например, на массиве Хан-Тенгри расположен ледник Иныльчек площадью 823 $км^2$, на Заалайском хребте — ледник Октябрьский — 116 $км^2$. Большие площади оледенения находятся на Памире. Так, ледник Федченко равен 907 $км^2$, Грум-Гржимайло — 160 $км^2$. В Джунгарском Алатау площадь оледенения составляет около 1858 $км^2$.

Для нашей работы площади и объемы ледников Средней Азии представляют особый интерес. Данные о них необходимы для подсчета запасов воды, аккумулированной в ледниках. Кроме того, важным вопросом является интенсивность таяния и уменьшение объемов ледников, пополняющих сток рек.

Впервые количество и площадь ледников Средней Азии определил Н. Л. Корженевский в 1930 г. Им был составлен каталог, в котором описаны 1223 ледника, площадью — 8987 $км^2$. Расчеты Корженевского оказались значительно заниженными, так как он не учел ледников Памира, Таласского Ала-Тоо и части Алайского хребта.

В 1937 г. С. В. Калесником была составлена сводка по ледниковым районам СССР. Он считал, что общая площадь оледенения Средней Азии составляет 11000 *км*², но эти данные также оказались заниженными, так как в них не вошли ледники Бадахшана и ледники небольших размеров.

В последние годы учетом ледников и расчетами площадей оледенения Средней Азии занимается Р. Д. Забиров, который составил каталог ледников Памира. По его сведениям, здесь имеется 1085 ледников длиной более 1,5 *км*. Н. Л. Корженевский же насчитывал всего 278. Крупных ледников в Средней Азии, по Забирову, не менее 2500, а если учитывать все мелкие, то эта сумма увеличится в два, три раза.

Р. Д. Забировым проводились и общие расчеты площадей оледенения Средней Азии. Он предполагает, что общая площадь ее оледенения составляет 16768 *км*², а запасы законсервированной в ледниках воды в два раза превышают объем воды в Аральском море.

Для определения запасов аккумулированной воды в ледниках нужно знать не только их площади, но и толщину. Как известно, ледники Средней Азии отличаются крупными размерами, при этом толщина их колеблется в широких пределах. Средняя толщина ледников Тянь-Шаня, по Забирову, равняется 100—150 *м*, а максимальная — доходит до 400 *м*. На Памире средняя толщина ледников достигает 200 *м*, а наибольшая (ледник Федченко) — около 800 *м*.

Площади оледенения, рассчитанные по генсхеме комплексного использования и охраны водных ресурсов СССР для Тянь-Шаня и Памира, незначительно отличаются от данных Р. Д. Забирова и исчисляются 16539 *км*².

В табл. 13 приводятся данные по площадям оледенения и запасам аккумулированной в ледниках воды по генсхеме водных ресурсов СССР.

Таблица 13

Площади современного оледенения и количество аккумулированной воды в ледниках Средней Азии

Область	Примерная площадь оледенения, *км*²	Средняя толщина отдельных ледников, *м*	Запасы льда, *км*³	Количество аккумулированной воды, *км*³
Тянь-Шань	8498	70—250	933,9	803,2
Памир	8041	90—300	1566,8	1347,4
Всего	16539	—	2500,7	2150,6

Примечание. Средний объемный вес льда в ледниках принят равным 0,86.

По Генсхеме средняя толщина ледников была принята равной 70—250 *м*, а для Памира—90—300 *м*. Из табл. 13 видно, что объем аккумулированной воды в ледниках Памира за счет их толщины почти превышает объем аккумулированной воды в ледниках Тянь-Шаня, несмотря на то, что площадь оледенения на Тянь-Шане на 450 *км*^{2} больше чем на Памире.

Из приведенных данных видно, что количество воды, аккумулированное в ледниках Средней Азии, почти в 10 раз превышает годовой поверхностный сток, равный 288,1 *км*^{3}. Однако при этом учитывается, что в годовом расходе ледниковое питание рек непродолжительно (3—4 месяца). Источником питания рек служит ежегодное пополнение ледников за счет атмосферных осадков и конденсация влаги из атмосферы.

2. ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ БАЛАНС РЕСПУБЛИК СРЕДНЕЙ АЗИИ

В Среднюю Азию входят четыре союзных республики с различной водообеспеченностью. Характеристика водных ресурсов республик Средней Азии имеется как в работах отдельных авторов, так и в Генеральной схеме комплексного использования и охраны водных ресурсов СССР, выпущенной Гидропроектом в 1967 г.

Известно, что водные ресурсы Средней Азии аккумулируются в ее горной части, на равнине же происходит, в основном, рассеяние стока. Поэтому учитываются как сток, формирующийся на территории той или иной республики, так и сток, приходящий со смежных территорий.

Узбекская ССР. Поверхностные водные ресурсы республики слагаются в основном из стока рек Аму-Дарьи и Сыр-Дарьи.

Основной оросительной артерией является р. Сыр-Дарья, оросительная способность которой в створах выхода реки из гор в долину следующая: суммарный годовой сток при 75% обеспеченности, по О. Н. Лямину (1962), равняется 26 *км*^{3}, годовой сток выклинивающихся грунтовых вод — 11 *км*^{3}, что в сумме составляет 37 *км*^{3}.

Суммарный сток всех рек, как формирующих сток за пределами республики, так и внутри ее, по данным Генсхемы водных ресурсов, исчисляется 97,7 *км*^{3}/*год*. Сток, образующийся непосредственно на территории Узбекской ССР (включая сток временных водотоков), равен почти одной десятой части общего стока — 10,1 *км*^{3}.

В Узбекистане прогнозные эксплуатационные запасы под-

земных вод за вегетационный период с учетом многолетнего перераспределения подземного стока составляют, по Кенесарину, 600—630 *м³/сек* (по Генсхеме комплексного использования водных ресурсов СССР — 514 *км³*).

Основной водопотребитель республики — орошаемое земледелие. Оно потребляет 95% всего объема воды. Для нужд орошения в 1962 г. использовалось 39,5 *км³*. Планируемый прирост орошаемых площадей к 1970 г. потребует увеличения расхода воды до 53,0 *км³/год*, а к 1980 г. — до 59 *км³*.

Водохозяйственный баланс в Узбекской ССР уже напряженный. В перспективе водообеспечение планируемых к освоению площадей возможно лишь с вводом новых ирригационных сооружений. В настоящее время объем водохранилищ в Узбекской ССР составляет 2632 млн. *м³*. По Генсхеме СССР планируется регулирование стока рек Аму-Дарьи, Сыр-Дарьи, Чирчика, Зеравшана, Сурхан-Дарьи, Кашка-Дарьи, Ангрена и ряда рек Ферганы.

К 1980 г. в Узбекистане (по Генсхеме) намечается строительство новых ирригационных систем на площади 1,54 млн. *га*. Освоение этих земель возможно только при полном регулировании местного стока, создании серии водохранилищ в верховьях рек Аму-Дарьи и Сыр-Дарьи в пределах Киргизской и Таджикской ССР и введении в строй Кзыл-Аякского, Туя-Муюнского и Тахиа-Ташского гидроузлов. Емкость водохранилищ к 1980 г. предполагается увеличить до 7500 млн. *м³*.

Киргизская ССР. Поверхностные водные ресурсы Киргизии сосредоточены в верховьях бассейна р. Сыр-Дарьи, бассейнах рек Нарына, Кызыл-Су в верховьях Вахша, а также в бассейне оз. Иссык-Куль. Суммарный сток, по данным Генсхемы водных ресурсов СССР, в средний по водности год равен 50,7 *км³*. В маловодные годы с обеспеченностью 75 и 95% водные ресурсы соответственно равны 41,2 и 35,2 *км³*.

Общие прогнозные ресурсы подземных вод, по данным Генсхемы, составляют около 174 *км³*. Примерно половина их приурочена к Чуйской впадине. Подсчетом объема подземных вод в Чуйской долине занимался М. И. Каплинский (1962). Он предполагает, что ресурсы подземных вод здесь равны 119 *м³/сек*, и что, здесь откачек подземных вод на орошение может быть использовано 300—350 млн. *м³*. Этой воды достаточно, чтобы оросить 50 тыс. *га*.

Большие запасы подземных вод также в Иссык-Кульской (до 30 *м³/сек*) и Таласской (20 *м³/сек*) котловинах.

Использование подземных вод в республике составляет

всего около 2% от разведанных запасов. Основным водопотребителем является орошаемое земледелие. В настоящее время на орошение потребляется свыше 6 $км^3$ воды, или 96% от всего объема водопотребления. В 1962 г., по данным Генсхемы, на него расходовалось 6,3 $км^3$ воды. Для планируемого прироста орошаемых площадей к 1970 г. необходимо увеличить расходы воды до 10 $км^3$ (т. е. в 1,5 раза). К 1980 г. за счет уменьшения оросительных норм и повышения коэффициента полезного действия оросительных систем предполагается снизить расходы воды до 9,8 $км^3$.

В Киргизии имеется значительный избыток стока, но ввиду его неравномерного распределения по территории и сезонам года в некоторых районах создается дефицит воды, особенно в Ферганской долине и бассейне р. Талас. В Фергане его намечено ликвидировать за счет кольцевания отдельных систем и водотоков, а также строительства небольших водохранилищ, суммарной полезной емкостью около 500 млн. $м^3$. В бассейне р. Талас к 1970 г. предполагается построить несколько водохранилищ (Кировское, Кумчиганское) общей емкостью 150 млн. $м^3$, а к 1980 г. — увеличить их емкость до 500 млн. $м^3$.

К 1980 г. в республике планируется строительство новых ирригационных систем на площади 296,7 тыс. *га* и реконструкция старых на площади 777,9 тыс. *га*. Освоение этих земель будет реальным только в том случае, если к 1970 г. дополнительно будут увеличены емкости водохранилищ до 1000 млн. $м^3$, а к 1980 г. еще на 300 млн. $м^3$. Исходя из этих задач, кроме уже строящегося Токтогульского гидроузла, намечается строительство Курпсайского и Ташкумырского на р. Нарын, Сусамырского на р. Сусамыр, Кокомеренского на р. Кокомерен, Чаткальского на р. Чаткал, Ташуткульского и Ала-Арчинского водохранилищ.

Таджикская ССР. Поверхностные водные ресурсы слагаются в основном из стока рек Аму-Дарьи, Сыр-Дарьи и их притоков. Их суммарный поверхностный сток в среднем по водности году составляет 71,4 $км^3$, и непосредственно в Таджикской ССР — 51,4 $км^3$.

Прогнозная величина подземных вод равна 112 $км^3$. Основным потребителем воды в республике является орошаемое земледелие (97% от общего объема водопотребления).

По данным Генсхемы, для нужд орошения в 1962 г. ис-

пользовалось 7,7 $км^3$ [1] воды. Планируемый прирост орошаемых площадей к 1970 г. потребует увеличения расходов воды до 10,6 $км^3$.

Пригодных для орошения земель в республике, по данным Генсхемы, насчитывается 2060 тыс. *га*. К 1980 г. намечается довести площадь орошаемых земель до 935 тыс. *га*. Это увеличит расходы воды до 11,3 $км^3$.

Таким образом, водопотребление в республике к 1970 г. возрастет в 1,4 раза, а к 1980 г. — в 1,6 раза.

В Таджикистане имеются достаточные запасы как поверхностных, так и подземных вод. Однако в связи с неравномерным распределением водных ресурсов в некоторых районах создается дефицит воды (например, в Ферганской долине), который предусматривается ликвидировать за счет создания водохранилища на р. Исфаре емкостью около 80 млн. $м^3$ и подачи воды дополнительно из р. Нарына по Большому Ферганскому и Северному Ферганскому каналам.

В настоящее время строится Нурекский гидроузел, а первоочередным объектом является Рагунский. Однако емкость этих водохранилищ будет равняться всего 13,3 $км^3$. Поэтому к 1980 г. намечается строительство Нижне-Пянджского и Дашти-Джуйского гидроузлов с полезной емкостью около 34 $км^3$.

Туркменская ССР. Поверхностные водные ресурсы незначительны. Они слагаются из расходов небольших рек: Теджена, Мургаба, Атрека, а также протекающей по восточной окраине республики р. Аму-Дарьи.

Водные ресурсы Туркмении распределены так, что 90% их составляют воды р. Аму-Дарьи и лишь 10% — все остальные источники (К. Ф. Ефремов, 1962), расположенные в южных и юго-западных районах. По К. Ф. Ефремову, водные ресурсы Туркменской ССР складываются из стока рек Аму-Дарьи, Мургаба, Теджена, Атрека, 23 мелких речек, 13 источников и 134 кяризов в Прикопетдагских районах, а также грунтовых вод, главным образом в предгорьях Копет-Дага. По соглашению 1926 г. между СССР и Ираном сток р. Атрек поделен пополам, а 50% стока составляет примерно 120 млн. $м^3$. Сток р. Мургаба в пределах Туркмении равняется 1600 млн. $м^3$ и полностью используется на орошение. На реке имеется 6 водохранилищ общей емкостью 376,8 млн. $м^3$. Сток р. Теджен в пределах СССР составляет 700 млн. $м^3$. На реке построены

[1] По данным В. А. Старикова и др. (1962), в Таджикской ССР к 1959 г. использовалось на орошение 8,6 $км^3$ воды. Потребность же планируемых к орошению 782,4 тыс *га* определяется ими в 13,2 $км^3$.

3 водохранилища общей емкостью в 292,5 млн. $м^3$. Сток полностью используется на орошение. Общий сток мелких речек, источников, родников, кяризов равняется 350 млн. $м^3$ и полностью идет на орошение.

Оросительная способность Кара-Кумского канала запроектирована в 21 $км^3$. Из канала предполагается оросить в Мургабском бассейне 140 тыс. *га*, Тедженском—300 тыс., Прикопетдагском районе—330 и юго-западных районах—230 тыс *га*. Кроме того, часть земель будет орошаться местными водами. В зоне Кара-Кумского канала поливная площадь будет составлять 1220 тыс. *га*, причем непосредственно из канала будет орошено 1 млн. *га*.

К. Ф. Ефремов считает, что при эксплуатации всех водных ресурсов в республике будет орошаться только 64% земельного фонда.

Суммарный поверхностный сток в средний по водности год здесь всего 0,16 $км^3$. Однако, из смежных областей в Туркмению поступает 67,8 $км^3$ воды в год.

Общая величина прогнозных подземных ресурсов в республике, по данным Генсхемы по водным ресурсам СССР, равняется 39 $км^3$.

По Ефремову (1962), в Туркменской ССР можно увеличить водообеспечение за счет использования грунтовых вод на 50 млн. $м^3$ и довести их дебит до 800 млн. $м^3$. При полной эксплуатации всех подземных вод республики К. Ф. Ефремов считает возможным оросить до 220 тыс. *га*.

Основным водопотребителем, как и в других республиках Средней Азии, является орошаемое земледелие. Для нужд орошения используется более 95% общего объема водопотребления. По данным Генсхемы, в 1962 г. на орошение потреблялось 11,3 $км^3$ воды в год, а пригодных для орошения земель здесь насчитывается 5573 тыс. *га*. Планируемый прирост орошаемых земель (к 1980 г. их площадь предполагается увеличить до 1220 тыс. *га*) потребует и увеличения расходов воды к 1970 г. до 14,2 $км^3$, т. е. в 2,1 раза, а к 1980 г. до 18,2 $км^3$.

Освоение новых земель под орошение будет происходить в основном в районах, прилегающих к Кара-Кумскому каналу и в верхнем и нижнем течениях р. Аму-Дарьи.

Таким образом, водные ресурсы, формирующиеся на территории Туркменской ССР, незначительны. Дефицит воды предполагается ликвидировать за счет увеличения поступления ее из смежных областей, а также в результате более интенсивного использования подземных вод.

Исходя из материалов Генеральной схемы комплексного

использования и охраны водных ресурсов СССР, вышедшей в свет в 1967 г., и других источников, нами сведены данные о водных ресурсах республик Средней Азии, которые и приводятся в табл. 14.

Из табл. 14 видно, что запасы подземных вод в Средней Азии значительны. Однако для нужд орошения используются в основном только поверхностные воды. Например, в Киргизской ССР величина используемых подземных вод составляет 5,5 *м*³/*сек* (т. е. примерно 2% от разведанных запасов). Объем используемых подземных вод в Средней Азии (88,8 *м*³/*сек*) расходуется в основном на обводнение пастбищ и другие хозяйственные нужды, не связанные с орошением. Запасы подземных вод Средней Азии позволяют более широко применять их для нужд орошения.

Данные по водным ресурсам Средней Азии в Генсхеме по водным ресурсам СССР рассчитаны в разрезе союзных республик, что имеет и некоторые недостатки, так как бассейны большинства рек охватывают несколько республик. Кроме Гидропроекта расчетами водохозяйственного баланса занимались Академия наук СССР, СОПС при Госплане СССР и отдельные ученые.

Большая работа была выполнена В. В. Звонковым (1962). Данные из нее по учету и расходам водных ресурсов Средней Азии и Южного Казахстана приводятся в табл. 15.

Таблица 15

Сводные данные по водным ресурсам Средней Азии и Южного Казахстана
(по В. В. Звонкову)

Водные ресурсы	Среднегодовой сток, *км*³	Передается в другие районы, *км*³/*год*	Остается *км*³/*год*
Поверхностные стоки	159,0	13,0	146,0
в том числе:			
Аму-Дарьи	62,1	6,0	56,1
Сыр-Дарьи	34,4	—	—
Используемые подземные воды			
Эксплуатационные запасы поверхностных и подземных вод	15,1	—	—
в том числе:	—	—	133,0
Средней Азии и Южного Казахстана	—	—	102,0

Таблица 14

Сводные данные по водным ресурсам республик Средней Азии, км³

	Запасы поверхностных вод формирующихся в пределах республики	Средний сток, поступающий из смежных областей	Общие запасы поверхностных вод	Общие запасы подземных вод	Из них				Используется воды на орошение			Остается водных ресурсов			Остаток с учетом расходов только поверхностных вод		
					пресные, 1 г/л	слабо-соленые, 1—3 г/л	солоноватые, 3—10 г/л	величина водоотбора	в 1962 г.	к 1970—1973 гг.	к 1980—1985 гг.	в 1962 г.	к 1970—1973 гг.	к 1980—1985 гг.	к 1962 г.	к 1970—1973 гг.	к 1980—1985 гг.
Узбекская ССР	10,1	87,6	97,7	514,0	319,0	92,0	73,0	49,4	39,5	53,0	59,0	572,2	558,7	552,7	58,2	44,7	38,7
Киргизская ССР	50,7	—	50,7	174,0	174,0	—	—	5,5	6,3	10,0	9,8	217,7	214,0	214,2	44,4	40,7	40,9
Таджикская ССР	51,4	20,1	71,4	112,0	91,0	—	21,0	22,0	7,7	10,6	11,3	175,7	172,8	172,1	63,7	60,8	60,1
Туркменская ССР	0,469	67,8	68,3	39,0	—	39*	—	11,9	11,3	14,2	18,2	96,0	93,1	89,1	57,0	54,1	50,1
Средняя Азия	112,7	175,5	288,1	839,0	614,0	131,0	94,0	88,8	64,8	87,8	98,3	1061,6	1038,6	938,0	223,3	200,3	189,8

Примечание: 1. Величина поверхностного стока дана для всей территории, включая сток временных водотоков и местный сток.
2. Для Узбекской, Таджикской и Туркменской республик сток, выходящий за их пределы, равен соответственно 61,4; 67,4; 55,8 км³.
3. Таблица составлена, в основном, по данным Генсхемы СССР.

* Вода с минерализацией менее 3 г/л.

Таким образом, запасы водных ресурсов, которые можно использовать в Средней Азии и Южном Казахстане В. В. Звонковым определены в 102 *км³/год*.

Расходная часть водохозяйственного баланса, рассчитанная В. В. Звонковым на 1960, 1965 и 1980 гг., представлена в табл. 16.

Таблица 16

Сводные данные по расходам воды в Средней Азии и Южном Казахстане (по В. В. Звонкову)

Расходная часть водохозяйственного баланса	1960 г.	1965 г.	1980 г.
Безвозвратные потери	54,0	75,0	104,0
Дополнительные расходы	11,0	15,0	25,0

Безвозвратные потери — это расход воды на орошение (80—90%), дополнительные расходы — использование воды на промышленность, рыбное хозяйство и т. д.

Из приведенных данных видно, что основной статьей расхода водных ресурсов Средней Азии, как уже отмечалось, являются расходы на орошение.

В. В. Звонковым были рассчитаны также поливные площади и потребность воды на орошение для республик Средней Азии. Расчеты были сделаны на 1960, 1965 и 1980 гг. (табл. 17).

Таблица 17

Сводные данные (в млн. *га/км³/год*) **по поливным площадям и потребностям воды на орошение в республиках Средней Азии** (по В. В. Звонкову)

	1960 г.	1965 г.	1980 г.
Узбекская ССР	2,39/29,5	3,13/37,5	5,05/50,5
Киргизская ССР	0,89/ 5,6	1,02/6,1	1.41/ 6,5
Таджикская ССР	0,4 / 7,1	0,66/ 8,6	0,87/ 8,7
Туркменская ССР	0,43/ 7,4	0,7 / 9,8	1.05/11,6

Из табл. 17 видно, что к 1980 г. на орошение земель в Узбекской ССР потребуется воды более 50,5 *км³/год*. Значительные расходы воды предвидятся и в Туркменской ССР.

Безвозвратные потери воды из рек Аму-Дарьи и Сыр-

Дарьи в 1960 г. составляли, по Звонкову, 43 $км^3$. Предполагается, что к 1980 г. они возрастут до 83 $км^3$ в связи с увеличением орошаемых земель с 4,1 до 8,5 млн. *га*.

Расчеты В. В. Звонкова на перспективу не совсем точны, так как к 1965 г. площади фактически орошаемых земель отличались от расчетных. Данные о наличии земель с оросительной сетью в 1965 г. в республиках Средней Азии таковы: в Узбекской ССР — 3220,0 тыс. *га;* Киргизской ССР — 1107,0; Таджикской ССР — 481,8; Туркменской ССР — 936,6 тыс. *га*. Всего по Средней Азии — 5745,4 тыс. *га*.

Нам представляется, что расчеты следует вести не по наличию земель с оросительной сетью, а по наличию орошаемых земель. В Средней Азии фонд орошаемых земель составляет: в Узбекской ССР — 2771,1 тыс. *га;* Киргизской ССР — 872.2; Таджикской ССР — 476,2; Туркменской ССР — 517,8 тыс. *га*. Всего в Средней Азии — 4637,3 тыс. *га*.

До сих пор нет точного учета всего комплекса природных особенностей того или другого района Средней Азии для определения объема поливных и оросительных норм.

Оросительная норма под хлопчатник принята 6—8 тыс. $м^3/га$, люцерну — 4—5 тыс. $м^3/га$. При этом не брали во внимание потребность воды для мелиорации засоленных почв, величина которой колеблется от 3—4 до 12—15 тыс. $м^3/га$.

Мы попытались подсчитать сколько реально тратилось воды на орошение одного гектара в год (табл. 18).

Таблица 18

Площади орошаемых земель и количество воды, испльзуемое на их орошение в 1962 г.

	Земли с оросительной сетью, тыс. *га*	Орошаемые земли, тыс. *га*	Использованные орошаемые земли, тыс. *га*	Общие затраты воды на орошение, $км^3$	Затраты воды на орошение 1 *га*, $м^3$
Узбекская ССР	3160	2721	2568	39,5	15381,6
Киргизская ССР	1146	949	875	6,3	7200,0
Таджикская ССР	476	449	418	7,7	18421,0
Туркменская ССР	781	480	460	11,3	24565,0
Средняя Азия	5563	4599	4321	64,8	—

Наши расчеты показали, что осредненные затраты воды на 1 *га* орошаемых земель значительно превышают рекомен-

дуемые оросительные нормы. В среднем на 1 *га* в год затрачивалось 15 тыс. $м^3$.

Следует отметить, что и в настоящее время огромное количество орошаемой воды теряется. Так, по подсчетам Кантского опорного пункта ВНИС после полива нерыхленной почвы уже на 4—5-й день испаряется 40—50% воды. Большое количество воды идет на сброс. По данным К. А. Жаровой (1961), в предгорной зоне Чуйской долины сброс воды колебался от 18 до 61%, а в среднем в 10 обследованных хозяйствах он равнялся 35%. Таким образом, непроизводительные потери воды составляют 70—80%. По-видимому, одной из важнейших задач улучшения водообеспечения в условиях Средней Азии является разработка методов борьбы с непроизводительными потерями воды — испарением, фильтрацией и сбросами.

3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Огромные недостаточно освоенные просторы Средней Азии с давних пор привлекали к себе внимание. Но только после Октябрьской революции в широких масштабах стал проводиться учет и изучение земельных ресурсов этого богатейшего края. В 1930—1940 гг. проходила инвентаризация всего земельного фонда Средней Азии. К настоящему времени изучены почти все пригодные к использованию земельные участки. В больших масштабах ведется изучение и классификация почвенного покрова, составляются почвенные карты на каждый колхоз и совхоз. Работы по почвенному картированию были особенно широко развернуты в последние 15—20 лет. Закартированы крупные участки в бассейнах рек Зеравшан, Кашка-Дарьи, Санзар (1947—1949 гг.) на общей площади 6 млн. *га* в Ферганской долине, низовьях Аму-Дарьи (1951—1953 гг.) на площади в 1,6 млн. *га* в Чуйской долине, сыртах Центрального Тянь-Шаня и т. д.

Последними постановлениями партии и правительства в республиках Средней Азии предусматривается значительное увеличение производства сельскохозяйственных продуктов. Так, к 1980 г. сбор хлопка должен возрасти в 2.5 раза. К этому времени орошаемые площади намечено довести до 8,5—9 млн. *га* против 4,6 млн. *га* 1965 г. Увеличение площадей орошаемых земель невозможно без глубокого знания всего комплекса природных условий и учета их влияния на развитие сельскохозяйственного производства. На 1.IX 1965 г.

угодья Средней Азии составляли около 128 млн. *га*. Из них использовалось сельскохозяйственными предприятиями и хозяйствами 83,7 млн. *га*. Данные о распределении земельных площадей и сельскохозяйственных угодий по республикам Средней Азии приводятся в табл. 19.

Таблица 19

Общая земельная площадь сельскохозяйственных угодий на 1 ноября 1965 г. (в млн. *га*)

	Территория	В том числе земельная площадь, находящаяся в пользовании с.-х. предприятий и хозяйств	В том числе все угодья, находящиеся в пользовании с.-х. предприятий и хозяйств	В том числе пашня
Узбекская ССР	45,0	29,2	24,6	3,6
Киргизская ССР	19,8	14,9	9,5	1,3
Таджикская ССР	14,3	8,8	4,0	0,8
Туркменская ССР	48,8	30,8	29,4	0,5
Средняя Азия	127,9	83,7	67,5	6,2

Из табл. 19 видно, что более половины (60%) территории республик Средней Азии находится в пользовании сельскохозяйственных предприятий и хозяйств. Однако, если исключить огромные площади естественных пастбищ, то процент использования резко упадет до 5. Таким образом, основные земельные массивы в Средней Азии в настоящее время заняты под пастбищами. Поэтому одной из важных отраслей сельскохозяйственного производства является животноводство. Огромные площади природных земель позволяют развивать и земледелие. Как уже отмечалось, под пашней в Средней Азии находится примерно 5% территории. Здесь развито хлопководство, зерновое хозяйство, садоводство и т. д.

Посевные площади, по данным ЦСУ СССР, в 1965 г. исчислялись 5,9 млн. *га*.

Из данных табл. 20 видно, что общий прирост посевных площадей за 25 лет составил всего 526,0 тыс. *га*, т. е. средний ежегодный прирост равнялся 21,0 тыс. *га*. По республикам он распределялся следующим образом. В Узбекской ССР за 25 лет посевные площади увеличились на 348,0 тыс. *га*, т. е. средний ежегодный прирост составлял 13,9 тыс. *га*. В Киргиз-

Таблица 20

Посевные площади всех сельскохозяйственных культур по союзным республикам (в тыс. *га*)

	1940 г.	1950 г.	1958 г.	1960 г.	1962 г.	1963 г.	1964 г.	1965 г.
Узбекская ССР	3099	2899	3165	3149	3230	3335	3545	3447
Киргизская ССР	1056	1061	1231	1196	1227	1236	1246	1170
Таджикская ССР	807	837	747	724	757	759	772	765
Туркменская ССР	411	368	407	446	461	477	519	517
Средняя Азия	5373	5165	5550	5515	5675	5807	6082	5899

ской ССР посевные площади за это же время возросли на 114,0 тыс. *га*, ежегодный прирост исчислялся 4,5 тыс. *га*. В Таджикской ССР посевные площади сократились на 42 тыс. *га*. В Туркменской ССР прирост равнялся 106 тыс. *га*, т. е. ежегодно он несколько превышал 4,0 тыс. *га*. Все это говорит о том, что прирост посевных площадей был незначительным. Наблюдалось выпадение больших площадей, особенно в 1960 и 1965 гг. Хуже всего обстоит дело в Таджикской ССР, где посевные площади за четверть века не только не увеличились, но даже уменьшились на 42,0 тыс. *га*. А в период с 1950 по 1960 гг. они убавились более, чем на 100 тыс. *га*.

Земельный фонд в республиках Средней Азии используется в основном для получения технических и зерновых культур, картофеля, овоще-бахчевых и кормовых культур, садов и виноградников. Основные земельные массивы Средней Азии занимают технические культуры. В табл. 21 приводятся данные ЦСУ СССР о посевных площадях под техническими культурами.

Приведенные данные табл. 21 показывают, что из 6 млн. *га* всех посевных площадей под техническими культурами занято более 2 млн. *га*, т. е. одна треть всей пахотной земли. Из этих площадей по состоянию на 1965 г. 2175 тыс. *га* занято под хлопок и только 126 тыс. *га* — под другие культуры. Такое положение характерно для всех республик Средней Азии, кроме Киргизской ССР, где посевы хлопка занимают половину орошаемых посевных площадей, занятых техническими культурами.

Рост посевных площадей, занятых техническими культурами, за рассматриваемый период беспрерывно возрастал. С 1950 по 1965 г. общая площадь во всех республиках Средней Азии увеличилась на 523 тыс. *га*. Следует отметить, что посевные площади были относительно уменьшены в 1960 и

Таблица 21

Посевные площади технических культур во всех категориях хозяйств (в тыс. *га*)*

	1950 г.	1958 г.	1960 г.	1963 г.	1964 г.	1965 г.
Узбекская ССР	1268	1514	1491	1661	1653	1648
	1135	1451	1450	1628	1623	1617
Киргизская ССР	124	139	136	156	153	148
	65	70	71	79	75	73
Таджикская ССР	224	240	214	241	237	244
	126	169	172	217	224	228
Туркменская ССР	162	195	226	262	259	261
	153	188	222	257	255	257
Средняя Азия	1778	2088	2064	2320	2302	2301
	1479	1878	1915	2181	2177	2175

* В знаменателе указаны посевы хлопка.

1965 гг. Это объяснялось неблагоприятными погодными условиями и организационными причинами.

Как мы уже отметили, в Киргизской ССР, по существу, половина посевных площадей (под техническими культурами) занята сахарной свеклой. Ниже приводятся данные ЦСУ СССР по посевным площадям сахарной свеклы за 1950—1965 гг.:

Таблица 22

Посевные площади сахарной свеклы (в тыс. *га*)

	1950 г.	1958 г.	1960 г.	1963 г.	1964 г.	1965 г.
Средняя Азия	45	32	35	47	50	54
в том числе Киргизская ССР	20	32	35	47	50	54

Из приведенных данных видно, что посевные площади под сахарной свеклой за 16 лет возросли всего на 9 тыс. *га*. До 1950 г. небольшие площади, занятые сахарной свеклой, были в Узбекской ССР. С 1958 г. сахарная свекла производится только в Киргизской ССР. Посевные площади под этой культурой с 1950 г. по 1965 г. возросли здесь на 34 тыс. *га*.

Зерновые так же, как и технические, занимают одну треть посевных площадей Средней Азии. Если технические культуры высеваются в основном на орошаемых землях, то зерно-

Таблица 23

Посевные площади зерновых культур по всем категориям хозяйств (в тыс. *га*)

	1940 г.	1950 г.	1958 г.	1960 г.	1963 г.	1964 г.	1965 г.	Из них в 1965 г.		
								озимой пшеницы	яровой пшеницы	кукурузы на зерно
Узбекская ССР	1502	1138	1015	912	1131	1412	1275	527	212	28
Киргизская ССР	778	704	711	593	657	678	607	206	105	37
Таджикская ССР	567	552	407	361	393	424	397	206	82	2
Туркменская ССР	183	128	80	71	96	148	133	69	23	3
Средняя Азия	3030	2522	2213	1937	2277	2662	2412	1008	422	70

вые — на богарных. Например, в 1965 г. посевные площади всех зерновых культур в Средней Азии составляли 2412 тыс. *га*, в том числе на орошаемых землях — 644 тыс. *га*.

Размеры посевных площадей под зерновыми культурами, по данным ЦСУ СССР, приводятся в табл. 23.

Из табл. 23 видно, что к 1965 г. посевные площади по сравнению с довоенным периодом уменьшились на 618 тыс. *га*. Из них в Узбекской ССР — на 227 тыс. *га*, Киргизской ССР — на 171, Таджикской ССР — на 170 и в Туркменской ССР — на 50 тыс. *га*. Таким образом, если посевные площади под техническими культурами все время росли (с 1950 по 1965 г. на 523 тыс. *га*), то под зерновыми — сокращались. И это сокращение происходило, несмотря на то, что имеются огромные массивы земель, пригодных для богарного земледелия.

На орошаемых землях Средней Азии выращиваются зерновые, технические, кормовые культуры, картофель и овощебахчевые. Так, по данным ЦСУ СССР, орошаемые земли под урожай 1965 г. использовались следующим образом (табл. 24).

Таблица 24

Использование орошаемых площадей под различные культуры в 1965 г.
(в тыс. *га*)

	Вся посевная площадь	В том числе			
		под зерновыми	под техническими	под картофелем и овощебахчев.	под кормовыми культурами
Узбекская ССР	2263,0	224,0	1635,2	66,2	338,1
Киргизская ССР	708,2	272,2	144,6	18,6	272,2
Таджикская ССР	348,6	51,0	229,2	9,7	58,7
Туркменская ССР	465,3	91,8	260,6	24,6	88,0
Средняя Азия	3785,6	639,0	2269,8	119,1	772,0

Расчеты показывают, что в 1965 г. самые большие площади орошаемых земель были отведены под технические культуры, в основном (кроме Киргизской ССР) под хлопок. Например, из 1635,2 тыс. *га*, используемых в Узбекистане под технические культуры, под хлопком занято 1617 тыс. *га*, а под другими культурами — 18,2 тыс. *га*. В Киргизии из 144 тыс. *га*, занятых под техническими культурами, 73 тыс. отведено под хлопок, 54 тыс. — под сахарную свеклу и под остальные культуры — 17 тыс. *га*; в Таджикистане из 229 тыс. *га*, при-

годных для выращивания технических культур, 228 тыс. находятся под хлопком и только 1 тыс. *га* — под другими культурами, в Туркменистане из 260 тыс. *га* — 257 тыс. под хлопком.

В 1965 г. на 639 тыс. *га* орошаемых земель производились зерновые культуры и на 757 тыс. — кормовые. При использовании массивов богарных земель, на которых производятся как зерновые, так и кормовые культуры, можно высвободить значительные площади орошаемых.

Остановимся на динамике структуры посевов в республиках Средней Азии. Наблюдается общая тенденция к постепенному увеличению площадей, занятых под техническими культурами, за счет уменьшения посевов зерновых. Так, если в 1913 г. площадь под всеми техническими культурами на территории современного Узбекистана, по данным ЦСУ СССР, составляла 441,6 тыс. *га*, то под зерновыми — 1539,4 тыс. *га*, т. е. почти в 4 раза больше. К 1950 г. положение изменилось — зерновые культуры стали занимать 1138 тыс. *га*, а технические — 1268 тыс. *га*, из них 1135 тыс. — хлопчатник. К 1958 г. эта тенденция проявилась еще заметней.

Под техническими культурами было уже 1514 тыс. *га* (из них под хлопком 1451 тыс. *га*), а под зерновыми — только 1015 тыс. *га*.

В Таджикской ССР также идет процесс роста посевов технических культур. В 1913 г. на территории современного Таджикистана под зерновыми культурами было 437,8 тыс. *га*, под техническими — 37,2, из них — под хлопком 26,7 тыс. *га*. К 1958 г. это соотношение изменилось. Площадь, занятая под зерновыми культурами составила 407 тыс. *га*, а под техническими — возросла до 240 тыс. *га*.

Процесс увеличения посевных площадей технических культур особенно наглядно прослеживается при анализе динамики посевных площадей в Туркменской ССР. В 1913 г. под зерновыми культурами было занято 202,2 тыс. *га*, под техническими — 76,4, в том числе под хлопчатником — 69,4 тыс. *га*. Уже к 1932 г. соотношение изменилось: площадь под зерновыми культурами уменьшилась до 182,5 тыс. *га*, под техническими — возросла до 212,6 тыс., в том числе под хлопчатником до 178,7 тыс. *га*. В послевоенный период тенденция преобладающего роста площадей под техническими культурами, сохранилась. Так, в 1950 г. под зерновыми было занято 128,1 тыс. *га*, под техническими — 162,0 тыс. *га*. В 1958 г. соответственно — 80,2 и 195,0 тыс. *га*.

В Киргизской ССР, имеющей своеобразные климатические

условия, этот процесс в абсолютном исчислении не так резко выражен. Например, площади под техническими культурами расширялись одновременно с площадями под зерновыми. Если в 1913 г. зерновые культуры размещались на площади 555,5 тыс. *га*, а технические — 31,1 тыс., то в 1958 г. под зерновыми культурами было занято 711 тыс., а под техническими — 139 тыс. *га*.

Процесс постепенного сокращения посевных площадей под зерновыми культурами нашел свое отражение в валовом сборе зерновых и закупках их в республиках Средней Азии.

В табл. 25 приводятся данные ЦСУ СССР о валовом сборе всех зерновых культур по республикам Средней Азии.

Таблица 25

Валовой сбор всех зерновых культур (после уборки, тыс. *т*)

	1940 г.	1950 г.	1958 г.	1960 г.	1963 г.	1964 г.	1965 г.
Узбекская ССР	615	443	706	721	891	1326	637
Киргизская ССР	588	434	677	649	815	833	560
Таджикская ССР	324	209	187	256	264	304	226
Туркменская ССР	124	84	55	40	69	148	83
Средняя Азия	1651	1170	1625	1666	2039	2611	1506

Из данных табл. 25 видно, что по сравнению с довоенным периодом сбор зерновых в 1965 г. снизился на 145 тыс. *т*. Правда, следует отметить, что 1965 год был неблагоприятным в сельскохозяйственном отношении. Особенно сильно сократились валовые сборы в Таджикской и Туркменской ССР. В Таджикской ССР даже в благоприятном 1964-м сельскохозяйственном году валовый сбор не достиг довоенного уровня (1940 г. — 324 тыс. *т*, 1964 г. — 304, а в 1965 г. всего 226 тыс. *т*.). Примерно аналогичное положение в Туркменской ССР.

Остановимся на характеристике заготовок и закупок зерновых и технических культур (сахарной свеклы, хлопка-сырца). Данные о заготовках и закупках зерновых культур с 1940 по 1965 г. приводятся в табл. 26.

Заготовка зерновых культур в республиках Средней Азии, по данным периода с 1940 по 1965 гг., имела также тенденцию к уменьшению. Особенно это видно в Туркменской ССР, где в 1940 г. заготовки зерновых составили 40 тыс. *т*, а к 1958 г. сократились до 3 тыс. *т*, затем к 1965 г. постепенно увеличились до 26 тыс. *т*. Особенно сильно сократились за-

Таблица 26

Заготовки и закупки зерновых культур, тыс. *т*

	1940 г.	1950 г.	1953 г.	1954 г.	1956 г.	1957 г.	1958 г.	1960 г.	1963 г.	1964 г.	1965 г.
Узбекская ССР	238	172	224	161	171	150	197	123	305	634	212
Киргизская ССР	208	204	189	187	152	73	126	125	217	196	63
Таджикская ССР	75	51	52	42	34	14	20	60	58	65	40
Туркменская ССР	40	13	9	4	5	5	3	0,1	20	41	26
Средняя Азия	561	440	474	394	362	242	346	254	600	936	341

купки зерновых в 1960 г. В это время во всей Средней Азии было заготовлено всего 254 тыс. *т*. Плохо обстояло дело с закупками в Таджикской и Туркменской ССР. В Таджикской ССР в 1960 г. было закуплено зерновых только 6 тыс. *т*, а в Туркменской ССР закупок зерновых по существу не проводилось. После 1960 г. заготовки зерновых начали медленно возрастать и к 1963 г. превысили довоенный уровень (было заготовлено 600 тыс. *т* против 561, заготовленных в 1940 г.). Наибольшее количество зерновых было заготовлено в 1964 г. (936 тыс. *т*). Однако в 1965 г. заготовки и закупки зерновых опять резко упали (почти в 3 раза против 1964 г.) и составили по всей Средней Азии 341 тыс. *т*. Особенно большое сокращение заготовок было в Узбекской и Киргизской ССР.

Основной технической культурой Средней Азии является хлопок. Только в Киргизии почти половина посевных площадей технических культур занята сахарной свеклой.

В табл. 27 приводятся данные по сбору хлопка-сырца по республикам Средней Азии с 1950 по 1965 г.

Таблица 27

Сбор (закупки) хлопка-сырца по союзным республикам, тыс. *т*

	1950 г.	1958 г.	1960 г.	1962 г.	1963 г.	1964 г.	1965 г.
Узбекская ССР	2282	3047	2949	3006	3689	3671	3904
Киргизская ССР	120	136	126	125	170	168	167
Таджикская ССР	289	422	399	435	540	546	609
Туркменская ССР	276	384	363	378	460	463	553
Средняя Азия	2967	3989	3837	3944	4859	4848	5233

Как видно из приведенных данных, сбор хлопка за исключением небольших колебаний в 1960 г. возрастал. За 15 лет он увеличился по всем республикам на 2266 тыс. *т*, т. е. почти вдвое. Основной прирост был в Узбекской ССР — 1622,0 тыс. *т*, в Таджикской ССР—320,0 тыс. *т*, в Киргизской ССР—47,0 тыс. *т*, Туркменской ССР — 277,0 тыс. *т*.

Заготовка и закупка сахарной свеклы увеличилась в основном в Киргизской ССР. Данные о заготовках и закупке сахарной свеклы приводятся в табл. 28.

Из табл. 28 видно, что сахарная свекла в рассматриваемый период выращивалась в Узбекской и Киргизской ССР, с 1954 г. — только в Киргизской ССР. Заготовки ее к 1956 г.

Таблица 28

Заготовка и закупка сахарной свеклы (фабричной)

тыс. *т*

	1940 г.	1950 г.	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1956 г.	1957 г.	1958 г.	1960 г.	1963 г.	1964 г.	1965 г.
Узбекская ССР	—	300	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Киргизская ССР	618	561	492	566	545	935	1144	1211	1169	1447	1512	1755
Таджикская ССР	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Туркменская ССР	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Урожайность зерновых и технических культур в Средней Азии, *ц/га*

	1913 г. (в современ. границах)	1928 г.	1937 г.	1940 г.	1950 г.	1953 г.
Зерновые	8,2	7,9	9,3	5,4	4,6	7,8
В том числе:						
озимая пшеница,	—	—	—	4,7	3,7	—
яровая пшеница,	—	—	—	4,1	3,3	—
кукуруза	—	—	—	14,3	19,1	—
Хлопок-сырец	10,8	8,1	12,1	10,8	15,3	20,5
Сахарная свекла	168	132	181	146	159	148

стали больше довоенного уровня, а к 1965 г. этот уровень был превышен почти втрое.

Остановимся кратко на характеристике урожайности основных культур в Средней Азии. В табл. 29 приведены данные ЦСУ СССР по урожайности основных сельскохозяйственных культур.

Из данных табл. 29 следует, что урожайность постепенно повышается. Рост ее особенно хорошо виден на примере хлопка и сахарной свеклы. Так, если урожайность хлопка в 1913 г. была 10,8 *ц/га*, то в 1953 г. — 20,5, в 1958 г. —20,4, а к 1965 г. — возросла до 24,2 *ц/га*, т. е. более чем в 2 раза.

Следует отметить, что в 1965 г., по данным Ш. Рашидова[1] (1966), урожайность хлопка в Мексике составляла 20 *ц/га*, в США — 18, Турции — 13,5, Бразилии — 5,6 и в Индии — 4,2 *ц/га*. Таким образом, в Средней Азии она оказалась самой высокой в мире.

Урожайность сахарной свеклы также повышалась. Если в 1913 г. было собрано 168 *ц/га*, то в 1965 г. — 347 *ц/га*, т. е. в 2 раза больше.

Кормовые культуры в условиях Средней Азии имеют огромное значение. Естественные пастбища, как уже отмечалось, особенно в пустынях, весьма низкой продуктивности, отсюда возникает необходимость их искусственного улучшения. Посевы кормовых культур в 1913 г., по данным ежегодника отдела земельных улучшений, составляли 242,1 тыс. *га*. Высевались однолетние и многолетние травы, кормовые корнеплоды, кукуруза на силос и зеленые корма.

[1] Доклад на Пленуме ЦК КПСС в мае 1966 г.

Таблица 29

1954 г.	1955 г.	1956 г.	1957 г.	1958 г.	1960 г.	1963 г.	1964 г.	1965 г.
7,7	8,5	10,0	8,4	7,3	8,6	8,9	9,7	6,2
—	—	—	—	6,5	8,2	8,2	9,3	5,5
—	—	—	—	4,8	6,4	6,8	7,0	4,0
—	—	—	—	18,4	20,6	22,5	25,1	23,4
19,1	17,7	21,0	20,1	20,4	—	22,3	22,3	24,1
124	176	162	188	381	341	319	320	347

В настоящее время запасы кормов являются решающим фактором успешного развития животноводства. Подбор растительности, пригодной на корм скоту и дающей оптимальные урожаи в условиях Средней Азии, проводится теперь. Кроме того, ведутся работы по подбору водорослей, пригодных на корм скоту. В 1965 г. на орошаемых землях под кормовыми культурами было занято 772,0 тыс. *га*.

Резюмируя отметим, что земледелие в Средней Азии исторически развивалось в направлении производства зерновых, технических, кормовых культур: пшеницы, ячменя, кукурузы, проса, риса и бобовых, а в Киргизской ССР, кроме того, овса, хлопчатника, конопли, сахарной свеклы, подсолнечника, льна-кудряша, опийного мака, табака, картофеля и овоще-бахчевых культур, а также винограда и других плодовых культур.

После Октябрьской революции наблюдался процесс увеличения площадей под хлопчатником и уменьшение их под другими культурами. Так, если в 1932 г. зерновые культуры занимали 39,9% всей посевной площади, технические — 50,8, картофель и овоще-бахчевые — 1, а кормовые —8,3%, то в 1954 г. зерновые — 31,6%, технические — 53,4, картофеля и овоще-бахчевые — 2,4, а кормовые — 12,6%.

Процесс этот особенно ярко выражен в Туркменской ССР, где зерновые культуры соответственно уменьшились за период с 1913 по 1956 г. с 63 до 20,8%, а технические — увеличились с 24 до 52,2%.

ВЫВОДЫ

Водные и земельные ресурсы Средней Азии — основа сельскохозяйственного производства.

Водные ресурсы слагаются из поверхностных (реки, озера) и подземных вод, а также аккумулированных запасов воды в ледниках. Речная сеть Средней Азии отличается тем, что не имеет стока в мировой океан. Источником питания рек служат снега и ледники.

Основными оросительными артериями выступают реки Аму-Дарья и Сыр-Дарья. Почти все остальные реки были или являются в настоящее время их притоками. Гидрографическая сеть характеризуется тем, что истоки всех рек (за исключением временных водотоков) начинаются высоко в горах в районах аккумуляции стока и выходят на равнины, где этот сток обычно уменьшается за счет потерь на орошение, испарение и т. д. Большинство рек отличается высокой мутностью, поэтому при поливах происходит и удобрение полей.

Общие запасы водных ресурсов Средней Азии состоят из 288,1 *км*^{3} поверхностных вод с учетом транзита (абсолютные запасы составляют 140,0 *км*^{3}) 839,0 *км*^{3} — подземных (из них 614,0 *км*^{3} — пресных) и 2150,6 *км*^{3} — аккумулированных в ледниках.

К важнейшей проблеме водоснабжения Средней Азии относится разработка норм полива и борьба с потерями воды. Так, сбросы воды составляют в среднем 35%. Испарение с поверхности орошенных полей достигает 40—50%. Как видно из приведенных данных непроизводительные потери воды, используемой на орошение, достигают 70—80%. Решение этих проблем позволило бы увеличить площадь орошаемых земель в 2—3 раза.

Характерно, что из-за недостатка воды большие площади плодородных земель остаются неиспользованными. Общая земельная площадь республик Средней Азии, пригодная к освоению, составляет более 80 млн. *га*, однако это в основном естественные пастбища. Пашни занимают всего 6,2 млн. *га*, т. е. примерно 5% территории.

Земельные фонды Средней Азии служат для развития животноводства и выращивания технических и зерновых культур. Основные земельные массивы, особенно на орошаемых землях, находятся под техническими культурами, главным образом под хлопчатником. Из 6 млн. *га* всех посевных площадей под техническими культурами занято более 2 млн. *га*. Общая тенденция такова, что наблюдается постепенное увеличение площадей, занятых под техническими культурами за счет уменьшения посевов зерновых на орошаемых землях.

Глава IV

ОРОШАЕМЫЕ ЗЕМЛИ, ИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

1. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ

Как уже отмечалось, природные условия Средней Азии позволяют на большей части территории вести только орошаемое земледелие. Планируемые приросты производства сельскохозяйственных продуктов не могут быть реальными без интенсивного использования орошаемых земель и широкого освоения новых, без всестороннего улучшения способов ведения хозяйства.

Территории, занятые орошаемыми землями, характеризуются особыми природными условиями. Среднегодовое количество осадков здесь не превышает 200 *мм*, а обилие тепла и света (суммарная радиация) составляет в среднем 130—140 *ккал/см²/год*.

Почвы представлены преимущественно сероземами с малым содержанием гумуса — до 1,5%, однако они отличаются сравнительно высоким плодородием.

Орошаемые земли распространены на равнинах, в предгорьях, в меньшей степени — в низкогорных и среднегорных районах. Здесь развито орошаемое земледелие, в основном хлопководство, но производятся и сахарная свекла, плодовые культуры, табак и некоторые виды цитрусовых и т. д.

По данным ЦСУ СССР нами составлена таблица земель с оросительной сетью, которая показывает изменение их фонда во времени и прирост (табл. 30).

В Средней Азии за рассматриваемый период наблюдалось расширение орошаемых земель.

Однако оно не везде было одинаковым. Так, в Узбекской ССР за 15 лет (1950—1965) орошаемые площади увеличились

Таблица 30

Площади земель с оросительной сетью, тыс. *га*

	1913 г.	1950 г.	1953 г.	1955 г.	1957 г.	1960 г.	1962 г.	1964 г.	1965 г.
Узбекская ССР	—	2518	2739	2819	2887	3040	3160	3232,4	3220,0
Киргизская ССР	—	1101	1116	1140	1146	1159	1146	1157,4	1107,0
Таджикская ССР	—	392	414	421	425	459	476	470,7	481,8
Туркменская ССР	—	712	700	707	721	774	781	895,9	936,6
Средняя Азия	2640	4632	4969	5087	5179	5432	5563	5755,4	5746,2

на 702,6 тыс. *га*, в Киргизской ССР — только на 97, в Таджикской ССР — на 89 и в Туркменской ССР — на 224,6 тыс. *га*. Наибольший прирост орошаемых земель в Узбекской и Туркменской ССР обусловливался тем, что в этих республиках имеются большие площади свободных земель, интенсивно осваивающихся. В Узбекистане работы по освоению проводятся в Голодной и Каршинской степях, в низменной части Ферганской долины, низовьях рек Аму-Дарьи и Сыр-Дарьи; в Туркмении — вдоль трассы Кара-Кумского канала.

Нам представляется, что прирост орошаемых земель в республиках Средней Азии следует проанализировать с учетом не только их валового увеличения, но и того, как этот прирост распределяется в зависимости от количества населения в той или иной республике. По состоянию на 1964—1965 гг. в Средней Азии проживало более 15 млн. человек, из них в Узбекской ССР — 9 млн., Киргизской ССР — 2,3, Таджикской ССР — 2,2, Туркменской ССР — 1,7 млн. человек.

Прирост земель с оросительной сетью в пересчете на количество населения за 15 лет таков: в Узбекистане на 100 человек освоено в среднем 7 *га*, в Киргизии и Таджикистане — 4, а в Туркмении — 10 *га*. Итак, наиболее интенсивным прирост орошаемых площадей был в Туркменской ССР, второе место занимает Узбекская ССР, затем идут Киргизская и Таджикская ССР. Следует отметить, что абсолютный годовой прирост незначителен. Даже в Туркменской ССР на 100 человек в год освоено 0,6—0,7 *га*, а в Таджикской ССР — лишь 0,2 *га*. Обеспеченность орошаемыми землями по Средней Азии равняется 0,3 *га/чел*, а по республикам она следующая: по Узбекистану — 0,3 *га/чел*, Киргизии — почти 0,5, Таджикистану — 0,2 и Туркмении — 0,5 *га/чел*.

Таким образом, в Туркмении и Киргизии на одного жите-

ля приходится 0,5 *га* земель с оросительной сетью; хуже обстоит дело в Узбекской ССР — 0,3 *га/чел* и особенно — в Таджикской ССР — 0,2 *га*. Такое распределение земель с оросительной сетью в пересчете на одного жителя в Средней Азии нельзя объяснить природными условиями. В Таджикистане, например, на одного жителя приходится наименьшее в Средней Азии количество орошаемых земель, а в Киргизии, находящейся приблизительно в аналогичных условиях, — наибольшее. Наличие во всех республиках большого фонда перспективных для освоения земель, на чем мы подробнее остановимся ниже, опровергает мысль о недостатке земель в Таджикской и Узбекской ССР.

Как уже было отмечено, площади земель с оросительной сетью в 1965 г. составляли в Узбекской ССР 3220, 6 тыс. *га*, в Киргизской ССР — 1107,2, в Таджикской ССР — 481,8 и в Туркменской ССР — 936,6 тыс. *га*. Однако, по данным ЦСУ, орошаемые земли в 1965 г. выражались другими величинами (табл. 31).

Таблица 31

Площади орошаемых земель в 1964—1965 гг., тыс. *га*

	1964 г.	1965 г.
Узбекская ССР	2805,8	2771,1
Киргизская ССР	896,0	872,2
Таджикская ССР	468,6	476,2
Туркменская ССР	539,0	517,8
Средняя Азия	4704,4	4637,3

Как видно из данных табл. 31, по площади с оросительной сетью нельзя судить об истинной площади орошаемых земель. Так, в 1965 г. земли, на которых имеется оросительная сеть, но которые в настоящее время не орошаются, составляли: в Узбекской ССР — 449,5 тыс. *га*, Киргизской ССР — 235,0, Таджикской ССР — 5,6 и в Туркменской ССР — 418,8 тыс. *га*.

Общая площадь земель Средней Азии, имеющих оросительную сеть, но не орошаемых, в 1965 г. равнялась 1108,9 тыс. *га*.

Таким образом, из 5746,9 *га* земель пятая часть не орошается. Особенно велика их доля в Узбекской, Туркменской и Киргизской ССР.

Одна из основных причин, по которым не используются различные земли — засоление.

Представление о площади фактически используемых орошаемых земель в 1964—1965 гг. дает табл. 32, составленная по данным ЦСУ СССР.

Таблица 32

Площади фактически используемых орошаемых земель в 1964—1965 гг., тыс. *га*

	1964 г.	1965 г.
Узбекская ССР	2669,8	2623,3
Киргизская ССР	838,5	847,1
Таджикская ССР	432,1	440.1
Туркменская ССР	509,9	514,7
Средняя Азия	4450,3	4425,2

Из табл. 32 следует, что орошаемые земли эксплуатировались неудовлетворительно. Так, в 1965 г. в Узбекской ССР 147,6 тыс. *га*, в Киргизской ССР — 25,1, в Таджикской ССР — 36,1 и Туркменской ССР — 3,1 тыс. *га* совершенно не использовались. Таких земель в Средней Азии в 1965 г. было 212 тыс. *га*.

Орошаемые земли зачастую не поливаются. Например, в 1965 г. их было полито значительно меньше, чем использовано. В табл. 33 даются сведения о фактически политых орошаемых землях.

Таблица 33

Площади фактически политых орошаемых земель в 1964—1965 гг. тыс. *га*[1]

	1964 г.	1965 г.
Узбекская ССР	2529,9	2494,5
Киргизская ССР	788,6	798,7
Таджикская ССР	415,5	426,0
Туркменская ССР	509,3	514,5
Средняя Азия	4243,3	4233,7

[1] Данные ЦСУ.

Таблица 34

Использование орошаемых (ирригационно подготовленных) земель в сельскохозяйственном производстве в государственных хозяйствах и колхозах в 1965 г. тыс. *га*

	Вся посевная площадь (за вычетом гибели озимых и чистых паров)	В том числе под культурами				Сады, ягодники, виноградники и другие многолетные насаждения	Сенокосы и пастбища	Приусадебные участки	Всего использовано земель
		зерновыми	техническими	овощебахчевыми и картофелем	кормовыми				
Узбекская ССР	2263,5	224,0	1635,2	66,2	338,1	160,6	49,8	118,9	2623,0
Киргизская ССР	708,2	272,2	144,6	18,6	272,2	38,3	34,8	52,3	847,0
Таджикская ССР	348,6	51,0	229,2	9,7	58,7	50,3	10,5	27,7	440,0
Туркменская ССР	465,3	91,8	260,6	24,6	88,0	23,8	—	19,1	514,0
Средняя Азия	3785,6	639,0	2269,8	119,1	757,0	273,0	95,1	218,0	4425,2

Отсюда видно, что в 1965 г. в Узбекистане не поливалось 128,8 тыс. *га*, в Киргизии—48,4, в Таджикистане—0,2 тыс. *га*, а всего по республикам Средней Азии — 191,5 тыс. *га*. Только в Туркмении вся площадь, использованная под орошаемое земледелие, в 1965 г. поливалась.

Из табл. 34 следует, что на орошаемых землях в основном выращиваются технические, зерновые и кормовые культуры. Наибольший удельный вес имеют технические культуры.

Техническими культурами занято около половины фонда орошаемых земель (2269,8 тыс. *га*), 639,0 тыс. *га* — зерновыми и 852,1 тыс. *га* — кормовыми культурами и сенокосами. Урожайность зерновых на богаре в условиях Средней Азии составляет 5—7 *ц/га* (в некоторые урожайные годы — до 10 и даже 20 *ц/га*), на орошаемых землях — 11—12 *ц/га*, т. е. в среднем в 2 раза больше.

Орошаемые земли более целесообразно использовать под технические культуры, урожайность которых значительно выше. Так, урожайность хлопка с 1956 по 1966 г. составляла в среднем от 20 до 24 *ц/га*, сахарной свеклы — до 250—347 *ц/га* (стоимость единицы веса большинства технических культур много выше, чем зерновых).

Таблица 35

Урожайность технических и зерновых культур и получаемая прибыль

	Хлопок	Пшеница на орошаемых землях	Сахарная свекла	Пшеница на богаре
Государственная закупочная цена 1 *ц*, руб.	32	8,60	4,0	8,60
Средняя урожайность, *ц/га*	24,1	12,0	347,0	7,0
Прибыль, руб.	771,0	103,20	1388,0	60,20

Из приведенных данных видно, что каждый гектар, обработанный под хлопок, дает прибыли хозяйству примерно в 6 раз, а под сахарную свеклу более чем в 10 раз больше, чем под пшеницу. Использование орошаемых земель для получения пшеницы в условиях Средней Азии, на наш взгляд, не оправдывает себя, так как урожайность ее на богаре составляет примерно 60% урожайности на орошаемых землях. Однако, это не исключает возделывания зерновых в таких районах, где климатические условия (температура,

осадки и т. д.) не позволяют выращивать высокоурожайные технические культуры, или в таких случаях, когда зерновые занимают посевные площади на орошаемых землях во время отдыха почв от технических культур.

Огромные площади орошаемых земель, как уже говорилось, находятся под кормовыми культурами. Нам представляется, что здесь также недооценивается использование богарных земель. Кормовые культуры на богаре, особенно обеспеченной, в Средней Азии дают сравнительно высокие урожаи. Так, урожайность люцерны на этих землях колеблется от 41 до 53 *ц/га*, на поливных же доходит до 120—150 *ц/га*. Экономическая целесообразность выбора культур для эффективного использования орошаемых земель видна из сравнения стоимости продукции кормовых и технических культур, полученной с одного гектара орошаемых земель (табл. 36).

Таблица 36

Урожайность технических и кормовых культур и получаемая прибыль

	Хлопок	Люцерна	Сахарная свекла	Люцерна на богаре
Государственная закупочная цена 1 *ц*, руб.	32,0	3,0	4,0	3,0
Средняя урожайность по данным на 1965 г., *ц/га*	24.1	135	347	45
Прибыль, руб.	771	405	1388	135

Данные табл. 36 показывают, что наиболее экономически выгодно использовать орошаемые земли в Средней Азии под технические культуры. Однако в каждом конкретном случае следует выявлять целесообразность использования орошаемых земель под те или иные культуры, а также учитывать необходимость ведения севооборотов.

На фактически политых землях распределение культур в 1965 г. несколько отличалось от их распределения на всей площади орошаемых земель (табл. 37).

Как показывают данные табл. 37, зерновые, овоще-бахчевые культуры и виноградники занимают меньшие площади орошаемых земель. Это объясняется тем, что часть их возделывается без полива.

Большие площади орошаемых земель Средней Азии нуждаются в улучшении. По существу из 4704,4 тыс. *га*, орошаемых в 1964 г. земель в Средней Азии 2241,2 тыс. *га*, т. е. около

Таблица 37

Распределение культур на фактически политых землях, тыс. *га*

	Зерновые культуры	Технические культуры	Овощебахчевые	Сады и виноградники	Всего полито земель
Узбекская ССР	170,1	1635,2	64,6	159,0	2494,5
Киргизская ССР	245,2	144,6	18,5	38,1	798,7
Таджикская ССР	47,1	229,2	9,6	49,9	426,0
Туркменская ССР	91,8	260,8	24,6	23,8	514,5
Средняя Азия	554,2	2269,8	117,3	270,8	4233,7

половины, требовали улучшения. В табл. 38 приводятся данные о землях, требующих улучшения, и перечень рекомендуемых для этого мероприятий по республикам Средней Азии (данные ЦСУ СССР).

Таблица 38

Орошаемые земли, нуждающиеся в проведении мероприятий по улучшению (на 1965 г.), тыс. *га*

	Всего	Площадь земель, на которых требуется:			
		переустройство внутрихозяйственной сети	капитальная планировка поверхности участков	устройство и реконструкция коллекторно-дрен. сети	другие мероприятия
Узбекская ССР	1247,7	812,0	912,9	701,4	0,4
Киргизская ССР	430,8	244,1	309,2	18,4	30,6
Таджикская ССР	54,3	22,8	26,9	17,4	7,0
Туркменская ССР	508,4	477,6	418,3	430,2	—
Средняя Азия	2241,2	1556,6	1667,3	1167,4	37,6

Общая площадь земель, нуждающихся в улучшении, составляет в Средней Азии 2241,2 тыс. *га*. Однако следует учесть, что на некоторых участках необходимо провести не один, а несколько видов работ, что усугубляет положение. Согласно данным табл. 38, 2/3 площади орошаемых земель требуют капитальной планировки поверхности; на несколько меньшей — необходимо провести переустройство внутрихо-

зяйственной сети и реконструировать коллекторно-дренажную сеть.

Особенно много орошаемых земель, требующих улучшения, в Узбекской и Туркменской ССР. В Таджикской ССР ирригационная сеть находится в более или менее удовлетворительном состоянии.

На части орошаемых земель и ирригационная сеть пришла в полную негодность. Таких земель на 1.XI 1965 г. имелось: в Узбекской ССР—171,9 тыс. *га*, Киргизской ССР — 5,0, в Туркменской ССР — 39,1 тыс. *га*, всего по Средней Азии — 216,0 тыс. *га*. В Таджикской ССР, по данным ЦСУ СССР, таких земель нет.

В Средней Азии в настоящее время применяется в основном два способа орошения—самотечный и машинный. Орошение производится по бороздам, полосам и дождевальными машинами и установками (табл. 39).

Таблица 39

Подача воды различными способами на 1.IX 1965 г. в государственных хозяйствах и колхозах, тыс. *га*

	Машинный водоподъем	Самотечный способ	Полив производился		
			по бороздам	при помощи дождевальных машин установок	по полосам
Узбекская ССР	304,3	2187,3	2181,7	17,7	292,2
Киргизская ССР	4.7	829,5	280,6	9,0	6,1
Таджикская ССР	78,1	350,5	343,1	—	75,5
Туркменская ССР	82,8	436,8	303,0	—	216,6
Средняя Азия	469,9	3804,1	3114,4	26,7	590,4

Как видно из табл. 39, основные земельные массивы орошаются самотечным способом. Машинный способ полива распространен мало, особенно в Киргизской ССР, где таким способом в 1965 г. было полито всего 4,7 тыс. *га*.

Использование фонда орошаемых земель Средней Азии в настоящее время неудовлетворительно. Не все орошаемые земли ежегодно поливаются, хотя на огромных площадях, ныне не вовлеченных в хозяйственный оборот, имеется оросительная сеть. Объясняется это недостатком водных ресурсов, засолением, организационно-хозяйственными причинами и не-

удовлетворительным состоянием существующей ирригационной сети. К примеру, в Узбекской ССР на 1965 г. имелось 127,6 тыс. *га* земель (15—17% орошаемых земель), полив которых не обеспечивался.

В докладе «Земельные ресурсы и пути их рационального использования» А. М. Мамытов указывает, что в колхозах и совхозах Киргизии имеющиеся земельные ресурсы используются недостаточно эффективно. Так, по статистическим данным, площадь орошаемых земель непрерывно растет, а фактически наблюдается ее уменьшение или незначительное увеличение. По данным Министерства мелиорации и водного хозяйства Киргизской ССР, в 1963 г. в республике было освоено 17,7 тыс. *га* вновь орошаемых земель, в 1964 г. — 14,8, а в 1965 г. — 11,1 тыс. *га*. Если учесть это количество прироста вновь орошаемых земель, то общая площадь поливной пашни увеличилась бы на 43,6 тыс. *га*. Фактически же ее площадь в 1965 г. по сравнению с 1963 г. увеличилась лишь на 2,8 тыс. *га*. Это объясняется выпадением недопустимо больших площадей орошаемых земель. Ежегодно колхозами и совхозами Киргизии не используется большое количество даже ирригационно подготовленных земель с гарантированным поливом. По данным Министерства сельского хозяйства Киргизской ССР, в 1962 г. в республике хозяйства не освоили 41,4 тыс. *га*, в 1964 г. — 74,3 и в 1965 г. — 33,8 тыс. *га*.

В 1965 г., по данным ЦСУ СССР, не использовано ирригационно подготовленных земель только в государственных хозяйствах и колхозах Узбекской ССР 131,3 тыс. *га*, Киргизской ССР — 27,7, Таджикской ССР — 30.7 и Туркменской ССР — 0,5 тыс. *га*, а по всей Средней Азии — 190,2 тыс. *га*.

Причинами такого положения являются:

1) засоление и заболачивание (в Узбекской ССР — 56,5 тыс. *га*, Киргизской ССР — 0,3, в Таджикской ССР — 3,8 тыс. *га* по Туркменской ССР данных нет);

2) введение земель в эксплуатацию после окончания сева (в Узбекской ССР — 3.2 тыс. *га*, Киргизской ССР — 0,2 и Таджикской ССР — 4,1 тыс. *га*);

3) реконструкция и интенсивность оросительной сети (в Узбекской ССР — 41,6 тыс. *га*, Киргизской ССР — 5,7, Таджикской ССР — 3,0 тыс. *га*);

4) организационно-хозяйственные неполадки и др. (в Узбекской ССР — 30,0 тыс. *га*, Киргизской ССР — 15,5, Таджикской ССР — 19,8 и в Туркменской ССР — 0,5 тыс. *га*).

Много земли оставалось без применения из-за недостатка воды. Так, в 1965 г. часть орошаемых земель уже с посева-

Таблица 40

Использование орошаемых земель в Средней Азии в 1965 г., тыс. *га*

	Земли с оросительной сетью	Орошаемые земли	Из них использовано	Не использовалось	Посевная площадь под урожай	Фактически полито	Земли, нуждающиеся в улучшении	В том числе: земли с негодной ирригационной сетью
Узбекская ССР	3220,6	2805,8	2623,3	182,5	2263,5	2494,5	1247,7	171,9
Киргизская ССР	1107,2	896,0	847,1	48,9	708,2	798,7	430,8	5,0
Таджикская ССР	481,8	463,6	440,1	23,5	348,6	426,0	54,3	—
Туркменская ССР	936,6	539,0	514,7	24,3	465,3	514,5	508,4	39,1
Средняя Азия	5746,2	4704,4	4425,2	279,2	3785,6	4233,7	2241,2	216,0

ми не поливалась ни разу. Таких земель в Узбекской ССР было 128,5 тыс. *га*, в Киргизской ССР — 48,4, Таджикской ССР — 14,1 и в Туркменской ССР — 0,2 тыс. *га*, а всего — 191,0 тыс. *га*. По-видимому, более внимательный подход к распределению водных ресурсов мог бы значительно сократить эти площади.

Всемерное улучшение использования орошаемых земель в настоящее время перерастает в большую народнохозяйственную задачу.

В табл. 40 приводятся сводные данные по использованию орошаемых земель. Из них видно, что в Средней Азии имеется более 1 млн. *га* (1041,9 тыс. *га*) неорошаемых земель с ирригационной сетью.

Фонд орошаемых земель использовался не весь. Так, в 1965 г. часть земель была занята не под посевы. Посевные площади составляли 3785,6 тыс. *га*, не засевалось совершенно 279,2 тыс. *га*, а 639,6 тыс. *га* не были подготовлены под урожай следующего года.

Необходимо отметить, что из общего фонда использованных орошаемых земель — 4425,2 тыс. *га* — было полито только 4233,7 тыс. *га*, а 191,5 тыс. *га* не поливалось ни разу.

Из табл. 40 видно, что почти половина орошаемых земель к 1965 г. нуждалась в улучшении. Однако для приведения в порядок этих земель потребуются большие работы и затраты и в первую очередь там, где ирригационная сеть пришла в полную негодность. Таких земель в Средней Азии, как отмечалось, имеется 216,0 тыс. *га*.

2. ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ НА РАЗВИТИЕ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Эффективное использование орошаемых земель невозможно без учета природных условий. Так, возделывание тонковолокнистых сортов хлопчатника в Средней Азии возможно только в южных районах — в дельтах Мургаба и Теджена, на юге в среднем течении Аму-Дарьи, в нижней части Сурхан-Дарьи и нижнем течении Кафирнигана и Вахша. На юго-западе Туркмении и юге Вахшской долины климат позволяет выращивать, кроме того, субтропические плодовые культуры. Наиболее благоприятные природные условия для производства товарного риса имеются в низовьях Аму-Дарьи и Сыр-Дарьи. Фрукты и виноград выращиваются в предгорных районах Ферганы, Таджикистана, Копет-Дага, в Ташкентском и Зеравшанском оазисах и в Чуйской долине.

В последние годы неоднократно проводились работы по

специализации зон сельского хозяйства в зависимости от природных условий. В 1961 г. на совещании по специализации народного хозяйства Средней Азии с докладом о зонах специализации сельского хозяйства Узбекистана выступил Б. А. Пальмин. Он убедительно доказал необходимость дифференциации сельского хозяйства в зависимости от природных ресурсов и предложил выделить зоны основного хлопководческого хозяйства, сочетающегося с животноводством; предгорные зоны хлопково-зернового хозяйства с развитым плодоводством и виноградарством; зоны рисово-животноводческих хозяйств; пригородные зоны и горные зерно-животноводческие.

Влияние природных условий многообразно. Оно, в частности, проявляется в том, что большие площади земель не используются вследствие засоления. Так, в низовьях Аму-Дарьи за 1950—1954 гг. освоено под орошение 71 тыс. *га*. За это же время из хозяйственного оборота в результате засоления выпало 59,2 тыс. *га*, т. е. 73%. Отсюда реальный прирост за 5 лет составил всего 21,8 тыс. *га*. Аналогичных примеров можно привести много. Недоучет природных особенностей приводит к тому, что освоенные земли не используются долгие годы.

Большое влияние на размещение ирригационных систем оказывает рельеф. Особенности рельефа обусловливают накопление влаги в горах, а климата — таяние ледников и снежников в наиболее жаркое время, когда вода необходима для полива. На такырах собираются атмосферные осадки и устраиваются водопои скота. При сравнительно небольших затратах такыры могут быть превращены в земледельческие участки.

На необходимость учета влияния рельефа на развитие сельскохозяйственного производства указывалось многими исследователями. Например, И. С. Щукин (1962) обращал внимание на то, что в узких долинах посевы лучше располагать не на дне, а несколько выше, по склонам, потому что скапливающийся внизу в ночные часы холодный воздух сказывается губительно на растительности. Влияние рельефа на размещение оросительных систем изучали Г. К. Ризенкампф (1925), А. И. Шаров (1952), Д. А. Шапошников (1954), Л. В. Дунин-Барковский (1955, 1960), С. П. Трombачев (1932), П. Д. Глебов (1938), а на строительство каналов — А. Н. Костяков (1951).

Г. К. Ризенкампф, исследуя вопросы районирования орошаемых территорий, пришел к выводу, что основой классификации оросительных систем служат условия рельефа (каж-

дому типу рельефа должна соответствовать определенная оросительная система). Им предложена следующая классификация типов рельефа для проектирования оросительных систем: а) предгорный; б) долинный; г) рельеф низовьев рек и их дельт; д) смешанный.

С. П. Трombачев в основном придерживался классификации Г. К. Ризенкампфа. Влияние рельефа на ирригационную сеть отмечал и П. Д. Глебов. В своих работах он несколько расширил классификацию типов рельефа, предложенную Г. К. Ризенкампфом.

А. Н. Костяков также указывал на большое значение рельефа при проектировании магистральных каналов. Всю орошаемую территорию СССР по геоморфологическим признакам он делит на: 1) предгорные равнины; 2) речные долины; 3) водораздельные (междуречные) равнины и плато. Предгорные равнины, в свою очередь, можно разделить на: а) галечниковые конусы выноса; б) лёссовые предгорные степи; в) суглинистые и глинистые равнины. Д. А. Шапошников предусматривает деление ирригационных систем на дельтовые, равнинные, предгорные и горные. Он устанавливает зависимость техники полива, солевого режима, отвода и сброса грунтовых вод, водохозяйственных мероприятий от особенностей рельефа.

Более подробную классификацию распределения оросительных систем в зависимости от природных условий дает Л. В. Дунин-Барковский. Он по существу впервые отметил, что в основу классификации необходимо брать влияние не одного рельефа, а всех факторов, образующих единое целое — ландшафт. Л. В. Дунин-Барковский положил в основу классификации и районирования ирригационных систем физико-географические условия. Им разработана классификация для районов Средней Азии и Закавказья. Она включает три пояса — пустынные низменности, подгорные равнины и горы, которые в свою очередь подразделяются на более мелкие таксономические единицы — фации. В качестве районирующего фактора Дунин-Барковский предлагает положение орошаемой территории в пределах речного бассейна (приречный, устьевой, периферийный). Далее он делит формы рельефа по их распространению в пределах речного бассейна; например, приречные участки включают разные террасы низкие и высокие, устьевые — конусы выноса, дельты сухие и приморские, а к периферийным относятся склоны, волнистые равнины, современные аллювиальные равнины. Л. В. Дунин-Барковский

подробно описал особенности оросительных систем в пустынной зоне, в подгорных и горных районах.

Мы попытаемся осветить влияние экзогенных факторов на развитие орошаемого земледелия. Анализ будет проведен, главным образом, на примере Ферганской долины, где автору пришлось в течение нескольких лет участвовать в исследованиях, проводимых экспедициями Московского университета.

Орошаемые земли в Ферганской долине занимают центральную часть депрессии и предгорную зону. Это аллювиальная равнина, основная часть которой занята 2-й надпойменной террасой р. Сыр-Дарьи, высотой до 8—10 *м*. Равнина сливается с конусами выноса других рек Ферганы и пролювиально-делювиальными шлейфами. В некоторых районах орошаемые земли имеются на аккумулятивных равнинах межгорных впадин и на выровненных участках низкогорного рельефа. Центральная равнинная часть Ферганы перекрыта толщей аллювиально-озерных отложений, состоящих в основном из песка с пропластками ила.

Рыхлость отложений и обилие песчаного материала определяют их слабую устойчивость к водной эрозии и дефляции. Однако особенности рельефа способствует тому, что преобладающим процессом является аккумуляция материала, принесенного с горного обрамления Ферганской долины. Уклоны в этом районе не превышают 2—5°, и дно долины служит по существу базисом денудации для окружающих гор.

Предгорья и среднегорья, где также развито орошаемое земледелие, сложены размываемыми толщами. Как покровные, так и подстилающие породы легко разрушаются. Эта зона — основной поставщик материала, аккумулируемого в долине (Мальцев, 1964). На центральной равнине преобладает физическое выветривание, обусловленное большими амплитудами суточных температур (от 5 до 50°); 4—5 месяцев (январь, февраль, март, ноябрь, декабрь) здесь господствует морозное выветривание. В предгорной зоне морозное выветривание продолжается 6 месяцев.

Распределение осадков по высотным зонам Ферганы показано на рис. 3. Так, в Центральной Фергане осадков выпадает 200—250 *мм*, а их количество в среднегорье резко возрастает — до 500—600 *мм*. Основная масса осадков в Центральной Фергане приходится на март и ноябрь. В предгорной зоне при их резком возрастании большинство осадков выпадает в марте—апреле и в октябре—ноябре (данные ст. Наманган и Джиргитал).

В настоящее время величину смыва с поверхности в раз-

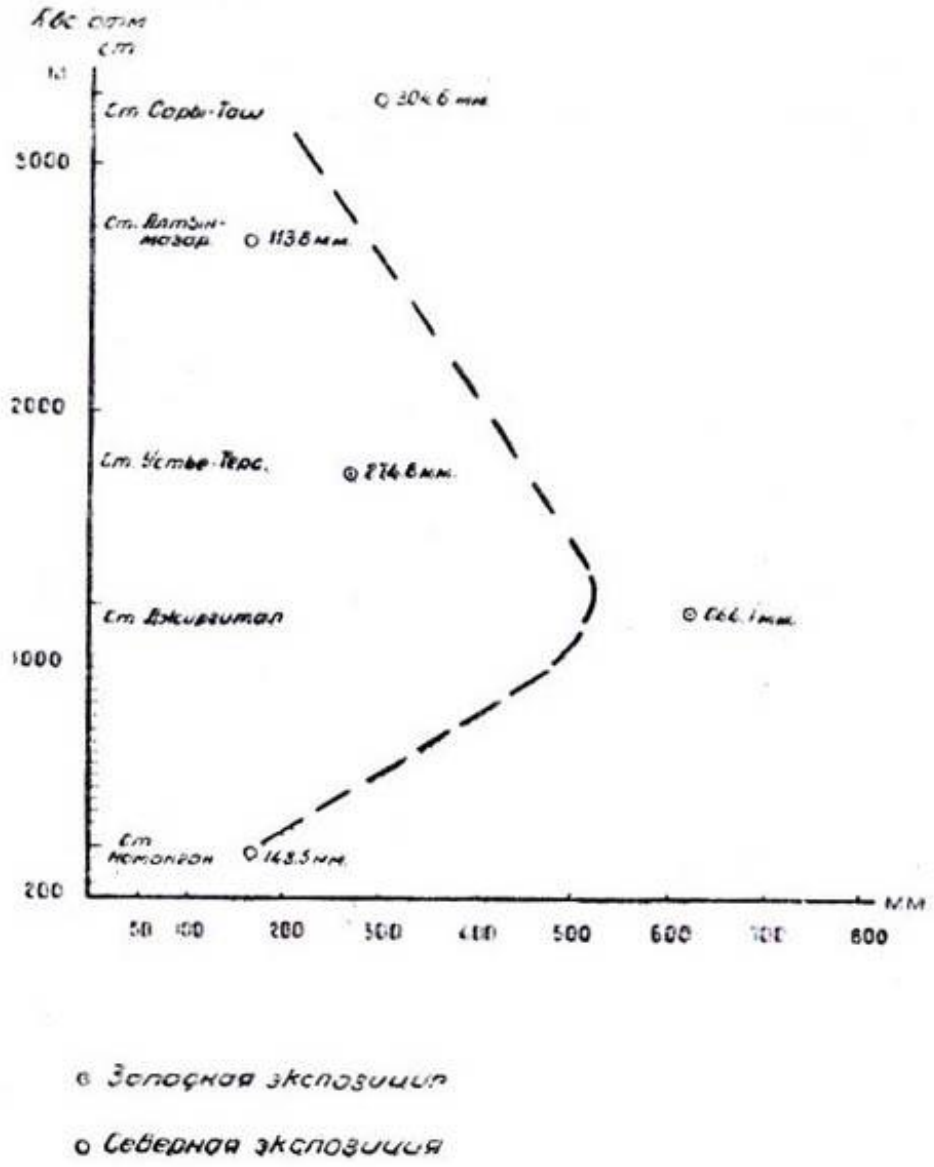


Рис. 3. График распределения среднемноголетнего количества осадков в зависимости от абсолютной высоты местности (1936—1950 гг.).

ных высотных поясах можно определить исходя из данных изучения твердого стока рек и величины его в разных высотных зонах. Модуль твердого стока на абсолютных отметках 1500 *м* будет равен 25 $м^3/год\ км^2$, к абсолютным высотам 1000 *м* он увеличится до 250, а к 800 *м* — до 500 $м^3/год\ км^2$ (Мальцев, 1964). Отсюда, на высотах 1500 *м* и выше разрушение поверхности и смыв почвенного покрова будет незначителен, ниже и до 500—800 *м* размыв поверхности увеличивает-

ся настолько, что земли орошать здесь следует только в межгорных равнинных впадинах.

Таким образом, орошаемое земледелие с точки зрения интенсивности денудационных процессов в разных поясах наиболее целесообразно расширять в долине, особенно в дельтах рек, т. е. в зоне аккумуляции материала.

3. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Средняя Азия имеет огромные площади неиспользуемых в настоящее время земель, пригодных для орошения. Это большие пространства по берегам Аму-Дарьи, Сыр-Дарьи, подгорные равнины Копет-Дага, Памиро-Алая, Тянь-Шаня, Памира.

В настоящее время орошаемая площадь Средней Азии составляет 4,6 млн. *га*. К 1980 г. (Левинтан, 1962) намечено дополнительно оросить 8,5 млн. *га*, в том числе: в Узбекской ССР — 5,1 млн. *га*, Туркменской ССР — 1,1, Таджикской ССР — 0,9 и в Киргизской ССР — 1,4 млн. *га* (по другим данным 0,4—0,5 млн. *га*. — *Ред.*).

Из материалов XXIII съезда известно, что намечается значительное увеличение производства хлопка и других сельскохозяйственных культур. В частности, производство хлопка-сырца должно быть доведено к 1970 г. до 8 млн. *т*, а к 1980 г.— до 10—11 млн. *т*. Планируется также резко увеличить посевы риса. Основные угодья рисосеяния предполагается создать в бассейнах Аму-Дарьи и Сыр-Дарьи. Так, к 1980 г. в бассейне Аму-Дарьи, в основном в низовьях, площади под рисом должны быть доведены до 300 тыс. *га*, а в среднем и нижнем течении Сыр-Дарьи — до 180 тыс. *га*.

Все эти мероприятия предполагают значительное развитие орошаемого земледелия. В настоящее время в широких масштабах проводится водохозяйственное строительство (каналы, водохранилища), разрабатываются новые методы орошения и обводнения с применением машин и механизмов.

Площади под орошаемым земледелием будут увеличиваться в основном за счет освоения земель в бассейнах рек Аму-Дарьи и Сыр-Дарьи, где имеются, как уже отмечалось, значительные резервы земель, пригодных для развития орошаемого земледелия. По подсчетам СОПСа Госплана СССР в 1953 г., площадь таких земель в бассейне р. Сыр-Дарьи составляла 5726,8 тыс. *га*, Аму-Дарьи — 8530,2 тыс. *га*; всего

в бассейнах — 14257,0 тыс. *га*[1]. Из них поливается в настоящее время только около 4 млн. *га*. Поскольку орошение будет развиваться главным образом в бассейнах рек Аму-Дарьи и Сыр-Дарьи, то целесообразно подробнее охарактеризовать земли этих мест (по П. А. Летунову, 1962).

Бассейн р. Сыр-Дарьи

Ферганская долина. Верховья реки проходят по Ферганской долине, наиболее благоприятном по природным условиям районе для развития хлопководства. Общая площадь земель, пригодных для орошения, 1478,5 тыс. *га*, из них к 1960 г. орошалось 1064,0 тыс. *га*. Засоленные земли, по М. А. Панкову (цитировано П. А. Летуновым), составляют примерно 58%. Неорошаемые, но пригодные к поливам земли — это в основном склоны адыров и предгорий со светлыми сероземными почвами. Однако неудобное расположение мешает их осваивать.

Значительная площадь (около 200 тыс. *га*) с лугово-болотными и солончаковыми почвами, которые можно использовать, расположена в Центральной Фергане.

Пригодные для орошения земли (около 170,0 тыс. *га*) имеются и в верхнем течении р. Нарын (Киргизская ССР).

Чирчик-Ангренский и Голодностепский районы. К 1960 г. здесь орошалось 315 тыс. *га*. По расчетам С. П. Сучкова (1957), приводимым П. А. Летуновым, площадь, пригодная к орошению, составляет 315 тыс. *га*, по подсчетам СОПСа — 185 тыс. *га*. Данные СОПСа, по-видимому, наиболее точные, так как были приняты во внимание особенности рельефа. Площадь сельскохозяйственных угодий Голодной степи, по Генеральному плану, определена в 1032 тыс. *га*, из которых в 1960 г. было орошено 282 тыс. *га*. Почвенный покров здесь представлен в основном светлыми сероземами. Около 67% степи засолено. Освоение началось, как уже отмечалось, в конце XIX в., почти сразу же после присоединения Средней Азии к России и интенсивно продолжается в настоящее время.

В Дальверзинской степи из общей площади 95 тыс. *га* могут быть орошены, по данным С. П. Сучкова (1957), около 50 тыс. *га*. Почвы — светлые серозёмы.

Арысь-Туркестанский район. Климат умеренный, позволяет выращивать только среднеспелые сорта хлопчатника. Об-

---

[1] По подсчетам Почвенной экспедиции Среднеазиатского Института почвоведения площадь земель, пригодных для орошения в бассейнах этих рек, составляет 20,4 млн. *га*.

щая площадь сельскохозяйственных угодий, по подсчетам М. А. Панкова, составляла 2281 тыс. *га*, из них в 1960 г. орошалось 150 тыс. *га*. По расчетам СОПСа, земель, пригодных для орошения, насчитывалось 1183 тыс. *га*, из которых 210 тыс. *га*, т. е. 17%, не требуют проведения дополнительных гидротехнических и агротехнических работ и могут быть орошены из существующей оросительной сети.

Нижнее течение р. Сыр-Дарьи. Общая площадь земель, по расчетам В. М. Боровского и др. (1959), составляет 7973 тыс. *га*. К районам первоочередного орошения ими отнесены современные и древние обводненные дельты площадью 1754 тыс. *га*. Распространены наиболее опресненные аллювиально-луговые, лугово-болотные и болотные почвы. Из 1754 тыс. *га* 294,4 тыс. находится в сфере действия Кзыл-Ординского гидроузла. В. М. Боровский считает, что на 800 тыс. *га* можно выращивать рис. П. А. Летунов рекомендует рассматривать эту площадь как резерв на ближайшие 20 лет.

Бассейн Аму-Дарьи

Долины юго-западного Таджикистана. Оазисы этого района расположены в долинах рек Кафирниган, Вахш, Пяндж, Кызыл-Су, Яхсу. Климатические условия южных участков долин благоприятствуют выведению тонковолокнистых сортов хлопчатника. В почвенном покрове преобладают типичные и светлые сероземы, глееватые светлые сероземы, луговые и лугово-болотные. По П. А. Летунову здесь около 35% земель засолены. А. Н. Муравьева (1957) общую площадь орошаемых угодий юго-западного Таджикистана определила в 538,9 тыс. *га* (из которых в 1960 г. 255 тыс. *га* орошалось). По расчетам СОПСа площадь оазисов составляет 710,9 тыс. *га* (сюда включены площади террас), а свободного земельного фонда — 454,1 тыс. *га*.

Долины Сурхан-Дарьи и Ширабада. В южной части возможно возделывание тонковолокнистых сортов хлопчатника. Почвы типичные и светлые сероземы, серо-бурые с небольшими пятнами луговых и лугово-болотных.

В долине Сурхан-Дарьи в 1960 г. под поливами было 250 тыс. *га*. Площадь земель, пригодных для орошения, по расчетам СОПСа, составляет 389,2 тыс. *га* (нетто), по М. А. Панкову — 536,5 тыс. *га* (разница в цифрах объясняется тем, что М. А. Панков включает земли с такырными почвами). По проекту П. А. Летунова предполагается оросить 87 тыс. *га*.

Кашка-Дарьинская долина включает в себя юго-восточную часть Туранской низменности. Здесь развиты пустынные серо-бурые, такырные почвы и пески. Сюда же входят предгорья Зеравшанского и Гиссарского хребтов со светлыми сероземами на лёссах, а также сухая дельта Кашка-Дарьи с орошаемыми светлыми сероземами и Китабо-Шахрисябская котловина с типичными сероземами и сероземно-луговыми почвами. В долине р. Кашка-Дарьи, по П. А. Летунову, насчитывается около 420 тыс. *га* земель с оросительной сетью, которые он относит к «условно-поливным», так как недостаток воды приводит к тому, что ежегодно поливаются не все земли. Например, в 1960 г. здесь орошалось только 80 тыс. *га*.

В долине р. Кашка-Дарьи и Каршинских степях благоприятные климатические условия. Это район первоочередного орошения. По расчетам СОПСа площадь земель, пригодных к поливам, определена в 943,5 тыс. *га*, по М. А. Панкову — 1024,1 тыс. *га* (с включением предгорий к северо-западу от Карши). П. А. Летунов считает более правильными расчеты СОПСа, так как ни одна существующая схема орошения не предусматривает подъема воды на высокие предгорья. П. А. Летунов предполагает, что в районе р. Кашка-Дарьи можно оросить 963,5 тыс. *га* и в первую очередь 40,0 тыс. *га* лучших земель.

Долина р. Зеравшан и прилегающие районы (Самаркандский, Бухарский и Каракульский оазисы). С юга район граничит с юго-западными Кызыл-Кумами, а с севера — с предгорьями Нуратинского хребта.

В долине Зеравшана в 1960 г. поливалось 557 тыс. *га*. Общая площадь земель, пригодных для орошения, по расчетам СОПСа, составляет 1442 тыс. *га* (из этого количества примерно 34% земель не требуют при освоении дополнительных мелиоративных работ); по более поздним расчетам Н. В. Кимберга и М. А. Панкова (1957), основанным на более точных данных (почвенных съемках и исследованиях),— 2559,4 тыс. *га*. В эти расчеты включены и предгорные покатости Нуратинского хребта. По П. А. Летунову, почвенный состав этих земель следующий: 1988 тыс. *га* — типичные сероземы предгорий, 346,3 — светлые незасоленные сероземы, 1238,8 (62%) — такырные почвы, такыры и серо-бурые пустынные почвы и 265,1 тыс. *га* (13,3%) — болотные и болотно-луговые почвы. В первую очередь предполагается оросить 62,0 тыс. *га* лучших земель.

Среднее течение Аму-Дарьи. Район охватывает территорию от выхода реки из предгорий в Туранскую низменность

до пос. Дейнау. Площадь земель, пригодных для орошения, определена здесь в 276,1 тыс. *га* (нетто). Эти земли при освоении требуют дренажа. В 1960 г. насчитывалось 110 тыс. *га* орошаемых земель и 166 тыс. свободных. В южной части района возможно возделывание тонковолокнистого хлопчатника. Почвы в основном серо-бурые. А. Ф. Шелаев и М. А. Панков (цитируется Летуновым) считают, что фонд земель, пригодных для орошения, в среднем течении р. Аму-Дарьи равен 1942 тыс. *га*, однако по П. А. Летунову — лишь 356 тыс. *га*. Часть земель, включенных Шелаевым и Панковым, покрыта перевеянными песками.

Низовья Аму-Дарьи (обширные древнеаллювиальные и озерные отложения). Сюда включены Сарыкамышская впадина и вся современная дельта Аму-Дарьи. Это район — северного хлопкосеяния и рисосеяния. С развитием орошения здесь потребуется сооружение коллекторно-дренажной сети для отвода грунтовых вод. Засоленные почвы занимают более половины территории. По подсчетам М. А. Панкова, площадь, пригодная для орошения, равняется 3971,5 тыс. *га*. П. А. Летунов считает, что если исключить земли, малопригодные для орошения, то эти расчеты будут близки к расчетам СОПСа — 2325 тыс. *га*. В 1960 г. орошалось 479 тыс. *га*. Свободный земельный фонд составляет 1846 тыс. *га*. П. А. Летунов предполагает исключить из него около 400 тыс. *га* сильно засоленных почв.

В нижнем течении Аму-Дарьи реконструкция существующих оросительных систем позволит дополнительно оросить 100 тыс. *га*, из них 38 тыс. *га* — в Хорезмской области и 60 тыс. *га* — в Каракалпакской АССР (в первую очередь). В перспективе предполагается обводнить 373,0 тыс. *га* в Нуратинской и Джизакской степях.

Южные районы Туркмении (дельты Мургаба и Теджена, Прикопетдагская предгорная равнина, подгорные и приморские равнины юго-западной Туркмении и дельта р. Атрек). Здесь преобладают пустынные и такырные почвы. В Прикопетдагской подгорной равнине около 252 тыс. *га* занято солончаками и около 200 тыс. *га* — светлыми сероземами. По подсчетам СОПСа, общая площадь земель южных районов Туркмении определена в 1904,5 тыс. *га*, а по М. А. Панкову — 2083,6 (увеличение площади объясняется включением серобурых пустынных почв на древнеаллювиальных равнинах Теджена). П. А. Летунов считает, что Панков обоснованно увеличил площадь, но предлагает исключить из расчетов 252 тыс. *га* солончаков. Таким образом, по мнению П. А. Ле-

тунова, площадь земель под освоение составит 1831 тыс. *га*. В 1960 г. поливалось 194 тыс. *га*. Свободный земельный фонд равняется 1637,6 тыс. *га*.

Итак, земельный фонд в бассейне р. Сыр-Дарьи исчисляется 5258,5 тыс. *га*, из них в 1960 г. использовалось 2040 тыс. *га*; в бассейне Аму-Дарьи со смежными бассейнами земельного фонда насчитывается 8862,9 тыс. *га*, в 1960 г. орошалось 1925 тыс. *га* (табл. 41).

Остановимся подробнее на характеристике свободных земель, перспективах их освоения и использования в орошае-

Таблица 41

Земельные фонды, пригодные для орошения, в бассейнах Сыр-Дарьи и Аму-Дарьи, тыс. *га* (по П. А. Летунову)

Район	Валовая площадь пригодных для орошения земель	Площадь поливных земель в 1960 г.	Свободный земельный фонд
Бассейн Сыр-Дарьи			
Верховья Нарына	170,0	131,0	39,0
Ферганская долина	1478,5	1064,0	414,5
Голодная степь, Джизакский и Дальверзинский массивы	1127,0	290,0	837,0
Чирчик-Ангренский бассейн	500,0	315,0	185,0
Арысь-Туркестанский бассейн	1183,0	150,0	1033,0
Низовья Сыр-Дарьи (первоочередной фонд)	800,0	90,0	710,0
Итого	5258,5	2040,0	3218,5
Бассейн Аму-Дарьи			
Оазисы Юго-Западного Таджикистана	710,9	255,0	455,9
Сурхан-Дарьинский бассейн	536,5	250,0	286,5
Кашка-Дарьинский бассейн	943,5	80,0	863,5
Долина Зеравшана	2559,4	557,0	2002,4
Среднее течение Аму-Дарьи и Обручевская степь	356,0	110,0	246,0
Низовья Аму-Дарьи	1925,0	479,0	1446,0
Южные районы Туркмении	1831,6	194,0	1637,6
Итого	8862,9	1925,0	6937,9
Всего по обоим бассейнам	14121,4	3965,0	10156,4

мом земледелии по республикам Средней Азии. Такая дифференциация оправдана тем, что республики Средней Азии, несмотря на большую общность природных условий и сельского хозяйства, имеют специфические черты.

Узбекская ССР. В перспективе в республике намечено получить 7 млн. *т* хлопка-сырца (Былбас, 1962). Это будет осуществляться путем повышения урожайности на орошаемых землях и широкого освоения новых угодий. Повышение урожайности связано также с работами по рассолению, так как значительная часть земель — до 1,3 млн. *га* — имеет разную степень засоления.

Перспективные для орошения земли в Узбекистане распределяются по бассейнам рек следующим образом (Былбас, 1962), тыс. *га:*

р. Сыр-Дарья	Ферганская долина	194
	Джизакская и Фаришская степи	373
	Голодная и Дальверзинская степи	288
	Чирчик-Ангренская долина	100
р. Аму-Дарья	Зеравшанская долина (с использованием вод Аму-Дарьи)	522
	Кашка-Дарьинская долина	538
	Сурхан-Дарьинская долина	130
	Хорезмская обл.	140
	Каракалпакская АССР	415
	Всего по республике	2700,0

После 1980 г. освоение новых земель будет идти, по В. А. Былбасу, в основном в бассейнах рек Зеравшан, Кашка-Дарьи и Аму-Дарьи, а также в Каракалпакской АССР. Общая площадь земель, пригодных для освоения, здесь равна 2,6 млн. *га*. Расширение орошаемых площадей потребует усиленного развития машинного полива. Затраты на орошение 2700 тыс. *га* составят ориентировочно (по данным Министерства мелиорации и водного хозяйства Узб. ССР) 2600 тыс. руб., или 950 руб. на каждый гектар. По расчетам того же ведомства стоимость работ по технической реконструкции межхозяйственной сети и ее переустройству будет равняться к 1980 г. примерно 280 млн. руб. (без планировки земель).

Директивами XXIII съезда и решениями майского Пленума (1966 г.) ЦК КПСС предусмотрено в Узбекской ССР к 1970 г. дополнительно оросить 500 тыс. *га*.

Киргизская ССР. Орошение будет развиваться во всех основных сельскохозяйственных районах Киргизии — Ферганской, Чуйской, Иссык-Кульской и Таласской долинах и меж-

горных впадинах Центрального Тянь-Шаня. В перспективе планируется в Ферганской долине оросить 65 тыс. *га*, в верховьях Сыр-Дарьи и по ее притокам — 107 и в бассейнах рек Чу, Таласа и Иссык-Кульской котловине — 300 тыс. *га*; менее значительные площади будут орошены в других районах республики. Прирост поливных земель в Киргизии на перспективу составит 650 тыс. *га*. Кроме того, по расчетам Института почвоведения МСХ Киргизской ССР, имеется около 400 тыс. *га* каменистых земель, пригодных для освоения, в основном под сады и виноградники. Резервом дальнейшего расширения посевных площадей являются заболоченные земли, площадь которых составляет около 50 тыс. *га*. Директивами XXIII съезда и решениями майского Пленума ЦК КПСС (1966 г.) предусмотрено к 1970 г. в Киргизской ССР дополнительно оросить 60 тыс. *га*.

Орошаемые земли Киргизии располагаются главным образом в равнинной и предгорной зонах. Перспективные для орошения земли имеются также на высокогорных (3000 *м* и более) равнинах (сыртах), являющихся основными районами зимнего отгонного животноводства, прежде всего овцеводства.

Таджикская ССР. Орошение будет развиваться в основном в низменностях Таджикистана, имеющих площадь 1,071 млн. *га*, из которых 945 тыс. *га*, по В. А. Старикову (1962), пригодны для орошения.

Орошаемые земли, как и в Киргизии, располагаются в равнинной и предгорной земледельческих зонах. Освоение новых земель возможно до высот 1200 *м* с уклонами менее 1/10.

Возможный прирост орошаемых земель, по расчетам бывшего Института водных проблем, равен 582,6 тыс. *га*, из них 87,0 тыс. — в Ферганской долине и 168,0 тыс. — в бассейне р. Аму-Дарьи. В долинах освоенные площади используются в основном под хлопчатник, в меньшей степени — под сады и виноградники. Предгорные земли используются под сады, виноградники и зерновые культуры (богарные).

Развитие орошения в Таджикистане связано с широким внедрением машинного орошения. На 1 января 1961 г. механическим подъемом воды здесь орошалось 39,5 тыс. *га*. Имеется 46 крупных государственных насосных станций и 120 колхозных. В перспективе механизированным подъемом воды намечается оросить 212,0 тыс. *га*.

Директивами XXIII съезда и решениями майского Пленума ЦК КПСС (1966 г.) намечено к 1970 г. дополнительно оросить 90 тыс. *га* новых земель.

Туркменская ССР. Земельный фонд Туркмении, по подсчетам «Туркменгипроводхоза», составляет 59 млн. *га*, из которых пригодны для сельскохозяйственного освоения, по К. Ф. Ефремову (1962), 4 млн. *га*, а с учетом коэффициента земельного использования—около 3 млн. *га* (нетто). Остальная территория — это песчаные пустыни (76%) и горные районы (12%).

Земли, пригодные для орошения, располагаются в бассейне р. Аму-Дарьи (21%) и в южных и юго-западных районах республики (79%). Особенно удобные для освоения участки находятся в Тедженском и Прикопетдагском районах.

Пригодных для земледелия площадей ориентировочно, по А. П. Лаврову (1962), в дельте Мургаба насчитывается 100 тыс. *га*, в междуречье Теджен-Мургаб и дельте Теджена—около 500 тыс., — на северной подгорной равнине Копет-Дага — почти 600 тыс., на западной подгорной равнине Копет-Дага — более 300 тыс., на древнедельтовой равнине Аму-Дарьи — около 500 тыс., в Обручевской степи — около 20 тыс. и в Прикугитанском районе — более 50 тыс. *га*.

А. П. Лавров (1962) характеризует земельный фонд, пригодный к орошению следующим образом:

1. Северная периферия дельты р. Мургаб. В почвенном отношении представляет собой комлекс такыровидных и пустынных песчаных почв. Такыровидные почвы среднезасолены, сложены суглинками, на глубине до 2 *м* подстилаются песками, при освоении требуют промывки, главный их недостаток—разобщенность.

2) Междуречье Теджен-Мургаб и дельты р. Теджен—один из богатейших районов. Почвы здесь такыровидные, чередующиеся с пустынными, песчаными, около половины земель — такыровидные суглинистые засоленные почвы, остальные — такыры, сложенные слоистыми глинисто-суглинистыми отложениями, сильно засоленные и солонцеватые. При широком освоении этих земель необходим дренаж.

3) Северная подгорная равнина Копет-Дага включает в себя большие массивы земель, пригодные к использованию. В восточной части распространены такыровидные, суглинистые среднезасоленные почвы, такыровидные сероземы и светлые сероземы, в западной части преобладают глинистые сильнозасоленные с поверхности такыры, занимающие 2/3 площади. Наиболее легко осваиваются светлые сероземы. Такыровидные почвы требуют удаления солей и улучшения водно-физических свойств.

4) Западная подгорная равнина Копет-Дага протянулась

от хр. Малый Балхан на севере до долины р. Атрек на юге. На севере и юге здесь распространены солончаковые глинистые намытые такыры, освоение их возможно только при проведении коренных мелиораций.

5) Древнедельтовая равнина Аму-Дарьи расположена юго-западнее культурных земель Ташаузской области, большая часть занята такырами, такыровидными и пустынными песчаными почвами. При освоении этих земель необходимо удалять соли.

6) Обручевская степь. Это в основном пустынные песчаные почвы, освоение которых уже начато, непригодные для орошения шаровые котловины. Имеются также такыровидные почвы, но их меньше, состоят они из слоистых суглинисто-глинисто-песчаных отложений и засолены. Это наиболее перспективные земли для освоения, но мелиорация здесь также необходима.

7) Прикугитангский район. Распространены сильнозасоленные с поверхности глинистые такыры, которые к предгорьям сменяются такыровидными почвами.

Общую площадь орошаемых земель в Туркменской ССР к 1980 г. планируется увеличить на 658 тыс. *га*. Развитие орошения будет идти главным образом вдоль Кара-Кумского канала. К 1980 г. здесь намечено оросить около 500 тыс. *га* новых земель.

Решением майского Пленума ЦК КПСС 1966 г. предусмотрено к 1970 г. освоить под орошаемое земледелие 90 тыс. *га* новых земель.

ВЫВОДЫ

Орошаемое земледелие за годы Советской власти получило широкое развитие. Так, площадь земель, равнявшаяся в 1913 г. 3650 тыс. дес., к 1965 г. увеличилась до 5746,2 тыс. *га*. В Голодной степи в 1914 г. поливалось 108 тыс. дес., а в 1965 г. — 300 тыс. *га*. Если под хлопчатником в 1914 г. было занято всего 473,8 тыс. дес., то в 1965 г.—стало 2269,8 тыс *га*. Средняя урожайность хлопка в 1913 г. составляла 10,8 *ц/га*, а в 1965 г. — 24—26 *ц/га*, т. е. увеличилась более чем в два раза. Урожайность зерновых культур повысилась соответственно с 8,2 до 11,3 *ц/га*, а сахарной свеклы — с 168 до 347 *ц/га*.

В 1913 г. в Средней Азии преобладали зерновые культуры. Валовой сбор их равнялся 1822 тыс. *т*. В настоящее время структура посевов изменилась. Теперь основной сельскохозяйственной культурой Средней Азии является хлопок. В 1913 г. на всей территории имелось всего 3 опытных станции с общей площадью 212 дес., в настоящее время проблемами сельского

хозяйства края и перспективами его развития заняты несколько десятков научно-исследовательских институтов и опытных станций.

Однако в Средней Азии земли все еще используются нерационально. Не используются 1108,9 тыс. *га* земель с оросительной сетью. Особенно много таких земель в Узбекистане (449,5 тыс. *га*) и Туркмении (418,8 тыс. *га*). Если же отнести сюда все земли с оросительной сетью, нуждающиеся в улучшении, то их будет еще больше: в Узбекистане—1247,7 тыс. *га*, в Киргизии 430,8, в Таджикистане — 54,3 и в Туркмении — 508,4 тыс. *га*. Анализ причин выпадения земель из сельскохозяйственного оборота, проведенный в 1965 г. говорит о том, что большие потери происходят из-за вторичного засоления. Так, по данным 1965 г., в Узбекской ССР не было освоено 56,5 тыс. *га*, в Киргизской ССР — 0,3; в Таджикской ССР — 3,8 тыс. *га*, не были использованы также ирригационно подготовленные орошаемые земли: в Узбекской ССР—131,3 тыс. *га*, в Киргизской ССР — 27,7, Таджикской ССР — 30,7 и в Туркменской ССР — 0,5 тыс. *га*.

Однако не меньшие потери получаются в результате организационно-хозяйственных неполадок.

Перспективы развития орошаемого земледелия в Средней Азии очень большие. Намечено в дальнейшем развивать хлопководство, рисосеяние, свекловодство (в Киргизской ССР). Проведен земельный учет вновь осваиваемых земель и обследованы их почвенные условия. Свободные земли только в бассейнах рек Сыр-Дарьи и Аму-Дарьи составляют 14257,0 тыс. *га*.

В последние годы расширению и улучшению использования орошаемого земледелия придается огромное значение. Вопрос об этом решался на XXIII съезде КПСС. Развитию мелиорации земель для получения высоких и устойчивых урожаев был посвящен Пленум ЦК КПСС, состоявшийся в мае 1966 г. Директивами съезда и решением майского Пленума ЦК КПСС по Средней Азии предусматривается к 1970 г. дополнительно оросить 740 тыс. *га*, из них: в Узбекской ССР — 500 тыс. *га*, Киргизской ССР — 60, Таджикской ССР — 90, Туркменской ССР — 90 тыс. *га*.

Директивами съезда намечена также программа обводнения пастбищ. К 1970 г. запланировано обводнить пастбища на площади 5,86 млн. *га*, из них 3,5 млн. — в Узбекской ССР, 5,1 млн. — в Туркменской ССР и 0,26 млн. *га* — в Киргизской ССР.

С целью улучшения существующей системы орошения и

вновь осваиваемых земель в ближайшие годы в Средней Азии предполагается построить целый ряд водохранилищ — Чардаринское емкостью 5,7 млрд. $м^3$, Чарвакское — 2,0, Андижанское — 1,7, Хауз-Ханское — 1,6, Нурекское — 10, Токтогульское — 19, Туя-Муюнское — 7,3 млрд. $м^3$ и ряд других, более мелких.

Основные объекты нового орошения в Средней Азии — территории в Голодной и Каршинской степях, в Кара-Калпакской АССР и прилегающие к Кара-Кумскому каналу.

Капитальные вложения на строительство новых оросительных систем в предстоящем пятилетии в районах хлопководства запланированы в 3,9 млрд. руб. Всего в 1966—1970 гг. на цели мелиорации земель выделяется свыше 10 млрд. руб. Подготавливается программа по мелиорации земель на десятилетие.

На Пленуме ЦК КПСС стоял также вопрос об увеличении площади орошаемых земель под зерновые. В Средней Азии для производства риса рекомендовалось начать использование низовьев Аму-Дарьи.

Огромное внимание ЦК КПСС и Совета Министров СССР к нуждам мелиорации земель и большие капитальные вложения, несомненно, позволят в короткие сроки резко улучшить состояние орошаемого земледелия и получить здесь высокие и устойчивые урожаи.

Глава V

БОГАРНЫЕ ЗЕМЛИ, ИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БОГАРНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

1. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНОВ БОГАРНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Как уже отмечалось, перед республиками Средней Азии стоят большие задачи по увеличению сельскохозяйственной продукции. Директивами по пятилетнему плану развития народного хозяйства намечено увеличить среднегодовой объем сельскохозяйственных продуктов на 25%. Признано необходимым главное внимание сельскохозяйственных организаций сосредоточить на увеличении производства зерна и продуктов животноводства. Производство зерна намечено увеличить на 30%, главным образом за счет повышения урожайности.

В условиях Средней Азии успешное решение поставленных задач, особенно в развитии зернового хозяйства и кормообеспеченности животноводства, в большой мере зависит от состояния богарного земледелия. Земли, пригодные для использования в богарном земледелии, распространены обычно в предгорных и горных районах, т. е. там, где достаточно тепла, а количество осадков превышает минимум, необходимый для выращивания сельскохозяйственных культур — не менее 250 *мм*. Такие районы в основном расположены в западных, юго-западных и северо-западных районах Памира и Тянь-Шаня. Их западная граница проходит по верховью р. Сурхан-Дарьи на г. Дейнау, далее поворачивая на север, идет примерно в 100 *км* восточнее г. Карши, затем к г. Самарканду, а потом к Ташкенту, огибая его с востока, к Таласу и несколько севернее г. Фрунзе.

Следует отметить, что небольшие площади земель, пригодных для развития богарного земледелия, имеются также в горных долинах, где годовое количество осадков превышает 250 *мм*.

Климатические особенности районов богарного земледе-

лия характеризуются тем, что основное количество осадков выпадает в зимний и ранне-весенний периоды. Лето отличается засушливостью, осадки бывают очень редко и их мало. Наиболее благоприятные условия для накопления влаги создаются здесь зимой и весной. Основным фактором, определяющим урожай в районах богарного земледелия является режим почвенной влаги. Основной запас влаги образуется весной (март—апрель). Самый холодный месяц на богаре — январь, самый теплый — июль. Безморозный период колеблется в среднем от 200 до 270 дней в году.

Так как вертикальная зональность оказывает огромное влияние на все природные компоненты, то увеличение осадков с высотой создает неодинаковые условия на разных участках богарных земель. Н. А. Димо (1930) делил их на обеспеченные и необеспеченные[1]. Нижняя часть богарной зоны считается необеспеченной, это те площади, где осадков выпадает от 250 до 400 *мм*, участки же, где осадков выпадает больше 400 *мм*, входят в разряд обеспеченных. Деление это, конечно, условное, но тем не менее условия выращивания культур, да и сам набор их в разных зонах богары неодинаковы.

Количество осадков и своеобразие рельефа, климата и растительности привели к тому, что почвенный покров, сформированный на богаре, также различается по зонам. Так, на участках необеспеченной богары обычно образуются сероземы — светлые и темные. Обеспеченная богара имеет другой почвенный покров. Здесь распространены коричневые, светло- и темно-каштановые почвы, а в отдельных случаях даже черноземы (в Иссык-Кульской котловине).

Следует отметить, что сероземы и серо-бурые почвы расположены обычно на наиболее благоприятном, с точки зрения сельскохозяйственной обработки, рельефе — на мягких увалах, пологих склонах и т. д. В районах с сильно расчлененным рельефом распространены маломощные серо-бурые и бурые каменистые почвы. По существу по почвам как производным от всех других природных особенностей территории и определяют возможность использования земель под богарное земледелие. Условное деление на богару обеспеченную и необеспеченную и подсчет земель по этим признакам были взяты за основу в работах среднеазиатских ученых. Почвы серо-коричневые, каштановые и черноземные были отнесены к обеспеченной богаре, а сероземы — к необеспеченной.

---

[1] Другими авторами богара делится на обеспеченную, полуобеспеченную и необеспеченную (В. В. Никитин, 1936; А. З. Генусов, Г. И. Солянко, 1966 и др.).

Температурные условия и осадки, как уже отмечалось, определяют также и набор культур, которые могут выращиваться в том или другом районе богары. Следует отметить, что средняя температура обеспеченной богары ниже температуры богары необеспеченной. Поэтому, естественно, и культуры, могущие давать здесь оптимальные урожаи, различны.

В последние годы выделяется как отдельная зона богары полуобеспеченная богара. Это, по-видимому, оправдано тем, что на границе необеспеченной и обеспеченной богары создаются оптимальные условия для развития большого количества сельскохозяйственных культур. Осадков здесь в среднем 400 *мм*, а количество тепла достаточное для выращивания теплолюбивых культур.

Обеспеченная и необеспеченная богара различаются как по высоте над уровнем моря, так и по характеру рельефа. Необеспеченная богара обычно располагается в нижнем поясе предгорий, где распространены куполовидные поднятия с ровной поверхностью. Процент сельскохозяйственного использования земель колеблется в этих районах от 10 до 50, а годности для использования — около 50. Рельеф пояса, как отмечено, более ровный и поэтому может обрабатываться машинами. Обеспеченная богара отличается менее благоприятным для машинной обработки рельефом, сильно расчлененным эрозионными процессами. В нижнем поясе обеспеченной богары процент земель, пригодных для сельскохозяйственного использования, колеблется около 50, а в верхнем — около 10.

Большое значение при использовании богарных земель имеет экспозиция склонов. На одной и той же отметке температурные условия склонов северной и южной экспозиции различны. Например, известно, что богарный хлопчатник может возделываться на границе обеспеченной и необеспеченной богары. Однако тепла, достаточного для его вызревания, хватает только на склонах южной экспозиции.

Профессором Л. А. Молчановым (1925) составлена следующая таблица, показывающая сочетание высот, безморозного периода, осадков и температуры на склонах разной экспозиции.

Из табл. 42 видно, что на участках необеспеченной богары средняя температура безморозного периода на склонах западной экспозиции на 2—3° выше, чем на склонах северной. Безморозный период здесь на 1—1,5 месяца продолжительнее и осадков выпадает в среднем в два раза больше. Сравнительные данные необеспеченной богары северных и южных склонов также различны. Например, средняя температура

Таблица 42

Зависимость климатических показателей от высоты и экспозиции

Высота над ур. м.	Северный склон			Западный склон			Южный склон		
	средн. темп. безморозн. периода	длина безморозн. периода	осадки	средн. темп. безморозн. периода	длина безморозн. периода	осадки	средн. темп. безморозн. периода	длина безморозн. периода	осадки
500	20°	170	250	22°	200	350	25°	230	250
700	18,5°	150	400	21,5°	195	400	23,5°	215	400
1000	16,5°	130	600	18,5°	160	650	21,5°	190	650
1500	13°	85	900	15,0°	120	950	18,0°	140	1000
2000	9,5°	60	1800	11,5°	80	1250	14,5°	100	1300

безморозного периода на южных склонах в среднем на 5° выше, чем на северных. Соответственно безморозный период на 2 месяца дольше. Количество осадков на склонах северной и южной экспозиций приблизительно равное.

Анализ сочетания безморозного периода, осадков и температуры на обеспеченной богаре показывает, что средняя температура безморозного периода на склонах западной экспозиции на 2° выше, чем на северной. Долгота безморозного периода на западных склонах на 30—35 дней больше. Количество осадков на склонах обеих экспозиций почти одинаковое. Сравнение же данных северной и южной экспозиций дает нам такую картину. Средняя температура на склонах южной экспозиции на 3,5—4,5° выше, чем на северных, продолжительность безморозного периода на 40—55 дней больше, осадков выпадает приблизительно равное количество.

Необходимо отметить одну особенность — в предгорных районах количество осадков на склонах разных экспозиций различное, к 2000 *м* — почти равное.

Таким образом, из анализа природных особенностей на склонах разных экспозиций (при прочих равных условиях) следует, что при подборе культур должна учитываться не только обеспеченность и необеспеченность богары, но и экспозиция склонов, на которых будет выращиваться та или другая культура.

Большое значение играют уклоны склонов. Наиболее благоприятные уклоны с точки зрения машинной обработки имеются, как уже отмечалось, на богаре необеспеченной. Здесь

они не превышают 5—7°. Уклоны земель обеспеченной богары часто больше предельных для машинной обработки — 22°.

2. БОГАРНЫЕ ЗЕМЕЛЬНЫЕ ФОНДЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Возможность сельскохозяйственного использования неполивных земель известна народам Средней Азии с древнейших времен. Издавна на богаре выращивались зерновые культуры, а в настоящее время возделываются еще и соя, кунжут, люцерна и др.

Богарное земледелие довольно широко было распространено и до Октябрьской революции. После присоединения Средней Азии к России население в крае значительно увеличилось и недостаток земель стал приводить к тому, что под богарные посевы начали занимать не только предгорья, но и некоторые неорошенные долины. Освоенные площади использовались в основном под зерновые (пшеница, ячмень). Этими культурами было занято 99% площади богарных земель. Урожаи на богаре в то время были невысокие. Например, средний урожай пшеницы, по данным ежегодника отдела земельных улучшений, в 1914 г. колебался от 16,5 до 20,0 пудов, а ячменя снимали по 17 пудов с десятины. Для сравнения укажем, что урожаи этих культур на орошаемых землях в 1914 г. были значительно выше. Так, средняя урожайность пшеницы равнялась 61 пуд/дес., а максимальная — даже 80 пудов; ячменя — средняя — 78,8 пуд/дес., максимальная — до 100 пуд/дес.

Урожайность на богаре обеспеченной и необеспеченной также существенно различалась. Например, если даже в самые благоприятные годы урожай зерновых на необеспеченной богаре достигал 30 пудов с гектара, то на каштановых почвах обеспеченной богары с количеством осадков до 400 и более миллиметров — иногда 60 пудов.

Однако в большинстве случаев неблагоприятные природные условия на богарных землях, примитивная техника приводили к тому, что земледелие здесь было нерентабельным. В некоторые годы не получали зерна даже для покрытия расходов на посевы.

При Советской власти положение изменилось к лучшему. Однако нам представляется, что роль богарного земледелия в подъеме продуктивности сельскохозяйственного производства до сего времени недооценивается. В связи с развитием орошаемого земледелия богарные площади несколько сократились. Их использование в основном сосредоточено на производстве пшеницы, ячменя и проса. Несколько позднее богар-

ное зернопроизводство пополнилось и богарным кормопроизводством. В севообороты были включены многолетние злаковые травы и люцерна.

В последние годы в связи с тем, что зерновые культуры все больше вытесняются с орошаемых земель, нужды зернопроизводства заставляют пересмотреть отношение к богарным землям и наметить пути их рационального использования. Так, в настоящее время развитие богарного земледелия идет по пути расширения производства зерна, а также производства кормов для животноводства, товарного семеноводства, виноградарства, садоводства и бахчеводства.

Данных по использованию богарных земель в Средней Азии очень мало. Имеющийся материал в основном составлен на основании учета, проведенного в тридцатые годы. Кроме того, данные одних авторов часто отличаются от данных других. Среднеазиатским институтом почвоведения и геоботаники к 1930 г. был проведен учет богарных земель, пригодных для земледелия, результаты которого приведены в табл. 43.

Таблица 43

Фонд богарных земель Средней Азии, тыс. *га*

	Обеспеченная богара	Необеспеченная богара	Всего
Узбекская ССР	264	1340	1604
Киргизская ССР	1381	718	2099
Таджикская ССР	567	812	1379
Туркменская ССР	200	1505	1705
Средняя Азия	2412	4375	6787

Как видно из приведенной таблицы, наибольшее количество пригодных для использования земель имеется в Киргизской ССР. Кроме того, здесь преобладают обеспеченные богарные земли, они составляют 65% общей площади богарных земель Киргизии. В трех других республиках Средней Азии— Узбекской, Таджикской и Туркменской ССР — более распространены земли необеспеченной богары.

В 1935 г. П. Бордзыко и Н. Симоновым были опубликованы данные по валовому фонду богарных земель Средней Азии. Валовой фонд богарных земель, по их расчетам, почти

в 4 раза больше вышеприведенного. Распределение богарных земель по валовому фонду показано в табл. 44.

Таблица 44

Валовой богарный фонд Средней Азии, тыс. *га*

	Валовой фонд богарных земель	В том числе:		
		выпасов	сенокосов	обрабатываемый фонд
Узбекская ССР	6308,9	3609,8	1011,6	1687,5
Киргизская ССР	6461,0	3750,1	1408,2	1303,0
Таджикская ССР	4738,3	2967,0	863,3	907,7
Туркменская ССР	3727,0	2909,0	630,0	188,0
Итого в Средней Азии	21235,2	13235,9	3913,1	4086,2
Удельный вес в % к общему фонду	100	67	14	19

Из табл. 44 видно, что валовой фонд богарных земель равен 21235,2 тыс. *га*. Однако в расчеты включаются и земли, используемые под пастбища и сенокосы. В графу «обрабатываемый фонд» П. Бордзыко и Н. Симоновым включены земли, намеченные под сельскохозяйственные культуры. Таким образом, 81% валового богарного фонда используется под пастбища и сенокосы и только 19% — под сельскохозяйственные культуры. По существу это и есть перспективные для освоения фонды богарных земель.

Для своих расчетов мы возьмем данные Среднеазиатского института почвоведения. В них выделены типы богарных земель.

Итак, уже из приведенного материала видно, что в первые же годы Советской власти в Средней Азии стали проводиться большие работы по учету и улучшению использования богарных земель. По существу были обследованы все земли, на которых возможно развивать богарное земледелие. Эти земли сразу же стали рассматриваться как основа зернопроизводства Средней Азии. Постепенно на богаре стали появляться технические и кормовые культуры.

Посевные площади на богарных землях в 1929 г., по данным П. Бордзыко (1935), составляли 1258,05 тыс. *га*, в том числе под зерновыми было занято 1115,1, техническими культурами — 70,6, люцерной — 0,2 тыс. *га*. Это говорит о том,

Таблица 45

Посевные площади и распределение сельскохозяйственных культур на богаре 1929 и 1933 гг., тыс. *га*

	1929 г.				1933 г.			
	зерновые	технические	прочие	всего посевов	зерновые	технические	прочие	всего посевов
Узбекская ССР	521,4	17,0	—	538,4	983,5	35,3	8,0	1026,8
Киргизская ССР	191,8	0,2	2,5	194,5	404,3	5,6	1,1	411,0
Таджикская ССР	387,4	52,6	—	454,2	356,1	43,1	0,7	399,9
Туркменская ССР	14,5	0,7	—	16,7	50,2	0,5	1,5	52,2
Средняя Азия	1115,1	70,6	2,5	1203,0	1794,1	84,5	11,3	1889,8

что основные массивы богарных земель занимали зерновые культуры. Однако в последующие годы положение быстро меняется.

В табл. 45 приводятся данные о распределении видов культур на богарных землях за 1929 и 1933 гг., по П. Бордзыко (1935), из которых видно, что одновременно с увеличением посевов зерновых растут посевы технических культур. Если в 1929 г. их было 70,6 тыс. *га*, то уже к 1933 г. 84,5 тыс. *га*. Сравнительная характеристика посевных площадей и распределение на них сельскохозяйственных культур в 1929 г. и 1933 г. говорит о том, что наблюдается интенсивный прирост посевных площадей под все культуры.

Кратко остановимся на урожайности зерновых на богаре в этот период. Данные по урожайности, по П. Бордзыко и Н. Симонову (1936), приводятся в табл. 46.

Таблица 46

Урожайность зерновых культур на богаре, *ц/га*

	1929 г.				1933 г.			
	пшеница		ячмень		пшеница		ячмень	
	озимая	яровая	озимый	яровой	озимая	яровая	озимый	яровой
Узбекская ССР	5,2	5,2	5,1	5,1	4,3	4,1	4,0	4,1
Киргизская ССР	7,4	7,4	9,2	9,2	8,0	7,5	7,9	7,9
Таджикская ССР	6,5	6,5	6,6	6,6	8,3	6,8	—	6,9
Туркменская ССР	4,6	4,5	4,3	7,9	4,3	3,8	4,1	4,3

Из табл. 46 видно, что урожайность зерновых культур колебалась от 4,3 до 9,2 *ц/га*. Сравнение этих данных не дает возможности установить рост урожайности в 1933 г. по сравнению с 1929 г.

Богарные земли служат также основными высокопродуктивными пастбищами. Как уже упоминалось выше, в этих районах имеется более 13 млн. *га* пастбищ и около 4 млн. *га* сенокосов. Поэтому богарные земли (естественные пастбища) и богарное земледелие (посевы кормовых трав) — главная база кормопроизводства. Здесь производятся посевы кормовых трав и в первую очередь люцерны, эспарцета, житняка и других. Наиболее ценной культурой в кормопроизводстве является люцерна. На богарных землях Средней Азии она дает высокие урожаи — от 50 до 80 *ц* зеленой массы и 12—30 *ц*

сухой с гектара. Люцерна ценна тем, что содержит много белка и хорошо отрастает после укосов. К тому же она хорошо переносит засуху. Богарная люцерна в основном идет на сено. В увлажненные годы в условиях Средней Азии она дает по три укоса. Значение богарного кормопроизводства в животноводстве Средней Азии в связи с этим трудно переоценить. Например, в Таджикской ССР обеспечение животноводства концентрированными, грубыми и сочными кормами на 60—80% производится на богарных землях. В перспективе в Таджикистане на богаре производство сочных кормов можно довести до 1,2 млн. *т* (Максумов, 1964). Интенсификация богарного кормопроизводства в настоящее время решается путем выявления растительности, дающей максимальные урожаи в конкретных природных условиях определенной территории богары. Так, в некоторых районах на богарных землях широкое распространение получат кроме трав посевы сахарной свеклы на корм скоту, кормовые и столовые арбузы и т. д.

Обработка богарных земель до сих пор поставлена хуже, чем обработка орошаемых. В первые годы Советской власти техника на богаре была самой примитивной. До 1930 г. тракторная обработка здесь не проводилась. Несмотря на значительный рост оснащенности богарного земледелия машинами и механизмами, культура земледелия здесь значительно ниже, чем на орошаемых землях. Использование богарных земель было неудовлетворительным, в сельскохозяйственном производстве участвовало только 13—19% их фонда. Это видно из табл. 47, составленной Л. М. Гурвичем (1930).

Таблица 47

Степень использования богарных земель, пригодных для земледелия (в % к общей площади богарных земель)

	1928 г.	1929 г.
Узбекская ССР	24,6	35,5
Киргизская ССР	6,1	9,3
Таджикская ССР	26,8	33,6
Туркменская ССР	1,5	1,8
Средняя Азия	13,5	18,5

Из табл. 47 видно, что к 30-годам фонд богарных земель был освоен далеко не весь. Наиболее значительные площади

земель использовались в Узбекистане и Таджикистане. Особенно мало богарных земель было вовлечено в сельскохозяйственное производство в Туркменской ССР.

В богарном земледелии Средней Азии заложены огромные резервы развития сельскохозяйственного производства. Здесь в настоящее время основная база зернового хозяйства, успешно развивается садоводство, виноградарство, бахчеводство, каракулеводство, молочно-мясное животноводство и другие отрасли сельского хозяйства. По данным Г. И. Солянко (1966), в Узбекистане имеются 32 каракулеводческие, 12 зерно-животноводческие, 1 садово-виноградный совхозы, ведущие свое хозяйство на богарных землях.

Представление о том, сколько продукции получают с богарных земель и как меняется соотношение этой продукции во времени, дает нам таблица 48.

Таблица 48

Заготовка зерновых культур на богарных землях Средней Азии, тыс. *т*

	1928/29 г.	1932|33 г.
Узбекская ССР	24,5	115.1
Киргизская ССР	13,2	69.0
Таджикская ССР	13.6	63.0
Туркменская ССР	0,7	4.3
Итого:	50,8	251.4

Как видно из приведенных данных, 1929 г. отличается незначительным количеством продукции, получаемой с богары. Так, в 1929 г. было заготовлено немногим более 50,8 тыс. *т*. Роль богарного земледелия начинает быстро расти и уже в 1933 г. с богарных земель получили 251,4 тыс. *т* зерна, или в пять раз больше.

Попытаемся охарактеризовать современное состояние и использование богарных земель. Это необходимо, так как проведенный в последние годы учет земельных ресурсов богары с привлечением более обширного и точного материала показал, что площади земель, пригодных для использования в богарном земледелии, отличаются от площадей, рассчитанных в 20—30-х годах Н. А. Димо и др. Характеристика эта необходима и для анализа динамики площадей, пригодных для использования в богарном земледелии, а также культур, высеваемых на этих землях, и изменения урожайности.

Деление земель на орошаемые и богарные не означает резкой границы между ними. Оно в какой-то мере условное, так как во многих случаях богарные и орошаемые земли располагаются в одной природной зоне. Как мы уже отмечали, богарные земли подразделяются на необеспеченную богару, где осадков 250—350 *мм*, полуобеспеченную — 350—500 и обеспеченную—свыше 500 *мм*. У других авторов количество осадков по зонам принято другое — необеспеченная богара— 200—300 *мм*, полуобеспеченная — 300—400 *мм* и обеспеченная свыше 400 *мм*. Отсюда следует, что до сего времени нет выработанных критериев учета богарных земель. Такое положение подтверждается и тем, что отдельного учета богарного фонда и его использования в справочниках ЦСУ СССР нет. Поэтому, пытаясь охарактеризовать богарный фонд и его освоение в настящее время, мы столкнулись с трудностями. Нам представляется, что к нашим данным по фонду используемых богарных земель, рассчитанным как разница общих посевов зерновых, технических и кормовых культур и их посевов на орошаемых землях (табл. 49), следует подходить с осторожностью. Тем не менее эти расчеты могут быть приняты за основу. Об этом говорит хотя бы тот факт, что по данным А. М. Мамытова, используемый богарный фонд в Киргизской ССР равен 420,0 тыс. *га*, по нашим расчетам — 439,0 тыс. *га*.

Остановимся на анализе приведенных в табл. 49 данных по использованию земельного фонда в богарном земледелии в настоящее время, из которых видно, что в 1965 г. основные массивы богарных земель были заняты под зерновые и кормовые культуры. Посевы зерновых на богарных землях по всей Средней Азии составляли 1768,0 тыс. *га*, под кормовыми культурами было занято 218,0 тыс. *га*, под техническими — всего 21,0 тыс. *га*. Из табл. 49 видно, что и в настоящее время зерновое хозяйство Средней Азии в большой степени базируется на использовании богарного фонда (кроме Туркменской ССР, где посевы зерновых на орошаемых землях превышают посевы на богаре). Так, по всей Средней Азии зерновыми на богаре занято, как уже отмечалось, 1768,0 тыс. *га*, а на орошаемых — почти в 3 раза меньше, т. е. 644,0 тыс. *га*. В главе «Орошаемое земледелие» мы уже высказывали свое мнение о неэкономичности использования орошаемых земель под зерновые культуры в условиях Средней Азии, здесь мы также упомянем об этом. Приведенные данные говорят о том, что основной зоной зернопроизводства была и остается богара, тем более урожай на землях обеспеченной богары, по данным Ахангаранского сортоиспытательного участка,

Таблица 49

Использование земельного фонда под орошаемое и богарное земледелие в 1965 г., тыс. га

	Зерновые культуры			Технические культуры			Кормовые культуры		
		в том числе:			в том числе:		в том числе:		
	всего	на орошаемых землях	на богаре	всего	на орошаемых землях	на богаре	всего	на орошаемых землях	на богаре
Узбекская ССР	1275,0	225,0	1050,0	1648,0	1644,0	4,0	415	347	68
Киргизская ССР	607,0	274,0	333,0	148,0	144,0	4,0	376	274	102
Таджикская ССР	397,0	53,0	344,0	244,0	231,0	13,0	105	63	42
Туркменская ССР	133,0	92,0	41,0	261,0	261,0	—	94	88	6
Средняя Азия	2412,0	644,0	1768,0	2301,0	2280,0	21,0	990	772	218

Примечание: 1) Площадь культур на богарных землях рассчитывалась как разница между общей площадью под данным видом культуры и площадью, занятой этой культурой на орошаемых землях.

2) Распределение культур на орошаемых землях дается по уточненным данным справочника ЦСУ СССР «Народное хозяйство СССР в 1965 году». Данные несколько отличаются от приведенных в главе «Орошаемые земли», где цифры взяты из сельскохозяйственных справочников ЦСУ СССР, вышедших раньше.

приводимым Г. И. Солянко (1966), составляет: пшеницы — 26,4 *ц/га* (сорт Сурхак 5688), ячменя — 31,2 (сорт Унумли арпа), люцернового сена — 19—20 и семян — 1—1,5 *ц/га*, т. е. он выше, чем на орошаемых землях. Например, средний урожай пшеницы на орошаемых землях равен 12—15 *ц/га*. Поэтому вряд ли целесообразно получать зерновые с орошаемых земель. Конечно, приведенные показатели по урожайности культур на богаре — самые высокие, т. е. это урожай на лучших землях, но даже и средние урожаи зерновых, которые равняются 5—7 *ц/га*, только в два раза ниже урожаев на орошаемых. Все говорит о том, что орошаемые земли в условиях Средней Азии экономически более целесообразно использовать под технические культуры.

Как уже отмечалось, в последние годы богарные земли используются для производства кормовых культур. Так, в 1965 г. в Средней Азии под кормовыми культурами было занято 990 тыс. *га*, из которых 772,0 — на орошаемых землях и 218,0 — на богарных. Отсюда видно, что богарные земли еще не стали основной базой кормопроизводства. Более того, идет процесс сокращения посевных площадей кормовых культур на богаре. Так, по данным Г. И. Солянко, площади под многолетними травами (люцерна) в Узбекской ССР сократились с 8% в 1960 г. до 4,5% в 1965 г., под кормовыми культурами с 16,3% до 7%, бахчевыми — с 1,1 до 0,7%. Это не в коей мере неоправданное сокращение посевов кормовых культур на богаре. Только правильное сочетание использования богары и орошаемых земель под кормовые культуры должно стать основной базой кормопроизводства.

Остановимся на характеристике урожайности основных культур, производимых на богарных землях. До сих пор повышение урожайности является очень важной, если не основной проблемой развития богарного земледелия. Тем не менее сразу же следует оговориться, что урожайность постепенно возрастает и становится более устойчивой. В царской России урожайность культур на богаре была чрезвычайно низкой и отличалась крайней неустойчивостью. В неблагоприятные годы урожая или не было совсем, или он был таков, что не возмещал даже посеянных семян. Однако за годы Советской власти урожайность на богаре благодаря правильной обработке почвы постоянно растет.

Представление об урожайности основных культур, возделывавшихся на богаре в 30-е годы, дает табл. 50.

Приведенные данные табл. 50 показывают, что урожайность основных культур на богаре была низкой, особенно хлопка. Относительно высокие урожаи зерновых получали

Таблица 50

Урожайность основных культур на богаре в 1929—1933 гг.
(в *ц/га*)

	1929 г.					1933 г.				
	зерновые	хлопок	кунжут	люцерна	бахчи и огороды	зерновые	хлопок	кунжут	люцерна	бахчи и огороды
Узбекская ССР	4,1	—	2,5	—	—	5,5	3,3	4,5	41,5	74,6
Киргизская ССР	7,0	—	—	44,05	77,8	9,0	3,3	5,0	53,3	99,5
Таджикская ССР	6,0	—	3,0	—	—	7,5	4,1	5,0	47,5	74,6
Туркменская ССР	4,1	—	3,0	—	77,8	5,5	3,3	—	41,5	74,6
Средняя урожайность по Средней Азии	5,3	—	2,8	—	77,8	6,8	3,5	4,8	45,9	80,8

только в Киргизской и Таджикской ССР. Объясняется это тем, что здесь наиболее благоприятные для богарного использования земли. Следует отметить, что урожайность с 1929 по 1933 год значительно повысилась. Особенно интенсивно богарный фонд используется в это время для получения пшеницы.

Урожайность пшеницы на богаре можно охарактеризовать на примере урожаев по районам Узбекской ССР (табл. 51).

Таблица 51

Средняя урожайность пшеницы (в пудах) **по областям Узбекской ССР** (по Н. А. Димо и др.)

Год	Самаркандская	Ташкентская	Зеравшанская	Кашка-Дарьинская	Сурхан-Дарьинская	Фергана	Средняя по Узбекской ССР
1924	35,2	28,5	41,8	41,5	41,8	37,4	38,6
1925	23,0	23,0	18,0	10,8	15,0	40,0	19,1
1926	33,0	27,1	36,1	31,4	40,3	35,0	33,2
1927	13,8	25,9	11,5	16,0	23,2	17,8	15,9
Средняя	25,3	27,8	25,7	23,3	27,9	32,0	25,7

Как видно из табл. 51, урожайность пшеницы на богаре была низкой.

Богарные земли Средней Азии в некоторых случаях использовались также под технические культуры. Здесь при благоприятных условиях возможно возделывание даже хлопчатника, но только в самой низкой зоне обеспеченной богары и в основном на склонах южной экспозиции. Урожай хлопка на богаре, по данным Красноводопадской опытной станции, колебался от 12 до 25 пудов сырца на гектар, качество волокна не отличалось от полученного на орошаемых землях.

Из технических культур, кроме хлопчатника, на богаре можно разводить лен-кудряш, подсолнечник, сафлор, сою, кунжут, каучуконосы и некоторые другие культуры.

Как уже отмечалось, в последние годы урожай на богарных землях несколько повысился и стал более стабильным. Так, в Узбекской ССР средняя урожайность зерновых (колосовых) за период с 1954 по 1959 годы составила 6,9 *ц/га* (в передовых хозяйствах даже до 8,2). В 1960—1964 гг. средний урожай пшеницы равнялся, по данным Г. И. Солянко (1966), 21,7 *ц/га*, ячменя — 21,8, люцернового сена — 16—17 *ц/га*. Средние урожаи люцерны на богаре Средней Азии,

по даным Д. И. Байгулова (1966), составляют в равнинно-холмистой зоне 14—16 *ц/га*, в предгорьях 20—22, а в горных областях — до 25—30 *ц/га*.

Чрезвычайно большие колебания урожайности на богаре Таджикистана отмечает А. Н. Максумов (1964). В неблагоприятные годы урожай пшеницы на отдельных участках колебался от 4 до 5 *ц/га* и ниже. В годы с благоприятными для земледелия погодными условиями урожай пшеницы повышался от 19,2 до 25,5 *ц/га* ячменя — от 10,7 до 22,9. Но тем не менее урожайность на богарных землях значительно возросла. Так, если теперь в самые неблагоприятные годы урожай составляет 4—5 *ц/га*, то в 20-х годах такой урожай (25 пуд/*га*) получали в наиболее благоприятные годы.

Следует отметить также существенную разницу в урожайности культур на обеспеченной и необеспеченной богаре. В табл. 52 приводятся данные по урожайности культур в разных зонах богары Узбекской ССР.

Таблица 52

Урожайность культур (в *ц/га*) на богаре и орошаемых землях Узбекистана
(по Г. И. Солянко, 1966)

Богара	Культура		
	пшеница	ячмень	люцерновое сено
Полуобеспеченная	26,4	31,2	19—20
Обеспеченная	—	—	—
Необеспеченная	3—4	14,2	15—16

Из табл. 52 видно, что урожаи, особенно зерновых культур, на обеспеченной и необеспеченной богаре существенно различаются. Так, урожаи пшеницы на обеспеченной богаре приблизительно в 5—8 раз выше, чем на необеспеченной.

Проблема повышения урожайности на богарных землях решается в настоящее время путем отбора сортов более приспособленных для конкретных природных условий, внесением удобрений, сбором двух урожаев и освоением богарных земель под орошение.

Охарактеризуем богарный фонд, его использование и перспективы развития в республиках Средней Азии.

Узбекская ССР. Расчетами фонда богарных земель и их использованием в республике занималось много исследовате-

лей: Н. А. Димо (1930), П. Бордзыко и Н. Симонов (1935), А. З. Генусов и др. (1960), Г. И. Солянко (1966) и др.

Самая первая и наиболее подробная работа была проделана Н. А. Димо. Почвенное обследование края он начал еще до революции. В 1930 г. им были опубликованы данные по учету богарных земель всей Средней Азии в разрезе союзных республик. В каждом обследуемом районе он выделял не только площади земель, пригодные для использования в богарном земледелии, но и площади обеспеченной и необеспеченной богары с характеристикой почвенного покрова.

В последние годы названия некоторых типов почв измене-

Таблица 53

Площадь и почвы богарных земель Узбекской ССР,
(по Н. А. Димо)

Район	Площадь земель, тыс. *га*	Почвы	Примечание
Узбекская ССР			
Самаркандский (в пределах района рек Сыр-Дарьи и Зеравшан)	Обеспеченная богара — 15,0	Каштановые, каменистые и галечниковые	
	Необеспеченная — 343,0	Пустынно-степные светлоземы мелкоземистые	
Ташкентский, Чирчик-Ангренский и правобережье р. Сыр-Дарьи	Обеспеченная богара — 68,0	Черноземные и каштановые	
	Необеспеченная — 361,0	Пустынно-степные мелкоземистые и культурно-поливные	
Нуратинский	Обеспеченная богара — 159,0	Каштановые и частично черноземные и мелкоземистые и каменистые	
	Необеспеченная богара — 218,0	Пустынно-степные мелкоземистые и каменистые	
Андижанский и Ферганский (северные склоны Туркестанского хребта)	Обеспеченная богара — 22,0	Черноземные и каштановые почвы	
	Необеспеченная богара — 201,0	Пустынно-степные мелкоземистые и каменистые	
Кашка-Дарьинский округ	Необеспеченная богара — 217,0	Пустынно-степные светлоземы мелкоземистые и каменистые	
Итого	Обеспеченная богара — 264,0		
	Необеспеченная богара — 1340		
	Всего — 1604		

ны, но мы сочли возможным оставить старые, как у Н. А. Димо. По расчетам Н. А. Димо, богарный фонд Узбекской ССР составляет 1604 тыс. *га*. Основные земельные массивы относятся к богаре необеспеченной (около 80%). Обеспеченные богарные земли Узбекистана находятся в горах, в основном на небольших участках с пересеченным рельефом, и поэтому их механизированная обработка затруднена. Необеспеченная же богара располагается обычно большими площадями с относительно спокойными формами рельефа. Из всей площади необеспеченной богары примерно 900 тыс. *га* земель, по Н. А. Димо, можно обрабатывать машинами.

В табл. 53 приведены данные по учету богарных земель и характеристика почв этих земель, по Н. А. Димо.

Как видно из табл. 53 самые большие площади обеспеченной богары имеются в Нуратинском районе (Нуратинские горы). Здесь распространены каштановые и частично черноземные почвы. Обеспеченные богарные земли Нуратинского района располагаются крупными участками, в основном по западным склонам предгорий Нуратинского хребта. Земли здесь могут обрабатываться сельскохозяйственными машинами. В этом районе располагаются земли Нуратинской опытной станции Института ботаники Академии наук Узбекской ССР, успешно занимающейся разработкой проблем, связанных с выращиванием кормовой растительности, дающей оптимальные урожаи в условиях богары. В остальных районах обеспеченная богара встречается небольшими участками: в Фергане — 22,0 тыс. *га*, в Ташкентском и Чирчик-Ангренском оазисах —68,0 тыс. *га*.

В 1960 г. А. З. Генусовым и др. были опубликованы новые данные учета богарных земель в Узбекской ССР. В этой работе выделяются не только обеспеченная и необеспеченная богара, но и богара полуобеспеченная, т. е. пограничная с обеспеченной и необеспеченной (табл. 54).

Таблица 54

Богарные земли Узбекской ССР (по А. З. Генусову и др.)

Район	Площадь	Занято в с. х. обороте
1	2	3
Кзыл-Кумский	Обеспеченная богара — 119,0	—

Продолжение таблицы 54

1	2	3
	Полуобеспеченная — 176,7 Необеспеченная—294,9	
	Итого — 590,6	
Чирчик-Ангренский	Обеспеченная богара — 229,3 Полуобеспеченная — 125,3 Необеспеченная — 4,7	350
	Итого — 859,3	
Ферганский	Обеспеченная богара— 3,4 Полуобеспеченная — 86,0 Необеспеченная — 31,5	—
	Итого — 120,9	
Зеравшанский	Обеспеченная богара— 199,8 Полуобеспеченная — 520,0 Необеспеченная —	650
	Итого — 719,8	
Кашка-Дарьинский	Обеспеченная богара— 264,1 Полуобеспеченная — 657,4 Необеспеченная — 400,0	290
	Итого — 1321,9	
Сурхан-Дарьинский	Обеспеченная богара— 153,9 Полуобеспеченная — 43,7 Необеспеченная богара — 104,9	60
	Итого — 301,9	
Итого:	Обеспеченной богары— 969,5 Полуобеспеченной — 1609,1 Необеспеченной — 835,8	1350
Всего:	3414,4	

Примечание. На обеспеченной богаре почвы — коричневые темные сероземы, на полуобеспеченной — обыкновенные сероземы, на необеспеченной — светлые сроземы.

Дело в том, что многие богарные культуры, в том числе хлопок, могут хорошо развиваться на границе обеспеченной и необеспеченной богары.

По почвам богара делится следующим образом: коричневые почвы и темные сероземы А. З. Генусов относит к богаре обеспеченной, обыкновенные сероземы — к полуобеспеченной и светлые пустынные сероземы — к необеспеченной.

Кроме того, если по расчетам Н. А. Димо в Узбекской ССР насчитывалось всего 264,0 тыс. *га* обеспеченной богары, то по уточненным расчетам А. З. Генусова 1960 г. обеспеченная богара в Узбекистане составляет 969,5 тыс. *га*, полуобеспеченная — 1609,1 тыс. *га*. Площади необеспеченной богары по расчетам 1930 г. соответственно завышены. По расчетам Н. А. Димо, их насчитывалось 1340,0 тыс. *га*, по расчетам, приведенным в 1960 г., площадь их равняется 835, 8 тыс. *га*. Общая площадь земель, пригодных для богарного земледелия в Узбекской ССР, по А. З. Генусову, также существенно отличается. Если по расчетам 1930 г. количество земель, пригодных под богару, определено в 1604 тыс. *га*, то по расчетам 1960 г. — 3414,4 тыс. *га*, т. е. площадь увеличена почти в 2 раза.

В 1966 г. была опубликована работа Г. И. Солянко по особенностям богарного земледелия Узбекистана. Он так же как и Генусов, делит богарные земли на необеспеченные, полуобеспеченные и обеспеченные. Дает характеристику этих зон и их сельскохозяйственную специализацию. Общую земельную площадь в районах богарного земледелия Г. И. Солянко считает равной 6222,5 тыс. *га*, а используемую в сельскохозяйственном производстве — 1350 тыс. *га* (как и у Генусова).

Остановимся на краткой характеристике отдельных районов богары Узбекистана, в основном по Г. И. Солянко.

Необеспеченные богарные земли Узбекской ССР приподняты над уровнем моря на 230—450 *м*. Почвенный покров здесь представлен светлыми сероземами, растительный—осоко-злаковыми эфемерами. Количество осадков колеблется от 250 до 280 *мм*. В условиях Узбекистана — это обычно животноводческая зона. Посевы зерновых занимают здесь незначительные площади и представлены главным образом пшеницей и ячменем. Урожайность зерновых небольшая: пшеницы в среднем 3—4 *ц/га*, ячменя — 14,2, а кормовых — люцерны — 15—16 *ц/га*.

К полуобеспеченной богаре Узбекистана относятся земли, приподнятые над уровнем моря на 450—750 *м* (Солянко, 1966).

Количество осадков достигает 280 — 350 *мм*. Почвы пылевато-суглинистые, пустынно-степные типичные сероземы. Растительность не отличается от распространенной на необеспеченной богаре. Полуобеспеченная богара является основной зерновой зоной. В Узбекистане, по Г. И. Солянко, на этих землях сосредоточено до 65% всех посевов зерновых, в основном пшеницы, ячменя, льна, подсолнечника, сафлора, проса. По данным Камашинского сортоучастка, приводимым Солянко, в 1960—1964 гг., средний урожай на этих землях составил: пшеницы — 21,7 *ц/га*, ячменя — 21,8 *ц/га*.

Обеспеченная предгорная богара поднимается над уровнем моря на 750—900 *м*. Количество осадков увеличивается здесь до 350—450 *мм*. Почвенный покров меняется, распространены темные сероземы. В Узбекской ССР в этой зоне сосредоточено 20—25% посевов зерновых и масличных культур, кроме того, имеются очень хорошие пастбища. Основные массивы посевных площадей заняты пшеницей, ячменем, подсолнечником, сафлором, просом. По данным Г. И. Солянко (1966) 30—35% земель этой зоны занято пшеницей. Рельеф позволяет 80—85% земель обрабатывать машинами. Урожай пшеницы в этих районах равен в среднем 26,4 *ц/га*, ячменя —31,2, люцернового сена —19—20 *ц/га*.

Г. И. Солянко выделяет также обеспеченную горную и высокогорную богарные зоны. Сюда он относит территорию, которая поднимается над уровнем моря на 900—2000 *м*. Осадков выпадает 450—750 *мм* в год. Здесь распространены пастбища с высокой продуктивностью. По данным Г. И. Солянко, в этих районах размещено около 10% посевов зерновых и льна. Земельные массивы обеспеченной горной и высокогорной богары составляют примерно 18% общей площади земель богары Узбекистана. Для машинной обработки пригодны из этого фонда 70—75%. Богарные земли, как уже отмечалось, являются основной зоной производства зерновых культур. На пятилетку (1966—1970 гг.) в Узбекской ССР запланирована продажа зерна государству в размере 17,5 млн. пудов. По данным Г. И. Солянко, площадь под зерновыми на богаре Узбекистана в связи с этим возросла на 300 тыс. *га*.

Производство зерна на богарных землях в последние годы заметно увеличилось главным образом за счет роста посевных площадей. Так, по Г. И. Солянко, в 1960 г. зерновыми на богаре было засеяно 796,3 тыс. *га*, а в 1964 г. — 1187, т. е. почти в 2 раза больше. Расширение посевов зерновых в Узбекской ССР идет в основном за счет сокращения посевов люцерны и кормовых пропашных культур, а также чистых паров. Так, посевы люцерны составляли в 1960 г. 8% и понизились в настоя-

шее время до 4,5 %, кормовые культуры — с 16,3 до 7%. Как видим, здесь наблюдается явная тенденция к установлению монокультуры, а это приводит к тому, что урожайность зерновых на богаре падает. Так, средняя урожайность пшеницы и ячменя в настоящее время составляет, по Г. И. Солянко, 4,5—5,5 *ц/га*; в благоприятном 1964 г. средняя урожайность зерна была несколько выше — 7 *ц/га*, а в засушливые годы понижается до 3,5—4,5 *ц/га*.

Наибольший доход на богаре Узбекистана дают бахчевые. Так, гектар посева бахчевых приносит в среднем 110 руб. дохода; на втором месте стоит озимая пшеница — 97,2 руб. В табл. 55 приводятся данные по урожайности и экономической оценке сельскохозяйственных культур, полученных на богарных землях в Узбекской ССР.

Таблица 55

Урожайность основных культур на богаре Узбекистана и получаемая прибыль
(по Г. И. Солянко, 1966)

Культура	Урожайность, *ц/га*	Цена 1 *ц* продукции	Валовая выручка
Пшеница:			
озимая	10	9,00	90,00
яровая	5,7	9,00	51,30
Ячмень			
озимый	10,6	5,25	55,60
яровой	8,1	5,25	42,50
Люцерна	11,6	1,5	17,40
Семена люцерны	0,4	160,0	64,00
Бахчевые (продовольственные)	22,0	5,00	110,00

Из табл. 55 видно, что наибольшую урожайность и валовую выручку дают бахчевые культуры, второе место занимает пшеница озимая, затем семена люцерны и озимый ячмень, дальше идут яровая пшеница, яровой ячмень, и последнее место занимает люцерна на сено.

Заканчивая описание богарных фондов и их использования в Узбекской ССР, отметим, что богарные земли должны являться и важнейшей базой кормопроизводства. Но к 1966 г. площади люцерны на богаре Узбекистана, по В. И. Коробову, Д. И. Байгулову (1966), едва достигали 40 тыс. *га*, хотя по структуре посевов травостои должны были занять здесь 130—120 тыс. *га*.

Киргизская ССР. Земельные массивы, пригодные для ис-

пользования в богарном земледелии, распространены здесь в предгорных и горных областях. Абсолютные отметки рельефа в зоне богарных земель колеблются от 600 до 3000 *м* и более.

Осадков выпадает в среднем от 300 до 700 *мм* (уменьшаясь в замкнутых высокогорных впадинах до 250—300 *мм*). Осадки выпадают, в основном в позднеосенний, зимний и весенний периоды. Весной и в начале лета их количество достигает 50% и более.

По расчетам Н. А. Димо (1930), богарный фонд составляет здесь 2,1 млн. *га*, из которых для механизированной обработки пригодны 880 тыс. *га*. Распределение земель богарного фонда в Киргизской ССР, по Н. А. Димо, приведено в табл. 56. Большая часть богарных земель, по его расчетам, относится к обеспеченной богаре. В бассейне Нарына имеется 356 тыс. *га* высокогорных земель, пригодных для богарного земледелия. Однако только на 250 тыс. *га* можно проводить механизированную обработку полей. Суровые природные условия высокогорья позволяют производить здесь только ячмень. В районе г. Фрунзе и в Таласской долине преобладает необеспеченная богара, занимающая 80% богарного фонда.

Южная Киргизия (Ош, Джалал-Абад) имеет преимущественно обеспеченную богару. Общая площадь богарного земельного фонда составляет 561 тыс. *га*, из них 450 тыс. *га* — обеспеченная богара. Почти вся эта площадь в 1928 г. уже использовалась населением. Н. А. Димо считал, что здесь можно развивать даже богарное хлопководство.

Земли, пригодные под богарное земледелие, имеются в восьми районах Киргизской ССР. Земель обеспеченной богары здесь более 1 млн. *га*, необеспеченной —718,0 тыс. *га*. Как видно из табл. 56, Киргизия имеет наиболее благоприятные условия для развития богарного земледелия. Однако по использованию богарного фонда она занимает второе место после Узбекистана.

Работы по учету богарных земель проводились после Н. А. Димо только в 1935 г. П. Бордзыко и Н. Симоновым. По данным учета, к этому времени из богарного фонда земель использовалось 411,0 тыс. *га*. Из них под посевы зерновых — 404,3 тыс. *га* и технических — 5,6 тыс. *га*. В посевы зерновых культур на богарных землях Киргизии включались и озимая пшеница, а также яровой и озимый ячмень, кроме того, здесь выращивали озимую рожь, в основном на зернофураж. Посевы технических и маслиничных культур состояли из небольших участков хлопка, кормовой сахарной свеклы, сои, кунжута, подсолнечника, льна-кудряша, сафлора и т. д. Из кормовых культур и многолетних и однолетних трав сеяли в пер-

вую очередь люцерну, кормовые арбузы, суданскую траву и т. д.

В настоящее время работами по учету земель, пригодных под богарное земледелие, занимаются институты земледелия и почвоведения Министерства сельского хозяйства Киргизской ССР.

Таблица 56

Площади и почвы богарных земель в Киргизской ССР, тыс. *га*
(по Н. А. Димо)

Район	Площадь	Почвы
Каракольский, бассейн оз. Иссык-Куль	Обеспеченная богара— 119,0	Черноземные и каштановые
	Необеспеченная богара — 82,0	Светло-каштановые
Нарынский, бассейн р. Сыр-Дарьи и частично оз. Иссык-Куль	Обеспеченная богара— 356,0	Каштановые высокогорные почвы и пустынно-степные в низких долинах
Фрунзенский, подгорная часть Киргизского Ала-Тоо и бассейн р. Чу	Обеспеченная богара— 57,0	Черноземные и каштановые
	Необеспеченная богара — 175,0	Пустынно-степные
Таласский	Обеспеченная богара— 20,0	Черноземные и каштановые
	Необеспеченная богара — 100,0	Пустынно-степные
Ошский и Кетмень-Тюбинский	Обеспеченная богара— 161,0	Черноземные и каштановые
	Необеспеченная богара — 19,0	Пустынно-степные
Район г. Ош и Джалал-Абада	Обеспеченная богара— 453,0	Черноземные и каштановые
	Необеспеченная богара — 108,0	Пустынно-степные мелкоземистые и каменистые
Верхняя часть Чаткальской долины	Обеспеченная богара— 85,0	Черноземные и каштановые
Северные склоны Алайского и Туркестанского хребтов	Обеспеченная богара— 130,0	Черноземные и каштановые
	Необеспеченная богара — 134,0	Пустынно-степные
Итого	Обеспеченной богары—1381,0	
	Необеспеченной богары—718,0	
	Всего—2 099.0	

По данным Киргизского научно-исследовательского института почвоведения, на территории Киргизии имеется около 1 млн. *га* богарных земель, из которых для механизированной обработки пригодны только 400—500 тыс. *га*. Большие площади богарных земель расположены в южной Киргизии, где богарное земледелие играет наиболее существенную роль, в предгорьях Киргизского Ала-Тоо и Иссык-Кульской котловине. Кроме того, в межгорных впадинах центрального Тянь-Шаня также есть участки, пригодные для использования в земледелии, однако здесь необходимо дополнительное орошение, так как годовое количество осадков не превышает 250—300 *мм*, хотя половина их и приходится на весенне-летний период.

В зоне богары имеются около 300 тыс. *га* каменистых земель, которые являются резервом расширения площадей под зерновые культуры, богарное плодоводство и виноградарство. Часть таких земель в настоящее время осваивается, но очень медленно. Подготовка необходимых машин для освоения каменистых земель, подбор соответствующих пород деревьев и винограда, научно обоснованный выбор массивов для насаждения садов открывают большие перспективы в создании крупного района плодоводства в Киргизии, который сможет снабжать фруктами многие районы Центрального Казахстана, Сибири и Дальнего Востока.

Остановимся на использовании богарных земель в Киргизской ССР. К 1966 г., по расчетам Института почвоведения Министерства сельского хозяйства Киргизской ССР, под посевами зерновых использовалось 420 тыс. *га* (по нашим расчетам, всего посевов было 439 тыс. *га*, из них под зерновыми — 333,0 тыс. *га*).

Как уже отмечалось, богарная зона республики служит основной базой зернопроизводства, продукты с которой идут как на нужды населения, так и животноводства. Одна из основных проблем богарного земледелия Киргизии заключается в увеличении урожайности культур, получаемых на этих землях. Высокие и устойчивые урожаи на богарных землях зависят, с одной стороны, от климатических условий, с другой—от того, что культура земледелия на богарных землях в настоящее время все еще очень низка. Здесь, например, широко практикуются посевы монокультуры, что непременно приводит к снижению урожая.

Тем не менее на богарных землях можно получать и многие хозяйства получают высокие урожаи. В благоприятные по климатическим условиям годы урожаи зерновых достигают 20 и более центнеров с гектара, в засушливые — они резко падают.

Анализируя урожайность на богарных землях, Ф. Логинов (1955) приводит следующие данные. Ошский опорный пункт с 1949 по 1955 г. получал средние урожаи: озимой пшеницы — 21 *ц/га,* озимого ячменя — 17,8; пшеницы весеннего сева с 1948 по 1955 г. — 14,3 *ц/га*; ярового ячменя с 1951 по 1955 г.— 21,4 *ц/га*; озимой ржи на зернофураж с 1952 по 1955 г. в среднем — 28,3 *ц/га.* Урожаи люцерны с 1949 по 1955 г. были 45,7 *ц/га,* суданской травы — 31, озимой ржи на сено — 48, на зеленый корм — 237,3 *ц/га.*

Высокие урожаи на богарных землях Киргизии получали и другие хозяйства. Например, Ф. Логинов приводит данные по Мирза-Акинскому сортоучастку, расположенному в зоне обеспеченной богары. За 10 лет здесь получали средние урожаи озимой пшеницы по 34,2 *ц/га,* а яровой — 24,8 *ц/га.* На Ляйлякском сортоучастке, расположенном в зоне полуобеспеченной богары, урожай озимой пшеницы за 11 лет составил 16,1 *ц/га,* яровой — 10,6 *ц/га.* Наукатский сортоучасток, находящийся в зоне необеспеченной богары, получал озимой пшеницы по 9,0 *ц/га*, яровой — 7,7 *ц/га.* Посевы люцерны на Мирза-Акинском, Ляйлякском, Ошском опорных пунктах давали урожаи в среднем за 10—12 лет от 25 до 70 *ц/га.*

Приведенные данные говорят о том, что на богарных землях Киргизской ССР при правильной агротехнике можно получать высокие урожаи как зерновых, так и кормовых культур.

Таким образом, в Киргизской ССР имеются благоприятные условия для развития богарного земледелия. Здесь самые большие во всей Средней Азии участки обеспеченной богары, на которых можно получать высокие урожаи зерновых, технических и кормовых культур. Это подтверждает опыт передовых хозяйств и опорных сельскохозяйственных пунктов.

Таджикская ССР. Расчетами фонда богарных земель и их использованием занимались Н. А. Димо (1930), П. Бордзыко и Н. Симонов (1935), А. Н. Розанов (1950), А. Н. Максумов (1964). В первой работе Н. А. Димо и др. были не только определены все основные районы, имеющие земли, пригодные для развития богарного земледелия, подсчитаны площади этих земель, но и дана характеристика почв каждого района.

По расчетам Н. А. Димо, Таджикистан обладает крупными запасами земель, пригодных к использованию в богарном земледелии. Основные массивы земель располагаются в бассейне р. Аму-Дарьи. Таких земель здесь Н. А. Димо насчитывал 1400 тыс. *га.* Богарные земли расположены в этом районе сплошной полосой по низкогорьям и склонам, в основном в

долинах рек Сурхана, Кафирнигана, Вахша, Пянджа, Кызыл-Су и др.

Распределение земель богарного фонда в Таджикской ССР, по Н. А. Димо, приведено в табл. 57.

Таблица 57

Площадь и почвы богарных земель в Таджикской ССР
(по Н. А. Димо)

Район	Площадь тыс. *га*	Почвы
Бассейн Сыр-Дарьи (Ходжентский округ)	Обеспеченная богара — 30,0	Черноземные и каштановые
	Необеспеченная богара — 122,0	Пустынно-степные светлоземы (сероземы)
Бассейн Зеравшана	Обеспеченная богара — 68,0	Преимущественно каштановые
Бассейн Аму-Дарьи	Обеспеченная богара — 469,0	Черноземные и каштановые
	Необеспеченная богара — 690,0	Пустынно-степные сероземы
Итого:	Обеспеченной богары —	567,0
	Необеспеченной богары —	812,0
	Всего:	1 379,0

Как видно из приведенных данных, земли, пригодные под богарное земледелие, имеются в Таджикистане в трех районах: в бассейне р. Сыр-Дарьи 152 тыс. *га,* р. Зеравшан — 68 тыс. *га* и самые большие площади, как уже отмечалось, в бассейне р. Аму-Дарьи. Здесь, по расчетам Н. А. Димо, фонд земель, пригодных для использования в богарном земледелии, равен 1,159 тыс. *га*. Следует отметить, что почти половина фонда богарных земель Таджикской ССР относится к обеспеченной богаре. Почвенный покров на обеспеченной и необеспеченной богаре различен. На необеспеченной богаре распространены пустынно-степные сероземы (по Н. А. Димо,— светлоземы), на землях обеспеченной богары каштановые и в некоторых районах — даже черноземные почвы.

Таким образом, в Таджикистане распространены значительные массивы обеспеченной и необеспеченной богары. В бассейне р. Зеравшан имеется только обеспеченная богара.

В 1935 г. вышел труд П. Бордзыко и Н. Симонова, где были даны расчеты валового фонда богарных земель, который в Таджикистане составил 4738,3 тыс. *га*. Сюда входили выпасы — 2967,0 тыс. *га* и сенокосы — 863,3 тыс. *га*. Намеченный

к использованию фонд равнялся 907,7 тыс. *га*, в том числе площадь посевов на 1933 г. — 399,9 тыс. *га*.

В 1950 г. А. Н. Розанов проводил новые работы по учету земельных ресурсов Таджикистана. Результаты его исследований по существу и до настоящего времени лежат в основе расчетов по использованию богарных земель.

Остановимся на результатах учета земельного фонда Таджикистана, проведенного А. Н. Розановым (табл. 58).

Таблица 58

Земельные фонды (в тыс. *га*) Таджикской ССР,
(по А. Н. Розанову, 1950)

Почвы	Площадь земель, пригодных для земледелия	В том числе богарных
Сероземы	1407,7	808,9
Горно-степные и степные	377,6	331,4
Всего:	1785,8	1140,3

Как видно из данных табл. 58, размеры площадей богарных земель, рассчитанных Н. А. Димо и А. Н. Розановым, почти одинаковы. Площадь богарных земель, по расчетам Розанова, на 200 тыс. *га* меньше площади по расчетам Димо.

Богарные земли в Таджикской ССР используются в основном для получения зерновых культур. В 1933 г. из общей площади посевов 399,9 тыс. *га* под зерновыми было занято 356,1 тыс. *га*, техническими — 43,1 и прочими культурами — 0,7 тыс. *га*. В настоящее время положение с использованием богарных земель осталось по существу на уровне тридцатых годов. По состоянию на 1965 г. общая площадь земель, используемых в богарном земледелии, составила 399,0 тыс. *га*.

Структура посевов несколько изменилась. Это изменение связано главным образом с сокращением посевов технических культур. Кроме того, появились посевы, занятые кормовыми. Урожайность на богарных землях в среднем невысокая. Так, по данным А. Н. Максумова (1964), в неблагоприятные в сельскохозяйственном отношении годы урожай пшеницы колебался от 4 до 5 *ц/га* и даже ниже. В благоприятные сельскохозяйственные годы урожаи пшеницы возрастали до 19,2 и даже до 25,5 *ц/га*, ячменя от 10,7 до 22,9 *ц/га*. Но как мы уже отмечали, характеризуя урожайность богарных земель в Киргизской ССР, находящихся приблизительно в аналогичных ус-

ловиях, урожаи на опытных участках и полях были очень высокие и устойчивые. Видимо, основная причина невысокой урожайности—низкая культура земледелия на богарных землях.

Таким образом, следует отметить, что фонды богарных земель Таджикистана и особенности их использования изучены значительно полнее, чем Киргизии. Кроме Н. А. Димо, здесь проводились исследования А. Н. Розановым. В 1964—1965 гг. вышел фундаментальный труд А. Н. Максумова «Основные проблемы богарного земледелия Таджикистана», в котором подробно рассмотрен весь комплекс проблем, связанный с развитием богарного земледелия в Таджикистане и смежных областях Средней Азии.

Туркменская ССР. Расчетами фонда земель, пригодных для использования в богарном земледелии и анализом получаемой продукции с этих земель занимались Н. А. Димо и др. (1930), П. Бордзыко и Н. Симонов (1935), В. В. Никитин (1936). В последние годы общий переучет использования богарных земель, насколько нам известно, не проводился.

Земли, где природные условия позволяют развиваться богарному земледелию, приурочены в Туркменской ССР в основном к южным горным районам республики.

По В. В. Никитину (1936), в пределах Туркмении имеются следующие районы, где возможно развивать богарное земледелие:

1. Зона обеспеченной богары, расположенная на высотах более 1000 *м* на горных плато и пологих склонах Копет-Дага, на Большом Балхане и Кугитанге.

2. Зона полуобеспеченной богары, приуроченная к сильно всхолмленным предгорьям на высотах от 400 до 1000 *м*, в районе Копет-Дага, Бадхыза, Кугитанга и Больших Балханов.

3. Зона необеспеченной богары, расположенная в прикопетдагских районах на высотах до 400 *м*, на Бадхызских низких прегорьях, на Кугитанге и Больших Балханах.

Количество осадков в этих районах колеблется от 200 до 500 *мм*, среднемесячные температуры—от 1,1 в январе, до 24° в июле (ст. Гаудан). Почвенный покров, по В. В. Никитину, в зонах обеспеченной богары характеризуется темно-каштановыми почвами, в полуобеспеченной зоне — светло-каштановыми и пустынно-степными сероземами, в необеспеченной — пустынно-степными сероземами. Естественная растительность в зонах богарного земледелия представлена эфемеро-мятликово-осоковыми формациями, обогащенными полынью.

Расчетами фонда богарных земель и их использованием,

как уже упоминалось, занимался Н. А. Димо (1930) и В. В. Никитин (1936).

По расчетам Н. А. Димо и др., основной наиболее благоприятный для освоения фонд богарных земель исчислялся 500 тыс. *га,* которые располагаются узкой полосой в предгорьях Копет-Дага. Пригодных для машинной обработки земель насчитывается 65 тыс. *га*. Этот земельный массив располагается обычно небольшими участками, самые крупные из которых достигают 1—2 тыс. *га*.

Распределение земель богарного фонда в Туркменской ССР, по Н. А. Димо, приводится в табл. 59.

Таблица 59

Площади и почвы богарных земель в Туркменской ССР, тыс. *га*

Район	Площадь земель	Почвы
Горный Копет-Даг	Обеспеченная богара— 200,0	Каштановые мелкоземистые и каменисто-щебневатые
	Необеспеченная богара — 300,0	Пустынно-степные светлоземы (сероземы)
Бадхыз-Карабиль	Необеспеченная богара — 1205,0	Пустынно-степные песчаные и супесчаные светлоземы
Итого:	Обеспеченная богара—	200
	Необеспеченная богара —	1505,0
	Всего:	1705,0

Из приведенных данных видно, что в Туркменской ССР, по Н. А. Димо, два основных района, где хорошие условия для развития богарного земледелия. Большая часть земель относится к богаре необеспеченной (1505,0 тыс. *га*). Почвенный покров на обеспеченной и необеспеченной богаре различен. На необеспеченной распространены в основном пустынно-степные сероземы, а на участках обеспеченной—каштановые почвы. Следует отметить, что более 1 млн. земель, пригодных под богарное земледелие, имеется в районе Бадхыз-Карабиль, но почвы здесь главным образом песчаные и супесчаные и их использование затруднено. По существу Н. А. Димо относит их не к богарным, а к полубогарным землям. Освоение их связано с дополнительным орошением. Отсюда наиболее удобны для освоения богарные земли, по расчетам

Н. А. Димо, в первую очередь 200 тыс. *га* обеспеченной и 300 тыс. *га* необеспеченной богары в предгорьях Копет-Дага, которые он относит к основному богарному фонду Туркменской ССР.

В 1935 г., как отмечалось, опубликованы данные по учету и использованию богарных земель П. Бордзыко и Н. Симонова. Ими рассчитаны валовые фонды земель, куда вошли выпасы и сенокосы. По их расчетам, валовой фонд богарных земель в Туркмении равен 3727,0 тыс. *га*, в том числе 2909,0 тыс. *га* выпасов и 630,0 тыс. *га* сенокосов. Фонд земель, намеченный к использованию под сельскохозяйственные культуры, составил 188,0 тыс. *га*.

В 1936 г. опубликованы данные о переучете используемого под посевы богарного фонда земель, проведенном В. В. Никитиным. Распределение этих земель, по В. В. Никитину, приводится в табл. 60.

Таблица 60

Посевные площади богарных земель, тыс. *га*

Район	Обеспеченная	Полуобеспеченная	Необеспеченная	Всего
Каахкинский	—	0,36	3,15	3,5
Ашхабадский	1,5	4,20	0,21	6,9
Геок-Тепинский	0,1	1,10	1,40	2,6
Бахарденский	5,8	0,93	0,30	7,0
Кара-Калинский	7,7	1,04	0,94	9,5
Всего по Копет-Дагу	14,5	7,70	6,98	29,2
Западная Туркмения	—	—	3,40	3,40
Кушкинский и Тахта-Базарский	—	0,74	—	0,74
Карлюкский и Чаршангинский	—	2,16	6,00	8,16
Всего в Туркменской ССР	14,5	10,60	16,38	41,47

Из приведенных данных табл. 60 видно, что большие площади земель освоены под богарное земледелие в районе Копет-Дага. Часть их находится в зоне обеспеченной богары. Общая площадь посевов равнялась 41,5 тыс. *га*.

Следует отметить, что в 30-х годах богарное земледелие Туркмении бурно развивалось. Так, за 10 лет, с 1925 по 1934 год, посевные площади на богаре увеличились в 10 раз (с 5306 до 41464 *га*).

В Туркменской ССР посевные площади на богарных землях по сравнению с другими республиками Средней Азии были самые незначительные. В 1933 г. они составляли 52,2 тыс. *га*, а к 1965 г. даже сократились до 47,0 тыс. *га*.

Наиболее распространенными культурами на богаре по В. В. Никитину, являются пшеница, ячмень и бахчевые.

Данные по урожайности на богаре Туркмении, по В. В. Никитину (1936), приводятся в табл. 61.

Таблица 61

Средняя урожайность зерновых, *ц/га*

Район	Год	Урожайность			
		пшеница		ячмень	
		озимая	яровая	озимый	яровой
Ашхабадский	1926	7,6	7,5	—	8,1
	1927	5,7	—	—	—
	1928	7,2	7,2	6,5	—
	1929	3,3	1,6	1,3	—
	1930	6,1	8,0	—	6,0
	1931	8,0	8,0	7,4	8,0
	1932	—	2,8	—	1,6
	1933	5,0	4,0	5,0	4,2
	1934	11,1	10,2	8,9	—
Средний урожай		6,7	7,4	5,8	5,5

Из табл. 61 видно, что урожайность зерновых культур колебалась от 1,6 *ц/га* в неблагоприятные годы до 11,1 *ц/га*. Средние урожаи пшеницы озимой были 6,7 *ц/га*, яровой — 7,4 *ц/га*, ячменя озимого — 5,8, а ярового — 5,5 *ц/га*.

В настоящее время общий объем используемого богарного фонда, как отмечалось несколько уменьшился. Основные земли богары заняты под зерновые (41,0 тыс. *га*), небольшие участки используются для получения кормовых культур (6,0 тыс. *га*). Урожайность на богарных землях по существу осталась прежней.

Таким образом, подводя итоги использования богарных земель в республиках Средней Азии, следует отметить, что эти земли могли бы дать народному хозяйству гораздо больше. Расчеты их фонда, проделанные разными авторами и организациями, часто не совпадают. Нам удалось составить сводную таблицу по использованию богарных зе-

Сравнительная характеристика использования

	Общая площадь земель богары	1929 г.			
		всего посевов	в том числе:		
			зерновые	технические	прочие
Узбекская ССР	1604	538,4	521,4	17,0	—
Киргизская ССР	2099	194,5	191,8	0,2	2,5
Таджикская ССР	1379	454,2	387,4	52,6	—
Туркменская ССР	1705	16,7	14,5	0,7	—
Итого в Средней Азии	6787	1203,8	1115,1	70,6	2,5

мель в республиках Средней Азии за 1965 г. (табл. 62) и сравнить ее данные с данными, собранными П. Бордзыко и Н. Симоновым за 1929 и 1933 гг. К сожалению, следует констатировать, что в последние годы интерес к богарному земледелию значительно упал. Объясняется это, по-видимому, тем, что за последние годы в Средней Азии основное внимание было сконцентрировано на освоении и интенсивном использовании орошаемых земель. Общий переучет богарного фонда, по нашим сведениям, не проводился. Площади на богаре с 1933 до 1965 г. возросли всего на 117,0 тыс. *га*, в основном за счет прироста их в Узбекской ССР (95,2 тыс. *га*), в Киргизской ССР площади богарных земель увеличились только на 28,0 тыс. *га*, в Таджикской ССР — остались на том же уровне, а в Туркменской ССР — уменьшились на 4,2 тыс. *га*.

Как известно, богарные земли Средней Азии являются основной базой производства зерна. Однако посевные площади под зерновыми уменьшились в 1965 г. по сравнению с 1933 г. на 26,0 тыс. *га*, под техническими культурами—на 63,5 тыс. *га*. Некоторый прирост посевных площадей на богарных землях Средней Азии получен в основном за счет внедрения кормовых культур под которыми на 1965 г. было занято 218,0 тыс. *га*. Тем не менее посевные площади под кормовыми культурами слишком незначительны. Между тем, как отмечают В. И. Коробов и др. (1966), Д. И. Байгулов (1966), богарные земли Средней Азии являются важнейшей базой производства кормов.

Богарные посевы зерновых, занимающие обычно основные массивы земель (до 60%), дают для нужд животноводства дешевую солому (грубые корма), но не могут полностью удовлетворить его потребности. Естественные пастбища на богаре покрываются эфемеровой растительностью,

Таблица 62

богарного фонда, тыс. *га*

1933 г.				1965 г.			
всего посевов	в том числе:			всего посевов	в том числе:		
	зерновые	технические	прочие		зерновые	технические	кормовые
1026,8	983,5	35,3	8,0	1122	1050	4,0	68
411,0	404,3	5,6	1,1	439	333	4,0	102
399,9	356,1	43,1	0,7	399	344	13,0	42
52,2	50,2	0,5	1,5	47	41	—	6
1889,8	1794,1	84,5	11,3	2007	1768	21,0	218

которая быстро выгорает и не дает высоких урожаев. На участках необеспеченной богары, по Д. И. Байгулову (1966), продуктивность таких пастбищ составляет 1,5—2,0 *ц/га*; на участках полуобеспеченной — 2—4 *ц/га*, а обеспеченной — 5—7 *ц/га* сухой массы. Отсюда следует, что естественные пастбища богарной зоны также не могут обеспечить животноводство достаточным количеством кормов. Самым рациональным производством кормов являются посевы зерновых культур, возделывание люцерны на сено, силос и зеленую подкормку. Поэтому основное внимание должно быть обращено на производство именно этих культур. Так, по расчетам Д. И. Байгулова (1966), в Узбекской ССР люцерна должна занять 10—12% пахотоспособных земель, т. е. 120—130 тыс. *га*. Посевы трав в 1966 г. по Г. И. Солянко (1966), занимали в Узбекской ССР всего 40 тыс. *га* (по нашим расчетам на 1965 г.— 68 тыс. *га*). Это очень мало, тем более, что значительная часть орошаемых земель Средней Азии занята посевами кормовых культур (752,3 тыс. *га*).

3. ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ НА РАЗВИТИЕ БОГАРНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Распространение и развитие богарного земледелия находится, в полной зависимости от физико-географических условий. Количество и режим осадков, температура, рельеф, почвенный покров определяют возможность развития богарного земледелия в том или другом районе.

Одним из наиболее важных факторов является сумма осадков и их распределение в течение года. Практикой подмечено, что количество осадков, которое позволяет развиваться богарному земледелию, не должно быть меньше 250 *мм* (оп-

тимальное (400—600 *мм*). В Средней Азии такое количество осадков выпадает в районах предгорий, среднегорий и в межгорных долинах.

Как уже говорилось, утвердилось деление богарных земель на обеспеченные, полуобеспеченные и необеспеченные. Распределение осадков по этим зонам отличается как по количеству, так и по распределению их в течение года. Для успешного развития богарного земледелия очень важна общая сумма осадков, которую получает тот или иной район за год. Решающим же фактором выступает их распределение в течение года. В табл. 63 приводятся данные о среднемноголетнем количестве осадков по некоторым метеостанциям Средней Азии, охватывающим главным образом все районы, где возможно развитие богарного земледелия.

Среднемноголетнее количество осадков, *мм*

Метеостанция	Абсолютная отметка поста, *м*	Годы наблюдений	Среднемесячное много				
			I	II	III	IV	V
Фергана	578	1936—1950	15,8	17,9	28,8	17,4	15,8
Джиргитал	1205	«	42,2	55,6	96,0	92,3	87,4
Хайдаркан	1909	«	25,8	31,1	53,8	67,7	77,3
Ангрен	2289	«	24,8	27,5	45,6	52,3	47,3
Сары-Таш	3207	«	15,1	16,2	26,7	24,8	54,2
Алтын-Мазар	2782	«	16,0	13,2	21,2	20,0	17,0

Приведенные данные показывают, что общее количество осадков, необходимое для развития богарного земледелия, выпадает на высотах приблизительно от 1000 до 2500 *м* над ур. м. Кроме этого, видно, какое огромное значение имеет для выпадения осадков экспозиция склонов. Например, на ст. Джиргитал, расположенной на склонах западной экспозиции, на высоте 1205 *м* над ур. м. количество осадков в год равняется 597,8 *мм*, тогда как на ст. Хайдаркан, находящейся на склоне северной экспозиции, на высоте 1909 *м* (на 500 *м* выше),— 401, 5 *мм*.

На склонах западной экспозиции в холодный период выпадает почти столько же или даже немного больше осадков, чем в теплый, а на склонах северной экспозиции основное количество осадков выпадает в теплое время. Следовательно,

абсолютная высота в условиях Средней Азии еще не критерий возможности возделывания культур на богаре. Необходимо учитывать, как уже отмечалось, и экспозицию склонов.

Большое значение имеет распределение осадков в течение года. Как видно из данных табл. 63, имеется два максимума осадков. Первый, весенний, приходится на март и апрель, а второй, осенний,— на октябрь—ноябрь. Наибольшее количество осадков выпадает весной. В летний период осадков становится намного меньше. Минимальное количество осадков приходится на июль, август и сентябрь. Летний минимум осадков ведет к снижению урожайности, а иногда и к невозможности возделывать культуры, которые требуют большого количества влаги во вторую половину вегетации.

Своеобразное распределение осадков в зонах богарного земледелия Средней Азии приводит к тому, что весной богар-

Таблица 63

летнее количество осадков							Холодный период (XI—III)	Теплый период (IV—X)	За год
VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
7,7	3,4	4,6	0,5	15,3	21,6	13,8	104,0	64,9	151,6
47,4	18,1	8,4	8,3	63,0	71,6	54,2	329,0	317,9	597,8
51,6	21,4	11,2	5,0	38,2	42,7	23,9	187,5	279,2	401,5
29,1	17,2	12,2	11,2	32,9	32,8	32,3	155,8	193,9	347,8
62,3	32,2	17,6	9,2	16,6	18,2	16,0	92,8	215,7	304,5
17,1	4,7	4,7	1,3	4,1	7,1	12,3	74,9	68,1	147,9

ные культуры развиваются хорошо. Летний минимум осадков позволяет наиболее успешно развиваться культурам с коротким вегетационным периодом и более засухоустойчивым. Урожайность сельскохозяйственных культур на богаре во многом определяется накоплением влаги в зимний и весенний периоды. Если зимой и весной выпало мало осадков, то урожай в данном сельскохозяйственном году обычно бывает низким.

Важную роль играет накопление снежного покрова и режим таяния, влияющие на увлажнение почвы. Если в зимний период накоплен значительный запас снега и он тает постепенно, то, естественно, почва будет хорошо увлажнена, и при температурах выше 6°С быстро появятся всходы. Если же процесс таяния снега будет проходить в сжатые сроки, то почва не успеет хорошо увлажниться, большая часть воды

уйдет в долины, унося с собой к тому же часть почвенного покрова.

Что касается режима осадков на богарных землях в летнее время, то следует отметить, что не все периоды роста сельскохозяйственных культур требуют одинакового количества осадков. Например, основное количество влаги в почве необходимо, по С. А. Максимову (1955), в период прорастания зерна, выхода в трубку и колошения. Во время налива зерна влаги требуется несколько меньше.

Таким образом, можно констатировать, что богарное зем-

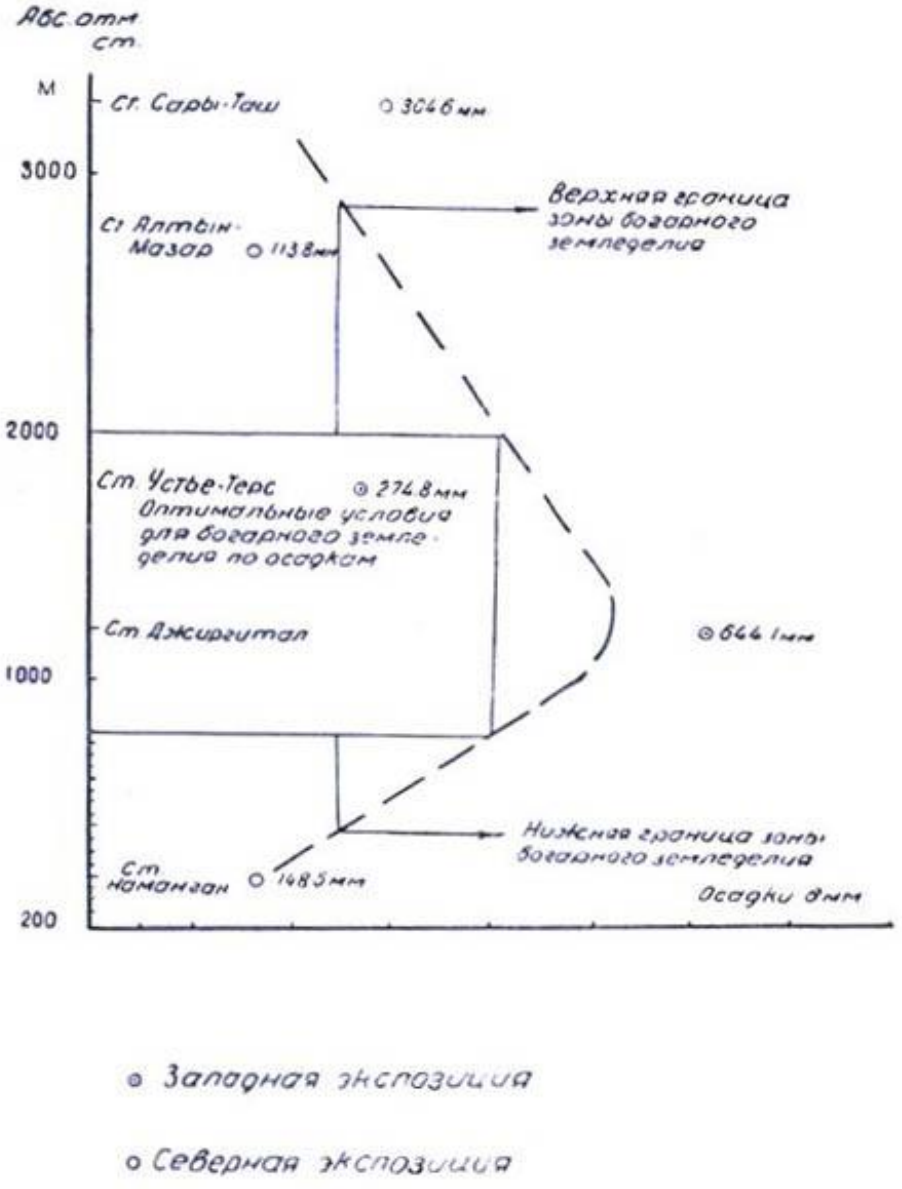


Рис. 4. График распределения среднемноголетнего количества осадков в зависимости от абсолютной высоты местности.

леделие в Средней Азии возможно в районах, где количество осадков превышает 250 *мм* в год(оптимальное количество — 400—600 *мм*). Нами составлен график (рис. 4) распределения среднемноголетнего количества осадков по некоторым станциям в разных высотных зонах Средней Азии, расположенных в основном в Ферганской долине, из которого видно, что богарные посевы можно располагать здесь на высотах от 800 до 2200 *м* (наиболее благоприятные условия по осадкам). Если включить сюда и необеспеченную богару (осадки 250 *мм*), то эта зона значительно расширится и будет занимать высоты от 500 до 2800—3000 *м*.

Большое влияние на развитие богарного земледелия оказывают температуры воздуха.

Проанализируем среднемноголетние температуры на тех же станциях, приведенные в табл. 64. Из приведенных данных видно, что средняя годовая температура зависит от высоты района над уровнем моря. С увеличением высоты на 250—300 *м* температура падает приблизительно на 1°. Конечно, на динамику температур влияют и местные причины. Важную роль играет экспозиция склонов. Склоны южных экспозиций имеют более высокие средние температуры. Кроме того, значительно отражаются на ходе температур ветер, осадки и т. д.

Температурный режим на богарных землях ощутительно сказывается на производстве сельскохозяйственных культур. Весенний сев начинается при определенном прогреве воздуха и почвы, от температуры которых во многом зависит и скорость развития растений. Таким образом, имеются вполне определенные нижний и верхний пределы температур, при которых нормально развиваются те или другие сельскохозяйственные культуры. Пределы эти для разных культур несколько различаются.

Проанализируем природные условия богарной зоны с точки зрения влияния температур на развитие культур богарного земледелия. На богарных землях основными культурами являются зерновые и бобовые. С. А. Максимовым (1955) описаны требования, предъявляемые этими культурами к природным особенностям территории. В обобщенном виде они сводятся к следующему. Наиболее благоприятны для развития бобовых и пшеницы температуры 19—20°. Для прорастания пшеницы нобходимы особые температурные условия. Так, при температуре 4° пшеница прорастает за 6 дней, 10° — период прорастания сокращается до 3 дней, 16° — прорастает всего за 2 дня и при наиболее благоприятных условиях — 19° — всего за 1 день. Выход в трубку и последующее развитие до периода колошения требуют температур 15, 16°. Во

Среднемноголетняя температура воздуха, °С

Метеостанция	Абсолютная отметка поста, *м*	Годы наблюдения	Среднемесячные темпера			
			I	II	III	IV
Джиргитал	1205	1940—1950	—2,3	—1,0	4,8	11,7
Устье р. Терс	1784	.	—3,3	—2,3	2,8	8,8
Хайдаркан	1908	.	—5,1	—4,4	0,8	8,0
Ангрен	2289	.	—6,8	—7,1	—2,7	3,6
Сары-Таш	3207	.	—16,4	—15,1	—9,7	—2,4
Алтын-Мазар	2782	.	—10,1	—8,3	—2,6	4,1

время колошения наиболее благоприятны температуры 16, 18°. Во время налива зерен необходимы более высокие температуры — от 18 до 25°.

Таким образом, по С. А. Максимову (1955), наиболее благоприятны для сельскохозяйственных культур на богаре температуры 18, 20°С. Отклонение в ту или иную сторону уменьшает урожай. Пониженные температуры задерживают прорастание, а повышенные — приводят к ускорению созревания и снижению урожая.

Данные, полученные на станциях выбранных нами, говорят о том, что благоприятные температурные условия для прорастания растений (температуры 4°, 10°) наступают в разных зонах богарных земель неодновременно. Так, до высот 1200 *м* над ур. м. они бывают уже с марта, а в апреле создаются оптимальные условия для всходов. От 1200 до 2000 *м* прорастание возможно только в апреле, а выше — только в мае. Следовательно, и сроки начала сева в разных зонах богарных земель будут различны. Оптимальные температурные условия для развития растений создаются с конца мая и держатся до октября. Выше 2300 *м* оптимальных температур (по среднемноголетним данным) не бывает совсем. Самые высокие температуры там 16, 17°С. Здесь более целесообразны посевы ячменя или озимой ржи, оптимальные температуры для которых, по С. А. Максимову, равняются 12, 15°.

Из сопоставления данных, приведенных в табл. 64 видно, что зона богарного земледелия в горных районах Средней Азии ограничена определенным поясом. Например, в Фергане ниже 800 *м* малое количество осадков и сухость почв требуют орошения, а выше 2000 *м* температуры падают настолько, что по существу уже не достигают оптимальных для посевов. Так,

Таблица 64

туры воздуха								Средняя годовая
V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
16,2	19,7	23,6	23,0	17,5	11,0	3,1	—1,9	10,4
13,3	16,6	20,2	19,8	15,2	9,8	2,0	—3,2	8,6
12,6	16,0	19,8	17,8	13,2	7,1	1,7	—4,7	6,9
9,7	13,0	17,1	16,6	11,5	5,2	—2,7	—7,4	4,1
4,4	6,1	9,8	9,8	5,1	—1,2	—10,1	—15,4	—3,0
9,7	12,4	16,6	16,3	11,5	4,9	—2,3	—8,5	3,6

на ст. Ангрен среднемноголетняя температура июля равна 17,1°, на ст. Алтын-Мазар — 16,6°, а на ст. Сары-Таш всего 9,8°. Таким образом, температурные условия не позволяют получать хорошие урожаи в местностях выше 2000—2500 *м* над ур. м.

Рассмотрим нижний предел распространения зоны богарного земледелия. По существу минимальное количество осадков, необходимое для развития богарного земледелия, отмечается начиная с высот 400 *м*. Здесь выпадает осадков в среднем 250 *мм*. Однако анализ температурного режима показывает, что на высотах 400 *м* средние месячные температуры слишком высоки для того, чтобы успешно развивать богарное земледелие. Изменение температурного режима в зависимости от высоты местности (рис. 5) дает следующую картину. Станции, находящиеся на высотах до 800 *м*, имеют среднюю температуру июля выше 25°. Как мы уже говорили, наиболее благоприятны для развития богарного земледелия температуры от 18 до 20°, а температуры выше 25° уже отрицательно воздействуют на богарные культуры и их урожаи резко падают.

Из рис. 5 видно, что богарное земледелие может хорошо развиваться только начиная от 800-метровых высот; на землях, расположенных ниже, возможно только поливное земледелие. Самые подходящие по температурному режиму условия для развития богарного земледелия в поясе от 1500 до 2000 *м* над ур. м. Если же учитывать роль распределения осадков и температур по высотным поясам Средней Азии в целом, то станет очевидным, что наиболее способствующая богарному земледелию зона находится на высотах от 1000 до 2000 *м* над ур. м.

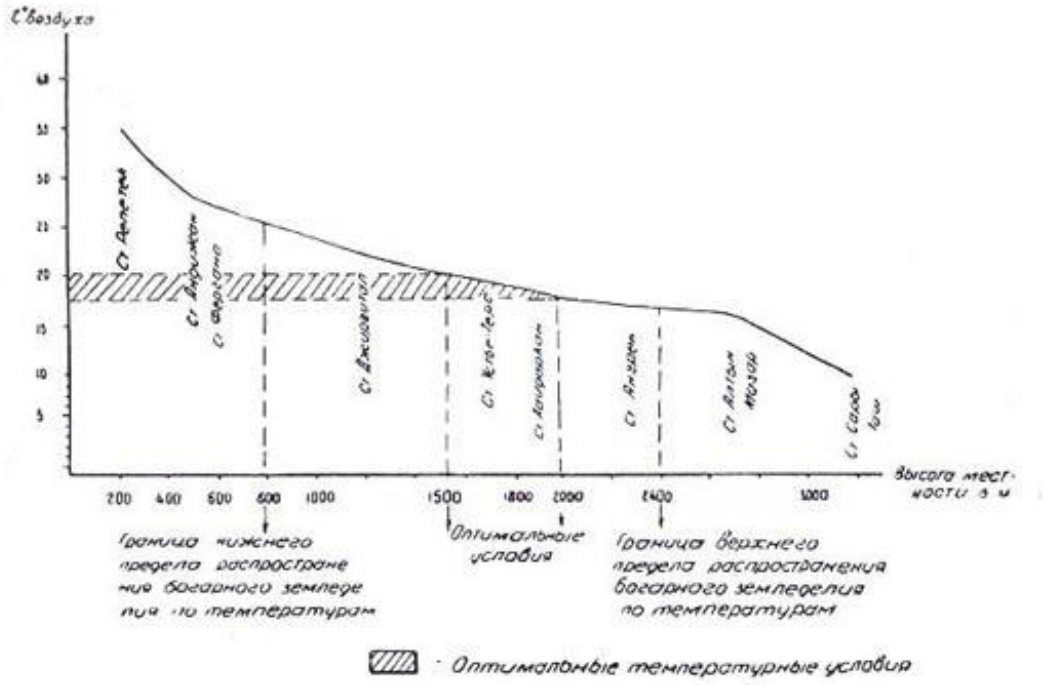


Рис. 5. График изменения температур воздуха в июле, в зависимости от абсолютной высоты местности.

Большое влияние на развитие богарного земледелия оказывает рельеф. По существу им и определяется различие в количестве осадков, температур, характере растительности, а следовательно, и типах почв и почвенных разностях в зонах богарных земель. Любой район, если даже в нем достаточно тепла и влаги, может быть использован под богарное земледелие только в том случае, если рельеф его имеет мягкие формы, незначительные уклоны, слабое расчленение.

Богарное земледелие распространено в Средней Азии в основном на высотах от 800 до 2500 *м*. Там наблюдаются частично холмистый (адыры), низкогорный и среднегорный типы рельефа. Следует отметить, что высокогорная зона по количеству осадков не позволяет производить сельскохозяйственные культуры без дополнительного полива. Адыры обычно окаймляют равнинную часть края и являются своеобразной переходной полосой между равнинами и горами. Состоят они в большинстве случаев из верхнетретичных и четвертичных отложений. Поэтому выходов кристаллических пород там не бывает. Склоны адыров часто не пригодны для освоения под земледелие, так как прорезаны многочисленными саями. Осваиваются чаще всего их вершины, имеющие ровную или слабонаклоненную поверхность. Абсолютные высоты адыров

бывают от 550 до 1200 *м* над ур. м. Большинство их имеет высоты порядка 700—900 *м*.

Следующий тип рельефа, где распространено богарное земледелие, относится к низкогорному с абсолютными отметками от 1000 до 2000 *м*. Этот тип рельефа распространен довольно широко. Формы его во многом зависят от литологического состава. Так, в юрских конгломератах развит рельеф типа «бедленд», где почти нет площадей для использования под богарное земледелие.

В меловых отложениях при наклонном их залегании часто образуются куэсты, которые пригодны для освоения лишь частично. Но в большинстве случаев низкогорный рельеф представляет собой горы, образованные куполовидными складками. Поверхности их обычно ровные и служат основными массивами для богарных посевов.

Богарное земледелие развивается и в среднегорьях Средней Азии. Этот тип рельефа с отметками от 2000 до 3000 *м* широко распространен. Сюда относятся передовые хребты, сложенные в большинстве случаев известняками. Большие территории имеют характер сводовых поднятий.

В отдельных районах богарное земледелие получило распространение на территории межгорных впадин. На этих участках (располагающихся на разных высотах) рельеф аккумулятивный. Аккумулирующий материал представлен обычно озерными, речными, пролювиальными, флювиогляциальными и ледниковыми осадками. В большинстве случаев это бывшие озерные бассейны, вскрытые или вскрывающиеся речной сетью. Центральные участки их выполнены более тонким материалом, часто озерного происхождения.

Так как богарные посевы располагаются в горных областях, на их распространение влияют и температурные инверсии. Часто посевы, находящиеся на приподнятых плато, погибают из-за ранних заморозков. Посевы же, расположенные на некоторой высоте по склонам возвышенностей, окружающих плато, значительно меньше страдают от заморозков. Это происходит потому, что в ночные часы на дно долин стекает более холодный воздух. Поэтому посевы в таких районах следует размещать на некоторой высоте над долинами, но в пределах высотной зоны, допускающей возможность земледелия. Следует учитывать крутизну склонов. Склоны должны выбираться с таким расчетом, чтобы распашка не угрожала смывом почвенного покрова и интенсивным развитием оврагов. Днища высокогорных долин более рационально использовать под сенокосы и пастбища.

4. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БОГАРНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Средняя Азия имеет большие запасы земель, пригодных для использования в богарном земледелии. По расчетам Н. А. Димо и др. (1930), фонд земель без естественных пастбищ и сенокосов на богаре составляет 6787,0 тыс. *га*. Одна треть из этих земель — 2412,0 тыс. *га* — обеспеченная богара, остальные две трети — 4375,0 тыс. *га* — необеспеченная.

В 1935 г. П. Бордзыко и Н. Симоновым были опубликованы новые данные по учету богарного фонда Средней Азии. По их расчетам площадь земель, пригодных для использования в богарном земледелии, составила 4086,2 тыс. *га*. Эти земли, как они считали, можно обрабатывать сельскохозяйственными машинами. Кроме того, в зоне богары имеются довольно значительные участки с уклонами около 35°, которые можно обрабатывать или специально сконструированными машинами, или же с применением ручного труда. Площадь таких земель 938,0 тыс. *га*. Таким образом, общий земельный фонд, который может быть использован в богарном земледелии Средней Азии, по их расчетам, равняется 5024,0 тыс. *га* т. е. на 1763 тыс. *га* меньше, чем по Н. А. Димо.

П. Бордзыко и Н. Симонов рассчитали и валовый богарный фонд, который составил 21235,2 тыс. *га*, сюда вошли 13235,9 тыс. *га* естественных пастбищ и 3912 тыс. сенокосов.

Мы будем строить свои расчеты по данным учета богарных земель, выполненного Н. А. Димо. Как уже говорилось выше, эта работа проводилась по районам внутри республик с выделением обеспеченной и необеспеченной богары, характеристикой почвенного покрова каждого района, и представляется, что она более точно отражает существующее положение. Богарный фонд, по этим данным, равен 6787,0 тыс. *га*. По расчетам, которые приведены выше, по состоянию на 1965 г. площадь посевов на богарных землях Средней Азии составляла 2007,0 тыс. *га*.

Итак, в фонде свободных земель, пригодных для использования в богарном земледелии, насчитывается 4780,0 тыс. *га* (без площади естественных пастбищ и сенокосов богарной зоны)[1].

По союзным республикам распределение свободного земельного фонда приводится в табл. 65.

Таким образом, из приведенных данных видно, что в Сред-

[1] Если фонд богарных земель Средней Азии считать по П. Бордзыко и Н. Симонову (1935), то при общей площади богарных земель 5024,0 тыс. *га* свободный земельный фонд на богарных землях будет равен 3017,0 тыс. *га*.

Таблица 65

Общий богарный фонд, его использование и свободные земли[1] в республиках Средней Азии, тыс. *га*

	Фонд богарных земель	Из них используется в 1965 г.	Свободный фонд земель богары
Узбекская ССР	1604,0	1122,0	482,0
Киргизская ССР	2099,0	439,0	1660,0
Таджикская ССР	1379,0	399,0	980,0
Туркменская ССР	1705,0	47,0	1658,0
Всего	6787,0	2007,0	4780,0

ней Азии имеется свободный фонд богарных земель, насчитывающий почти 5 млн. *га*. Элементарные расчеты показывают, какое громадное количество сельскохозяйственных продуктов теряется в результате того, что эти земли не вовлечены в хозяйственный оборот.

Остановимся на использовании богарных земель и перспективах развития богарного земледелия по республикам Средней Азии.

Узбекская ССР имеет запасы земель, пригодных для использования в богарном земледелии, превышающие 1,5 млн. *га* (1604 тыс. *га*). Однако здесь, как уже отмечалось, только одна пятая часть их составляет земли обеспеченной богары (264 тыс. *га*), а четыре пятых (1340 тыс. *га*) — необеспеченной, расположенной в зоне низких предгорий. Необеспеченная богара отличается спокойным рельефом, удобным для механизированной обработки.

Проведем расчеты по общему фонду богарных земель Узбекской ССР. Если принять за средний урожай в районах необеспеченной богары 5 *ц/га*, то при полном использовании земель, здесь можно получать ежегодно 670 тыс. *т* зерна, а при полном освоении обеспеченной богары и урожайности там 10 *ц/га*, количество зерна возросло бы до 1 млн. *т*. Если же использовать одну десятую часть богарного фонда под люцерну, изень и другие кормовые травы, то при средней их

[1] Приводимые автором данные о наличии фонда богарных земель по республикам Средней Азии к настоящему времени сильно изменились, вследствии перехода значительной их части в орошаемые земли, а также сенокосные и пастбищные угодья из-за невозможности проведения механизированной обработки. Это касается и перспектив использования богарных земель. (Прим. редактора).

урожайности 12 *ц/га* можно содержать около 4 млн. голов овец и коз (3840 тыс.), учитывая, что овце в неблагоприятное время необходимо около 50 *кг* сена.

В настоящее время неиспользуемый фонд богарных земель в республике равен, по нашим расчетам, 482,0 тыс. *га*. По данным Д. И. Байгулова, согласно структуре посевов в Узбекской ССР площадь под люцерной должна быть увеличена на 100 тыс. *га*. Если этот недостаток в структуре богарных посевов ликвидировать за счет использования этих земель под люцерну, то при урожайности 12 *ц/га* (а в благоприятные годы люцерна дает до 40 *ц/га*) здесь можно дополнительно получать 120 тыс. *т* люцернового сена. Освоение остальных 382,0 тыс. *га* под посевы зерновых при урожайности 5 *ц/га* ежегодно может дать приблизительно 200 тыс. *т* зерна.

Киргизская ССР. Фонд богарных земель в Киргизской ССР равняется 2099 тыс. *га*. Из всех республик Средней Азии Киргизия имеет наиболее благоприятные условия для развития богарного земледелия. Почти две трети богарного фонда составляют здесь земли обеспеченной богары (1381 тыс. *га*). Из огромного фонда земель используется, по данным Мамытова 1964 г., всего 420 тыс. *га*, т. е. примерно одна пятая часть (по нашим расчетам в 1965 г. использовалось 439,0 тыс. *га*).

Таджикская ССР. Богарный фонд составляет здесь 1140,3 тыс. *га*. Если, по общим расчетам, весь фонд использовать под пшеницу, то при средней урожайности 10 *ц/га* (по данным Максумова, колебание урожайности в отдельные годы составляет от 4—5 до 25,5 *ц/га*), с этих земель можно получить более 1 млн. *т* зерна. Если же одну десятую часть площади богары использовать для получения кормовых культур, например люцерны, то при средней урожайности 40 *ц/га* зеленой массы или 12 *ц* сена здесь можно получать 228 тыс. *т* сена. Это значит, что можно обеспечить кормами более 2 млн. голов овец и коз. Из богарного фонда земель в Таджикской ССР, по состоянию на 1965 г., использовалось 399,0 тыс. *га*, свободные богарные земли составили 980 тыс. *га*. Освоение этих земель под зерновые культуры при урожайности даже 5 *ц/га* дало бы дополнительно около 500 тыс. *т* зерна. Если же половину этого фонда использовать под посевы люцерны, то при урожайности 12 *ц/га* с этой площади можно получать около 600 тыс. *т* люцернового сена и приблизительно 250 тыс. *т* зерна.

Туркменская ССР имеет фонд богарных земель, равный 1705 тыс. *га*, из них, как отмечалось, только 200 тыс. *га* — богара обеспеченная, а остальные 1505 тыс. *га*—необеспеченная. Если средний урожай в районах необеспеченной богары

составляет 5 *ц/га*, то при полном использовании земель необеспеченной богары здесь ежегодно можно получать 752 тыс. *т* зерна, а при полном использовании и обеспеченной богары, при урожайности здесь 10 *ц/га*, количество получаемого зерна возросло бы до 1 млн. *т*. Если одну десятую часть богарного фонда занять под люцерну, изень и другие кормовые культуры, то при урожайности 12 *ц/га* сена можно обеспечить страховыми запасами кормов приблизительно 4 млн. голов овец и коз при условии, что овце необходима добавка в особо неблагоприятный период около 50 *кг* сена.

Используемый в настоящее время богарный фонд в Туркменской ССР очень мал, по нашим расчетам, около 47,0 тыс. *га*, поэтому приведенные выше даные по существу будут правильны и с учетом используемого фонда.

ВЫВОДЫ

Развитие сельскохозяйственного производства в Средней Азии, особенно зернопроизводства и кормопроизводства, невозможно без интенсификации земледелия на богаре.

В настоящее время развитие богарного земледелия здесь не отвечает требованиям интенсивного развития сельского хозяйства. Природные условия позволяют при правильном и полном использовании богарного земельного фонда обеспечить население своим хлебом, а животноводство комбикормами и высококалорийными зелеными кормами. Однако эти проблемы решаются в незначительных масштабах.

Из всех республик Средней Азии Киргизия имеет самые большие площади земель обеспеченной богары, т. е. земельные фонды с количеством осадков 400 *мм* и выше. Однако эти благоприятные природные условия можно было бы использовать значительно полнее. Первое место по освоению богарных земель занимает Узбекистан, хотя здесь богарный земельный фонд хуже, чем в Киргизии.

Использование богарного фонда в Таджикской ССР также имеет большие перспективы развития. Однако в настоящее время оно идет неудовлетворительно. Как правильно отмечается А. Н. Максумовым, современное развитие богарного земледелия ни в коей мере не отражает его возможностей (Максумов, 1964).

Использование богарного земельного фонда в Туркменской ССР также очень незначительно.

Во всей Средней Азии, таким образом, не освоено около 5 млн. *га* земель, пригодных для богарного земледелия. Если этот фонд освоить под зерновые, то при средней урожайности

5 *ц/га* здесь можно получать 2,5 млн. *т* зерна в год. Это количество зерна могло бы почти полностью удовлетворить потребности всей Средней Азии. Если же половину фонда использовать под производство люцерны, то со всей площади посевов можно получать приблизительно 1,5 млн. *т* зерна и при средней урожайности люцерны 40 *ц/га* — около 10 млн. *т* высококалорийных зеленых кормов.

Большой проблемой в развитии богарного земледелия является повышение урожайности путем выбора культур, соответствующих природным особенностям того или другого района. Так, А. Н. Максумовым отмечается, что достаточное количество осадков и хорошие почвы еще не дают полной гарантии урожая. При осадках 400 *мм* кукуруза, виноград, плодовые культуры дают исключительно низкие урожаи, тогда как пшеница, ячмень и ряд других культур в таких же условиях — высокие. Таким образом, на богарных землях особенно важен учет природных особенностей территории. Разработка вопросов районирования культур и их правильное размещение на богаре — определяющий фактор продуктивности сельскохозяйственного производства на богарных землях.

В заключение отметим, что с ростом культуры земледелия и дальнейшей интенсификацией сельскохозяйственного производства богарные земли часто осваиваются под орошаемые. Естественно, что площади богары постепенно сокращаются. Но это не значит, что следует ослабить внимание к повышению культуры богарного земледелия, главного источника зерновых и кормовых культур в Средней Азии.

Осуществление мер, направленных на разработку агротехнических приемов, выбор культур и сортов для богарного земледелия, борьба с эрозией и другие организационно-хозяйственные мероприятия сделают богарные земли Средней Азии высокопродуктивными, большого народнохозяйственного значения.

Глава VI

ПАСТБИЩА И СЕНОКОСЫ, ИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ УЛУЧШЕНИЯ

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Пастбища Средней Азии занимают огромные территории. Почти вся равнинная часть страны, за исключением долин рек и отдельных оазисов, представляет собой пустыню, служащую в настоящее время пастбищами. В горных районах также большие площади, особенно сыртовые нагорья и межгорные долины, используются под естественные пастбища.

Пастбища Средней Азии делятся на два типа — равнинные (в основном, пустынные) и горные. Пастбища пустынь пригодны для овцеводства, верблюдоводства и в меньшей мере для коневодства и крупного рогатого скота. Они отличаются тем, что мягкие и малоснежные зимы дают возможность животным находить и поедать растительность в течение круглого года.

Пастбища равнины делятся, по Н. Т. Нечаевой (1962), на несколько классов.

Пастбища песчаной пустыни. Почвы — пески, рыхлопесчаные сероземы, супесчаные сероземы. Растительность сильно разрежена. Большое распространение имеют кустарники — белый саксаул, черный саксаул, черкез, кандым и т. д., травы (эфемеры и эфемероиды) — илак, изатис, арнебия и др. Реже встречаются полукустарники — полынь, сингрен, осока и другие. Продуктивность пастбищ подвержена значительным колебаниям. По данным Н. Т. Нечаевой, в урожайные годы запас кормов здесь возрастает от среднего на 50%, в неурожайные снижается на 20%. Среднегодовой поедаемый запас трав колеблется от 0,6 до 2,3 *ц/га*.

Пастбища гипсовой пустыни. Почвы в основном серо-бурые. Растительность также сильно разрежена. Преобладают кустарники и полукустарники — черный саксаул, боялыч, полынь, солянки, татыр, биюргун, осока. В травянистом покрове

(эфемеры и эфемероиды) наиболее распространены караилак, арпаган, борек, япыр, буйнуз. Высокой продуктивностью отличаются полукустарники и травы, кустарникам в связи с большой разреженностью присуща меньшая продуктивность. На участках гипсовой пустыни господствуют полынно-солянковые пастбища. Емкость их 0,6—2,8 *ц/га* сухой массы. По годам запасы кормов колеблются здесь еще более резко, в засушливые годы урожай может составлять 30—50% от среднего.

Пастбища глинистой пустыни. Почвы — такыровидные и светлые сероземы. Сложены лессовидными суглинками, иногда супесями. Растительность сильно изрежена, кроме зарослей солянок. Она представлена кустарниками и полукустарниками—черный саксаул, боялыч, полынь, тетыр. Широко распространены солянки — койджелюк, пешмек, куш-гези и эфемеры — преимущественно злаки — арпаганы, эпелеки. Емкость пастбищ пределах глинистых пустынь — 0,8—4,2 *ц/га*.

Пастбища предгорных районов (зоны адыров). Почвы обычно типичные и светлые сероземы. Растительность в основном эфемероидная — караилак, картыч (мятлик луковичный), но много и эфемеров — бромусы, малькольмия, арпаганы, астрагалы, эгилопсы и др. Во влажные годы возможна и заготовка кормов. Среднегодовые урожаи колеблются от 1,5 до 3,1 *ц/га*. В благоприятные годы урожайность удваивается, а в засушливые — составляет 60 % от среднего урожая.

Следует отметить, что в пределах речных долин также имеются небольшие участки пастбищ. Они отличаются как по видовому составу растительности, так и по урожайности. Растительность здесь — чаир, янтак, однолетние солянки. Урожайность колеблется от 2,8 до 9 *ц/га* на лучших землях.

Характерная черта всех пустынных пастбищ — низкая продуктивность. Средняя урожайность, по данным Н. Н. Пельта, 1—4 *ц/га*, в пересчете на сухую массу (в Туркмении). В Узбекистане она несколько выше — 2—3 *ц/га*.

Заготовка кормов на равнинных пастбищах сопряжена с большими трудностями. Страховые запасы создаются на участках урожайностью 1—1,5 *ц/га*. Сама заготовка производится обычно на площадях с относительно высокой продуктивностью — порядка 5—7 *ц/га*. Здесь необходимо отметить одну особенность. При условии круглогодичного содержания овец на пастбищах наиболее трудна зима, особенно ее конец. Даже в благоприятные по урожайности годы потери в весе животных зимой составляют 10—14%, а в неблагоприятные — доходят до 31%. Это происходит главным образом не столько за

счет нехватки кормов, сколько за счет снижения их питательности.

По данным Всесоюзного научно-исследовательского института каракулеводства, овце весом 45 *кг* нужно в сутки — 1,2 кормовых единицы и 92 *г* переваримого белка. При выпасе овца поедает 2,3 *кг* воздушно-сухой растительной массы. В начале января в 100 *кг* пастбищного корма содержится только 40 кормовых единиц и 1,2 *кг* переваримого белка. Таким образом, на выпасе физиологическая потребность овцы удовлетворяется на 76% в кормовых единицах и на 32% в переваримом белке. Все это говорит о необходимости регулирования питательности кормов в осенне-зимний период. Для обеспечения сохранности поголовья необходимо организовать круглосуточное дополнительное кормление овец из расчета 15,5 *кг* концентратов и 53 *кг* сена на одну овцу в год.

Горные пастбища составляют примерно 15% от всей площади пастбищ. Они имеют свои специфические особенности. Урожайность их выше, но они обычно сильно засорены вредными непоедаемыми растениями, подвержены эрозии. В среднем урожайность пастбищ на высокогорных пустынях равняется 2—3 *ц/га*, на альпийских лугах — 8—10 и субальпийских — 10—15 *ц/га* сухой массы. Урожайность субальпийских и лесных сенокосов равна в среднем 15—20 *ц/га* сена.

2. ЕСТЕСТВЕННЫЕ И КУЛЬТУРНЫЕ ПАСТБИЩА И СЕНОКОСЫ

Средняя Азия — страна развитого животноводства, в основном овцеводства, которое базируется на естественных пастбищах, до последнего времени неэффективно используемых главным образом из-за недостаточного обводнения. Сейчас все большее значение приобретают культурные пастбища. Вопросы рационального освоения земельных ресурсов и повышения интенсификации овцеводства остаются одними из главных во всех сельскохозяйственных проблемах.

В настоящее время в связи с освоением огромных территорий и превращением их в культурные оазисы площадь естественных пастбищ сократилась.

В дореволюционный период общее поголовье скота было небольшим, следовательно, запасы кормов на голову выше. Искусственных пастбищ было значительно меньше. Для характеристики пастбищ в дореволюционный период разберем особенности их на примере южных районов Киргизии.

В 1913 г. здесь было 25388,2 дес. сенокосов. Они делились на естественные и посевные (в основном люцерновые). Естественные сенокосы составляли 98,1% от общей площади сенокосов. К 1914 г. искусственных сенокосов насчитывалось

Таблица 66

Площади естественных пастбищ Средней Азии, тыс. *га*

	1958 г.	1959 г.	1960 г.	1961 г.	1962 г.	1963 г.	1964 г.	1965 г.*
Узбекская ССР	22393,0	22425,2	22577,0	22262,2	22651,9	23613,9	23723,9	20280,0
Киргизская ССР	8197,0	8234,2	8286,2	8439,4	8453,8	8481,5	8666,5	7900,0
Таджикская ССР	3268,8	3305,0	3339,4	3366,4	3370,5	3399,7	3408,8	2970,0
Туркменская ССР	35755,8	35671,7	35634,8	35602,4	35574,5	35422,6	35389,5	28420,0
Средняя Азия	69614,6	69636,1	69837,4	69670,4	70050,7	70917,7	71188,7	59570,0

* В 1965 г. показаны естественные пастбища, находящиеся в пользовании.

479,7 дес., т. е. менее 2%, естественных — 24908,5 дес., из них 4554,4 дес., или 18%, искусственно орошались. Таким образом, 479,7 дес. занимали искусственные сенокосы, травы на которых высевались, а 4554,4 дес.— естественные, которые орошались.

Посевные площади кормовых культур и трав по Средней Азии в 1913 г. были следующими: в Узбекской ССР — 163,0 тыс. *га*; Киргизской ССР — 40,0; Таджикской ССР — 13,0; Туркменской ССР — 25,0 тыс. *га*.

Из этого следует, что искусственных сенокосов и пастбищ, а также посевных кормовых культур и многолетних трав в республиках Средней Азии было мало. Тем не менее необходимо отметить, что вопросы повышения емкости пастбищ и создания искусственных пастбищ и сенокосов поднимались еще в дореволюционное время.

Площади естественных пастбищ по союзным республикам распределяются следующим образом (данные ЦСУ СССР, табл. 66).

Из табл. 66 видно, что наибольшие площади пастбищ имели Узбекская и Туркменская ССР. В этих республиках их основные массивы расположены на равнинных пустынях. Так, по данным Н. Н. Пельта, из 35 млн. *га* пастбищ Туркменской ССР 33 млн. *га* приходится на пастбища равнинных пустынь. В Узбекской ССР из 23 млн. *га* только около 2 млн. *га* пастбищ горных, остальные равнинные. В Киргизской ССР и Таджикской ССР, наоборот, основные массивы пастбищ — горные.

Динамика пастбищ за 7 лет (1958—1964 гг.) по республикам следующая: в Узбекской ССР наблюдается прирост площадей на 1,9 млн. *га*; в Туркменской ССР — некоторое уменьшение (примерно на 300 тыс. *га*); в Киргизской и Таджикской ССР площади пастбищ несколько возросли. Конечно, площади

Таблица 67

Площади сенокосов (данные ЦСУ СССР, тыс. *га*)

	1958 г.	1959 г.	1960 г.	1961 г.	1962 г.	1963 г.	1964 г.	1965г.*
Узбекская ССР	205,8	198,5	197,7	184,0	181,3	211,4	198,9	130,0
Киргизская ССР	316,4	313,7	300,8	300,1	294,0	278,2	265,2	240,0
Таджикская ССР	57,9	49,2	48,5	47,1	42,7	38,6	40,9	30,0
Туркменская ССР	14,7	14,6	14,6	14,6	14,6	14,0	11,3	10,0
Средняя Азия	594,8	576,0	561,6	545,8	532,6	542,2	516,3	410,0

* Данные 1965 г. показывают все естественные сенокосы, находящиеся в пользовании.

естественных пастбищ не менялись. Увеличение или уменьшение их объясняется только освоением новых, ранее неиспользуемых массивов или некоторым перераспределением.

Как уже отмечалось, низкая продуктивность естественных пастбищ приводит к тому, что площади сенокосов на такой огромной территории едва превышают полмиллиона гектаров.

Данные о сенокосах, их распределении по республикам Средней Азии и динамике во времени приведены в табл. 67.

Из табл. 67 видно, что наибольшие площади сенокосов в Средней Азии имеются в Киргизской ССР, в Узбекской ССР их меньше и очень мало в Таджикской и Туркменской ССР.

Таким образом, используемых естественных сенокосов исключительно мало: из 20280,0 тыс. *га* естественных пастбищ в Узбекской ССР имеется только 130,0 тыс. *га* естественных сенокосов, в Киргизской ССР из 7900 тыс. *га* — 240,0 тыс. *га*, в Таджикской ССР из 2970 тыс. *га*—30,0 тыс. *га* и в Туркменской из 28420 тыс. *га* — 10,0 тыс. *га*. Во всех республиках площади сенокосов составляют величину менее 1%, в Туркменской ССР — даже менее 0,1%.

Приведенные данные показывают также, что площади сенокосов довольно быстро уменьшаются. Так, в Узбекской ССР за 7 лет они сократились на 7 тыс. *га*, т. е. в среднем ежегодно на 1 тыс. *га*. Особенно интенсивное их сокращение наблюдается в Киргизской ССР: за 7 лет на 51,2 тыс. *га* (в среднем ежегодно более чем на 7 тыс. *га*). Если этот процесс будет продолжаться, то через 35—40 лет сенокосов не останется совсем. В Таджикской ССР, имеющей совсем скромные площади пастбищ происходит их уменьшение в среднем на 1 тыс. *га* в год. Плохо обстоит дело и в Туркменской ССР. По-видимому, требуется проведение срочных работ по сохранению пастбищ путем подсева кормовых трав, их расчистки, орошения и т. д.

Как уже отмечалось, в условиях Средней Азии необходимо улучшать естественные и создавать искусственные пастбища. В настоящее время такие работы проводятся в широких масштабах. На естественных сенокосах и пастбищах высеваются многолетние травы, кормовые культуры, различные кустарники и полукустарники. Искусственные пастбища Средей Азии делятся на поливные и богарные. И те и другие имеются как на равнинах, так и горных массивах. Для посевов на искусственных пастбищах хороши эспарцет, донник, клевер, озимая рожь, кукуруза, сорго, суданка и т. д.

Анализ посевных и укосных площадей трав показывает, что во всех республиках Средней Азии в 1956 и 1957 гг. наблюдается уменьшение посевов трав. Так, в Узбекской ССР

Таблица 68

Посевные и укосные площади многолетних и однолетних трав на сено и зеленый корм, тыс. *га*

	1913 г.	1940 г.	1950 г.	1953 г.	1956 г.	1957 г.	1958 г.	1960 г.	1961 г.	1962 г.	1963 г.	1965 г.
Узбекская ССР	163	285	281	311	286	254	366	364	341	288	247	247
Киргизская ССР	40	108	161	203	195	195	258	317	310	269	262	269
Таджикская ССР	13	30	35	34	32	30	49	54	78	58	51	55
Туркменская ССР	25	30	40	48	45	43	69	70	64	48	46	51
Средняя Азия	241,0	453,0	517	596	558	449	742	805	514	663	606	622

за один год (с 1956 по 1957 г.) посевная площадь уменьшилась на 109 тыс. *га*. Еще более резко сократились площади под посевами трав в 1961, 1962 гг. (табл. 68).

Посевы кормовых культур в республиках Средней Азии по годам представлены в табл. 69.

Таблица 69

Посевы кормовых культур, тыс. *га*

	1953 г.	1958 г.	1959 г.	1960 г.	1961 г.	6912 г.	1965 г.
Узбекская ССР	475	531	544	552	464	417	415
Киргизская ССР	250	314	347	374	362	328	376
Таджикская ССР	49	82	117	117	124	101	105
Туркменская ССР	77	11	105	122	96	77	94
Средняя Азия	851,0	1038,0	1113,0	1165,0	1046,0	923,0	990,0

Анализ посевов кормовых культур показывает, что они также, как и травы, были резко сокращены в 1961—1962 гг. Если в Узбекской ССР в 1960 г. были засеяны 552 тыс. *га*, то в 1961 г. только 464 тыс. *га;* в Киргизской ССР соответственно 374 — 362; в Туркменской ССР — 122—96. Снижение посевных площадей продолжалось и в 1962 г., когда площади под посевами кормовых культур по Средней Азии снизились с 1046,0 тыс. *га* в 1961 г. до 923,0 тыс. *га* в 1962 г.

Данные, отражающие закладку силоса, приведены в табл. 70.

Таблица 70

Закладка силоса, тыс. *т*

	1953 г.	1958 г.	1959 г.	1960 г.	1961 г.	1962 г.
Узбекская ССР	24,0	1382,0	2632,0	4734,0	2218,0	2573,0
Киргизская ССР	474,0	1392,0	1872,0	1888,0	1601,0	1845,0
Таджикская ССР	33,0	257,0	775,0	967,0	435,0	533,0
Туркменская ССР	12,0	255,0	240,0	273,0	302,0	386,0
Средняя Азия	543,0	32 86,0	4519,0	7862,0	4556,0	5337,0

Из таблицы видно, что закладка силоса была снижена во всех республиках в 1961 г. Так, в Узбекской ССР в 1960 г. было заложено 4734 тыс. *т* силоса, а в 1961 г.— только 2218 тыс. *т*, в Киргизии соответственно — 1888 и 1601 тыс. *т*, в Таджикской ССР — 967 и 435 тыс. *т*.

Неблагоприятные погодные условия привели к резкому снижению страховых запасов кормов в 1961 г.

Суммируя данные о посевных площадях кормовых культур и трав в Средней Азии, видим, что за прошедшие 50 лет посевные площади возросли с 242,1 тыс. *га* в 1913 г. до 1035,0 тыс. *га* в 1961 г. С 1960 г. они начали уменьшаться. Резкое сокращение площади посевов в 1961 г. привело к уменьшению поголовья скота. Кормовые культуры, возделываемые на орошаемых землях, поливались, как правило, не систематически, и не достаточно (табл. 71).

Таблица 71

Кормовые культуры, фактически политые в 1965 г., тыс. *га*

	Кормовые культуры	Сенокосы и пастбища
Узбекская ССР	330,1	5,9
Киргизская ССР	266,1	23,9
Таджикская ССР	58,1	1,4
Туркменская ССР	88,1	—
Средняя Азия	742,4	31,2

Политая площадь составила немногим более половины посевов кормовых культур, а сенокосов и пастбищ — менее 0,10%.

3. ПРОБЛЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ ПАСТБИЩ

Низкая продуктивность основных пастбищных угодий Средней Азии требует проведения мероприятий по их улучшению.

Постоянный рост поголовья скота невозможно планировать без осуществления ряда работ по увеличению емкости пастбищ, обеспечению их необходимым количеством водопойных пунктов и созданию искусственных пастбищ. Решение проблемы рационального использования пастбищ зависит от правильного пастбищеоборота с учетом природных особенностей, водообеспечения. Недостаточное количество водопоев привязывает отары к колодцам, в результате пастбища вокруг них приходят в полную негодность, а расположенные далеко от источников питьевой воды — не используются совершенно. Решение проблемы правильного пастбищеоборота невозможно без достаточного обводнения и улучшения естественных и создания искусственных пастбищ.

Водоснабжение пастбищ

Использование пастбищ зависит не только от наличия, но и качества кормов и водопоев. Многие пастбищные массивы почти не эксплуатируются из-за отсутствия воды или ее сильной минерализации (например, пастбища центральных и западных районов Заунгузских Кара-Кумов в Туркмении, северная часть Кызыл-Кумов, Усть-Юрт и Бет-Пак-Дала в Узбекистане и Казахстане и др. По данным Н. Н. Пельта, таких пастбищ в настоящее время в Туркмении около 12 млн. *га*, в Узбекистане — более 10 млн. *га*.

Недостаточное обводнение сокращает пригодную для выпасов территорию.

В последние годы проделана большая работа по освоению и освобождению новых массивов под пастбища, по улучшению водообеспечения используемых угодий. Однако до настоящего времени пастбища обводнены слабо, в основном шахтными колодцами летнего типа (табл. 72).

Таблица 72

Обводненность пастбищ в Казахской ССР и республиках Средней Азии, млн. *га*[1]

	Общая площадь пастбищ	Обводнено на 1.1 1961 г.	% обводнения	Площадь необводненных пастбищ
Казахская ССР	162,2	87,9	53,4	74,3
Узбекская ССР	28,4	17,0	59,8	11,4
Туркменская ССР	35,7	29,1	81,5	6,6
Таджикская ССР	3,3	2,0	60,6	1,3
Киргизская ССР	8,5	7,8	92,0	0,7
Итого	238,1	143,8	62,5	94,3

[1] Таблица составлена Я. З. Луцким (1963 г.).

По данным Я. З. Луцкого, из общего количества шахтных колодцев только 20% сооружены из железобетона, оборудованы водопойными корытами и запасными резервуарами. Остальные построены из местных строительных материалов (кандым, куянсуек, саксаул) и нуждаются в реконструкции.

Вода в колодцах находится на глубине от 0,30—0,50 до 200—300 *м*. По данным Я. З. Луцкого, по глубине колодцы в Средней Азии и Южном Казахстане распределяются следующим образом (табл. 73).

Таблица 73

Распределение колодцев по глубине, *м*

Глубина, *м*	До 40	От 40 до 60	От 61 до 100	От 101 до 160	От 161 до 220	От 221 до 280
Количество	2179	254	209	114	53	20
% от общего числа	77	9	7,4	4,0	1,9	0,7

Изучением глубин колодцев занимался также В. Н. Кунин (1963). Обследовав более 28 тыс. шахтных колодцев в Казахской, Туркменской и Узбекской ССР, в зоне Прикаспийской низменности, он распределил их следующим образом.

Всего — 28380 колодцев. Из них: с глубиной до 30 *м* — 27761 (98%); 30—50 *м* — 379 (1%); 50—100 *м*—186 (0,6%); более 100 *м* — 107 (0,4%).

Из приведенных данных видно, что расстояние от поверхности до уровня воды в колодцах Средней Азии и Южного Казахстана колеблется в широких пределах. Однако чаще всего это глубины небольшие — от 1—2 до 3—5 *м*. Дебит колодцев весьма разнообразен. По данным экспедиции Гипроводхоза СССР, он изменяется от 5 до 30 $м^3$ в сутки. Температура воды колеблется от 18 до 21°. Подземные воды во многих случаях имеют повышенную минерализацию. В Туркменской ССР из общего числа эксплуатируемых колодцев в 18% пресная вода (плотный остаток до 3 *г/л*), в 22%—слабосоленая (плотный остаток от 3 до 6 *г/л*), в 26%—соленая (плотный остаток от 6 до 12 *г/л*) и в 34% — горько-соленая (плотный остаток от 12 до 16 *г/л*).

Одной из важных задач в развитии водоснабжения пастбищ является механизация подъема воды из колодцев и скважин.

В настоящее время в местах отгонного животноводства — имеется свыше 50 тыс. (Кунин, 1963) шахтных колодцев, 4500 буровых скважин, до 5000 прудов и водоемов и около 1500 *км* водопроводов.

В 1959 г. на пастбищах Узбекистана имелось 13919 колодцев, из них шахтных — 13047 (94%) и трубчатых — 872 (6%). Из 13047 шахтных колодцев только 2894 (22%) инженерного типа.

На пастбищах Туркменской ССР учтено около 6—6,5 тыс. колодцев, из них действующих примерно 5,5 тыс. (88%). За период 1949—1957 гг. в Туркменской ССР построено 2829 шахтных колодцев.

Из общего числа источников водоснабжения только 15—

20% оборудовано механизмами для подъема воды. В основном эта работа совершается вручную или с помощью животных. Так, в Узбекистане на подъеме воды, по данным Я. З. Луцкого, ежегодно работало около 24 тыс. человек.

В условиях отгонных пастбищ затраты на подъем воды составляют 70—80% от общих эксплуатационных затрат на водопой. В настоящее время затраты на водопой одной овцы в среднем по СССР в год, по данным Я. З. Луцкого, равны 1 руб. 70 коп. При механизации водоподъема в ряде хозяйств эти затраты снижены до 30—60 коп. Дальнейшее совершенствование механизации позволит еще больше сократить затраты на водопой скота. При этом сократится время на поение овец примерно в три раза, следовательно, увеличится время на кормление.

Подъем воды ковгой (при помощи верблюда) из глубоких колодцев требует значительных затрат труда и средств, что видно из табл. 74, составленной Туркменгидростроем при подъеме 20 $м^3$ воды из шахтных колодцев.

Таблица 74

Затраты на подъем воды из колодцев разной глубины

	Глубина колодцев (высота подъема), *м*					
	до 30	от 30	от 50	от 100	от 150	от 200
Производительность одной смены, $м^3$	20	12	5	4,5	3,2	2,5
Затраты чел.-дня на 1 $м^3$	0,13	0,16	0,40	0,44	0,62	0,80
Стоимость 1 $м^3$ поднятой воды, руб.	1,2	1,6	1,8	2,0	2,8	3,6
Потребное колич. верблюдов в день для подъема 20 $м^3$ воды	1	2	4	9	12	16

Механизация водоподъема позволит высвободить значительное число рабочих рук. Например, на пастбищах юго-восточных Кара-Кумов Туркменской ССР за последние годы механизирован подъем воды из двухсот шахтных (глубоких) колодцев, в результате высвободилось для других работ около 300 водоливов и свыше 400 верблюдов, а стоимость подъема 1 $м^3$ воды снизилась более чем в 3 раза.

В колхозе «Коммунизм» Таджикской ССР, по данным Я. З. Луцкого механизация водоснабжения на отгонных пастбищах дала следующий экономический эффект:

	1952 г. до механизации	1959 г. после механизации
Выход мяса на 100 *га* пашни, *ц*	2,4	29,8
Настриг шерсти, *ц*	41	195
Поголовье овец и коз	5206	14500
Доход от животноводства, млн. руб. (в старых ценах)	0,57	2,78

Производственные ориентировочные расчеты показывают, что механизированный подъем воды по сравнению с ручным позволяет в ряде случаев снизить себестоимость кубометра воды в 5—7 раз.

В колхозах и совхозах Таджикской ССР насчитывается около 700 *км* водопроводов, которые позволили обводнить свыше 1 млн. *га* пастбищ. Оснащение водопроводами дает хорошие результаты, но строительство водопроводов задерживается из-за недостатка труб. Использование ветра при механизации подъема воды наиболее экономично.

В условиях пустынь очень удобны легкие ветродвигатели. В настоящее время в совхозе «Бахарден» Туркменской ССР для водоподъема на пастбищах используется энергия ветра. Здесь установлено 29 ветроподъемников типа ВП-3, которые работают вполне исправно. До эксплуатации их на водоподъеме было занято 40 человек и 29 верблюдов, которые высвобождены теперь на другие работы.

В ряде зарубежных стран с развитым овцеводством (Новая Зеландия, Австралия, Уругвай, США и др.) на пастбищах широко применяется подъем воды с помощью тепловых двигателей и ветроносных установок. В Новой Зеландии, например, 60% поголовья овец на выгонах снабжается водой от ветроносных установок.

Большое значение в деле улучшения обводнения пастбищ имеют открытые за последние годы крупные бассейны артезианских вод.

По данным Института водных проблем и гидротехники Министерства мелиорации и водного хозяйства СССР, на пастбищах Средней Азии, используемых для каракулеводства, можно получить до 20 $м^2/сек$ артезианских вод, что обеспечит орошение 25—30 тыс. *га* новых земель. Многие хозяйства Узбекской ССР получают на участках, орошаемых артезианскими водами в пустыне Кызыл-Кум, 80—100 *ц/га* люцерны,

200—300 *ц/га* зеленой массы джугары. В 1959 г. совхоз «40 лет Октября» Бухарской области на 160 *га*, орошаемых из артезианских скважин, посеял кормовые культуры и собрал около 19,4 тыс. *ц* кормов (в пересчете на сено), что составляет примерно 900 тыс. кормовых единиц. В настоящее время на орошаемых участках совхоз получает около половины кормов, необходимых для подкормки овец в зимний период.

В Кызыл-Кумах вскрыты артезианские воды на глубине от 150 до 300 *м*. В Кенимехском артезианском бассейне имеются самоизливающиеся трубчатые колодцы с дебитом от 20 до 100 *л/сек*. Минерализация воды здесь слабая (плотный остаток 1,2—3 *г/л*). На отдельных участках водоносные горизонты залегают на глубине 10—30 *м*, но вода здесь обычно с повышенной минерализацией (плотный остаток 5—7 *г/л*).

Велико значение артезианских колодцев для водопоя. Исходя из того, что овца потребляет весной 3,5—4,0 *л*, летом 5—5,5, осенью — 3,0—3,5, зимой — 1,7—2,3 *л* воды в сутки, самоизливающийся колодец с дебитом 20 *л/сек* может обеспечить питьем более 300 тыс. голов овец.

Основным источником водоснабжения являются подземные воды. Однако обводнение пастбищ в настоящее время не удовлетворяет потребностей животноводства. Все еще имеются огромные массивы недостаточно обеспеченные водой. Правда, работы в этом направлении ведутся очень большие. Так, к 1970 г. в республиках Средней Азии намечается обводнить 25—28 млн. *га* пастбищ.

Улучшение естественных и создание искусственных пастбищ

Низкая продуктивность пустынных пастбищ вынуждает увеличивать их емкость путем посева кормовых кустарников и трав. В зависимости от почвенного и растительного покрова подсев трав производится с самолета, автомашины или с помощью дисковой сеялки. Для заделки семян иногда по засеянному полю прогоняют отару. Производственные опыты в передовых хозяйствах и научно-исследовательских учреждениях Туркмении (Н. Т. Нечаева, С. Я. Приходько), Узбекистана (З. Шамсудинов, Г. А. Сергеева, Л. С. Гаевская и др.) показали, что посев местных кормовых растений: саксаула, черкеза, ногона, терескена, прутняка, полыни и др.—позволяют в 3—4 раза повысить урожайность пастбищ. Кроме того, создание искусственных полос из кустарников не только увеличивает емкость пастбищ, но и, изменяя микроклимат вокруг полос, благоприятно действует на травостой.

В условиях пустынь и полупустынь Средней Азии наиболее распространенным методом улучшения пастбищ является подсев многолетних дикорастущих трав, полукустарников и кустарников, а также создание орошаемых люцерновых массивов.

Подсев дикорастущих трав и кустарников кроме увеличения емкости закрепляет поверхность пастбищ.

По данным Н. Н. Пельта, таким образом были закреплены значительные территории разбитых песков — более 60 тыс. *га* в Бухарской области на границе с оазисом, в Ферганской долине и Сурхан-Дарьинской области. В Западной Туркмении закреплено более 20 тыс. *га* песчаных пастбищ.

Для посева применяются ценные кормовые дикорастущие травы: песчаная форма прутняка простертого, саксаул белый, терескен, черкез, чогон, изень.

Посев трав производится с учетом природных особенностей и рельефа. Так, на возвышенностях производят посадку кустарников: тамариска, белого саксаула, джузгуна; в понижениях — подсевы трав. Объясняется это тем, что кустарники имеют более мощную корневую систему, позволяющую доставать влагу глубоко от поверхности. На легких почвах песчаного и супесчаного механического состава распашка допускается полосами перпендикулярно к направлению постоянно действующих ветров. На тяжелых почвах желательна сплошная распашка, так как она не приводит к развитию эрозии.

Всесоюзным институтом кормов и Институтом ботаники АН Узбекской ССР разработаны рекомендации по посеву трав и кустарников на пустынных и полупустынных пастбищах.

Посев кияка (овса песчаного) рекомендуется производить в сентябре и в сухую осень в октябре или ноябре. Кияком засеваются межгрядовые понижения и нижние части склонов без предварительной обработки почвы. Высевают его разбросным способом и с самолета. Заделку семян осуществляют путем однократного или двукратного прогона отары. При недостатке семян целесообразен полосной сев — чередование засеянных полос с незасеянными шириной не более 100 *м*.

Посев кумарчика производится также по межгрядовым понижениям и склонам. Высевают его обычно весной или осенью в одно время с кияком. Заделка семян прогоном овец не обязательна.

Чогон (солянка малолистная) высевается на сероземах разного механического состава. Семена созревают в октябре.

Посев черкеза (солянки Рихтера) производится обычно на легких сероземных почвах. Семена созревают в октябре.

Белый саксаул высевают на песках, черный — на суглинистых засоленных сероземных почвах. Черный саксаул высевают обычно по вспаханной почве; посевы производят в виде кулис, в этом случае скот и пастбища будут защищены от ветра, повысится урожайность кормов между кулисами. Саксаул дает хороший осенне-зимний корм для овец и верблюдов. Семена его созревают в сентябре — начале октября.

Посевы джузгуна или кандыма производят на легких почвах. Семена созревают в конце апреля — первой половине мая. В целях получения страховых запасов сена в полупустыне по нормально обработанной (вспаханной) почве рекомендуется высевать однолетние культуры на сено: озимую рожь, озимый ячмень, сорго, суданскую траву. Урожаи их резко колеблются по годам. В засушливые годы они дают 1—3 *ц/га* сена, в средние по влажности годы—8—10 *ц/га,* в особо увлажненные — отдельные культуры — до 20 *ц/га* и более.

Прутняк простертый (изень) высевается на бурых, светло-каштановых почвах, на наименее влагообеспеченной части лугово-бурых и лугово-светло-каштановых незасоленных и слабозасоленных землях различного механического состава, на песках и солонцах. На песках, песчаных и супесчаных почвах высевается песчаная форма прутняка простертого. Лучший срок посева и подсева всех форм прутняка простертого — вторая половина ноября. В сухую осень высев возможен и в более поздние сроки. Высевать семена необходимо во влажную непромерзшую почву.

В последнее время большое внимание уделяется выращиванию прутняка, который способен развиваться и давать оптимальное количество кормов в условиях предгорных пустынь. Прутняк, как известно, кормовая полукустарниковая богарная культура с высокими кормовыми показателями.

По рекомендациям Нуратинской станции в 1963 г. в совхозе «Газган» было посеяно (без полива) 80 *га* прутняка, но опыт был не совсем удачен из-за исключительно засушливого лета. В 1964 г. было засеяно 3600 *га* в 17 совхозах Узбекистана, из них в совхозе «Нишан» — 500 *га,* в совхозе «Газган» — 300 *га.*

Для междурядья применялись другие травы — катран, донник, полынь, рожь. Такое сочетание очень полезно, так как происходит обогащение изеневых кормов питательными элементами, содержащимися в других культурах. Прутняк дает

до 25 *ц* сена с гектара (в среднем 17 *ц*), кроме того, после покоса отрастает пышная отава.

На обычных естественных пастбищах при средней урожайности 1 *ц/га* на каждых 100 *га* пастбищ круглый год может содержаться 40—60 овец (из расчета, что каракульской овце нужно в среднем 1,5 *ц* сена в год). На прутняковых (изеневых) же пастбищах на 100 *га* можно кормить сеном круглый год до 270—300 голов овец (при урожайности сухой массы 12—15 *ц/га*), кроме того, после покоса по стерне — еще 25—30 голов (при урожайности отавы 5—7 *ц/га*).

Затраты на создание изеневых пастбищ, подсчитанные Нуратинской станцией, составляют 15 руб. на гектар. Стоимость каракульской овцы равняется в среднем 20 руб. Несложный расчет показывает, что все затраты окупаются в первый же год.

Следует отметить, что на зимний период можно производить заготовки одного изеня, так как его кормовые качества вполне обеспечивают потребности овец. Изень ценится не только как прекрасная кормовая культура, благодаря которой в совхозе «Газган» в 1963 г. не было падежа овец, но и как питательное растение, повышающее плодовитость овец на 30%.

В пустынях Средней Азии продолжительность зимнего стойлового содержания овец колеблется от 20 до 90 дней. Для обеспечения страховых запасов кормов на это время необходимо, чтобы каждый совхоз имел искусственные пастбища с изенем или другими равноценными культурами на каждые 10 000 голов овец по 1000 *га*.

В методах улучшения пастбищ на равнинах и в горах имеются некоторые различия. В горах, где значительные площади покрыты ядовитыми и сорными травами, пастбища обычно расположены на склонах и поэтому больше подвержены эрозии. Климатические условия горных пастбищ отличаются от климатических условий равнинных. Урожайность высокогорных угодий несколько выше урожайности пастбищ равнин.

Для повышения урожайности горные пастбища расчищаются от камней, кочек, засеваются травами. В основе улучшения их лежит вспашка и уничтожение дернины с последующим созданием сеяных сенокосов.

На горных пастбищах, как уже отмечалось, много ядовитых трав. Так, на пастбищах Киргизии часто встречается зверобой, горькая полынь, тысячелистник и др. На корм идет в среднем 40—50%, а иногда даже 10—20% общего урожая трав. Засоренность—одна из причин относительно низкой продуктивности горных пастбищ. Но тем не менее сорные расте-

ния в горах уничтожаются осторожно, так как на крутых склонах они закрепляют почву, предупреждая образование селевых потоков, задерживают камни и гальку, осыпающиеся с вершин. В местах, где кустарник не имеет водоохранного или противоэрозионного значения, или он ядовит (азалия), его уничтожают.

В Киргизии кустарники (шиповник, жимолость, таволга, барбарис, бобовник) занимают большие площади склонов. В их колючих зарослях овцы теряют очень много шерсти, поэтому поросль необходимо скашивать, ограничивая до некоторой степени распространение кустарников. Однако задернение склонов следует сохранять. Для уничтожения кустарников и редколесья применяются также химические меры борьбы.

Пастбища с разреженным травостоем в горных районах занимают огромные пространства, и подсев трав здесь, так же как и на равнине, является одним из важных мероприятий. В горных местностях состав трав по видовому признаку отличается от состава трав на равнинах. Основной культурой, применяемой для улучшения пастбищ, служат бобовые. Орошение обычно резко увеличивает урожайность угодий и сенокосов. В горных и предгорных районах применяют полив, используя воду ручьев и ключей. В Киргизской ССР площадь поливных сенокосов в различные годы доходила до 60 тыс. *га*, а урожайность в среднем достигала 20 *ц/га* сена, а на отдельных участках даже — 40—50 *ц*.

Эффективным средством увеличения емкости горных пастбищ являются удобрения. Они позволяют в короткий срок резко повысить урожайность. Применение гербицидов в первый год обычно приводит к снижению урожая за счет выпавших из травостоя сорняков, зато на следующий год урожай повышается. Если же одновременно с применением гербицидов вносить в почву удобрения, можно предотвратить снижение урожаев и в первый год. Для удобрения пастбищ используется навоз, скапливаемый в местах стоянок животных. Следует только отметить, что с подъемом в горы эффективность действия навоза снижается, так как ухудшаются условия его разложения в связи с сокращением вегетационного периода у растений. Из минеральных удобрений очень ценны фосфорные. Фосфора всегда недостаточно в почвах горных лугов. Внесение фосфатов (из расчета 60 *кг* на 1 *га*) ощутимо повышает урожай, обогащает почву азотом. Кроме того, фосфатные удобрения способствуют задернению склонов. Азотные минеральные удобрения (60—90 *кг* на 1 *га*) также благоприятно отражаются на урожайности пастбищ.

Наиболее эффективное азотное удобрение—аммиачная селитра, содержащая азота в 2 раза больше (34%), чем сульфат аммония.

Опыты по коренному улучшению пастбищ, проведенные в горах и других районах, показали, что можно создавать высокоурожайные культурные пастбища на местах малопродуктивных природных угодий.

В последние годы в горных районах распаханы площади естественных пастбищ. Большая часть из них под действием эрозии смыта и фактически исключена из пашни. Сейчас здесь целесообразно заново проводить посев многолетних трав. Причем засевать следует склоны с мощным почвенным горизонтом при крутизне не более 15°. Глубина пахоты устанавливается в соответствии с мощностью гумусового слоя. Пахота производится обязательно поперек склона. Сухие южные склоны лучше залужать летом, после стравливания травостоя скотом.

При крутизне склонов 18° и более залужение проводится без оборота пласта дисками на глубину не более 5—6 *см;* при 15—20° и большой площади водосбора применяется черезполосное залужение, т. е. чередуются вспаханные или продискованные и засеянные травами полосы с полосами нераспаханными, покрытыми природным травостоем.

Улучшение горных пастбищ зависит от вертикальной зональности, почвенного и растительного покрова; наибольший эффект получается в субальпийском и горнолесном поясах. Экспозиция склонов также играет существенную роль. На северных склонах наибольший урожай дают клевера красный и розовый, тогда как на южных — урожайность их уступает эспарцету.

В более суровых условиях северо-западного склона бобовые растения обычно низко урожайны. Злаковые травы дают высокие урожаи на северном и северо-западных склонах. На южных лучше других развиваются тимофеевка луговая и райграс высокий. Специфические горные условия способствовали созданию ценных местных сортов, таких как люцерна Узгенская, эспарцет Иссык-Кульский и др. Эти сорта широко используются при создании сеяных травостоев.

4. РАЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАСТБИЩ

Рациональная система использования пастбищ—основное мероприятие по упорядочению всего горно-пастбищного хозяйства. Одним из главных звеньев этой системы является загонная пастьба скота. Установлено, что загонный выпас по сравнению с вольным повышает урожайность пастбищ на

13—18%; выход питательных веществ (в кормовых единицах) — на 20—28% и прирост живого веса овец за нагульный период — на 9—20%. Особенно экономически выгодна загонная пастьба скота на искусственных пастбищах.

Загонная система выпаса предусматривает отдых пастбища. С этой целью на каждом пастбищном участке следует регулировать время выпаса. При составлении правильного пастбищеоборота необходимо учитывать природные особенности. Так, в субальпийском поясе последовательность использования кормовых угодий идет обычно от южных склонов к северным. На осень лучше оставлять относительно защищенные от холодных ветров части склонов с медленно грубеющим травостоем. Кроме того, осенью можно использовать пастбища, стравленные весной, так как к этому времени травостой на них обычно отрастает снова.

В ряде горных районов скот целесообразно оставлять в горах на зиму, что значительно сокращает потери веса животными, связанные с перегоном. Для этого делаются соответствующие запасы кормов, подбирается место для зимовки скота, обычно на южном склоне, где скот можно пасти до поздней осени, а начинать выпас — рано весной.

Природные условия и, в частности, рельеф оказывают влияние на использование пастбищ. Так, крутосклонные пастбища (до 30°), покрытые мелкой разнотравной растительностью, пригодны главным образом для выпаса овец и коз; пологие и умеренно крутые склоны — для всех видов скота. Лучшими для табунного коневодства считаются пологие и покатые склоны. Пастбища в изреженных лесах и кустарниках следует использовать для крупного рогатого скота.

5. ОРОШЕНИЕ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ

В условиях Средней Азии самым действенным средством увеличения урожайности сенокосов и пастбищ является их орошение.

В настоящее время более 1,5 млн. *га* сенокосов в степной и полупустынной зонах СССР орошается лиманным способом. На лиманах скашивают в среднем по 15—20 *ц/га* сена вместо 4—6, полученных без полива.

По расчетам Всесоюзного научно-исследовательского института гидротехники и мелиорации, площадь лиманного орошения в стране может быть доведена до 5—6 млн. *га*. Выборочное орошение сенокосов и пастбищ проводится путем устройства многоярусных мелководных лиманов. Первые опыты такого орошения показывают, что на искусственных лиманах, затопляемых 2—3 раза в течение вегетационного периода,

можно получать не менее 30—50 *ц/га* сена за 2—3 укоса.

В горных районах при орошении пастбищ и сенокосов на склонах до 20° получают большие урожаи трав. Так, на Памире при поливе напуском и подсеве бобовых трав снимали до 100—150 *ц/г* сена вместо 2—4, полученных без орошения.

В засушливых районах себестоимость сена, заготавливаемого на орошаемых, например, лиманных сенокосах, на 20—30% ниже себестоимости сена, скошенного на обычных, неорошаемых землях.

Особенности рельефа определяют способы полива горных лугов. Полив производится напуском из борозд. Из водоисточника нарезают с промежутками до 12 *м* продольные борозды длиной 80—200 *м*. Вода, наполняя борозду, переливается через край и, равномерно стекая по склону, впитывается почвой. При уклонах склонов от 0,03 до 0,01 борозды располагаются под острым углом на расстоянии 6—10 *м* друг от друга, длиной 40—100 и более метров. При уклонах местности от 0,025 до 0,05 борозды устраивают поперек склона на расстоянии 8—12 *м* друг от друга, длиной 100—150 *м*. При уклонах от 0,005 до 0,01, а в отдельных случаях до 0,03 применяют продольную (по наибольшему уклону) нарезку поливных борозд с расстоянием между ними 4—8 *м*, длиной 80—200 *м*.

В течение лета производят 1—2, реже 3 полива при норме 600—850 $м^3$ воды на 1 *га*. Высокогорные природные пастбища Киргизии рекомендуется поливать 5—6 раз за вегетационный период. Большое число поливов может привести к снижению урожайности. Осенью следует поливать, исходя из нормы 1000—1200 $м^3$ на 1 *га*, в порядке влагозарядки. Избыточное орошение может вызвать заболачивание лугов, вторичное засоление и эрозию почв.

Кроме создания искусственных пастбищ в последнее время изыскиваются новые способы обеспечения кормами. Так, в Институте ботаники Академии наук Узбекской ССР под руководством академика АН Узбекской ССР А. М. Музафарова разрабатываются методы использования хлореллы для подкормки сельскохозяйственных животных.

В 1963 г. Государственным конструкторским бюро Академии наук Узбекской ССР была изготовлена и смонтирована установка для массового культивирования хлореллы на территории Кызыл-Кумской пустынной станции в Бухарской области. Вторая такая установка была изготовлена непосредственно на территории Института ботаники Академии наук Узбекской ССР в г. Ташкенте.

Установка на Кызыл-Кумской станции сооружена в теп-

лице и представляет собой три бетонированных бассейна, два из которых с рабочей площадью до 1 $м^2$ и один — 3,6 $м^2$.

В 1964 г. приступили к испытанию установки. Массовое выращивание хлореллы начато с апреля на среде № 4 при толщине слоя 15—20 *см* с перемешиванием. Подача углекислого газа производилась с 9 до 19 часов в количестве от 20 до 40 *л* на 100 *л* суспензии. В мае (когда скорость роста и плотность суспензии была достаточной) опыты стали проводить непосредственно в совхозе «40 лет Октября», где для этой цели были выделены группы овец. Ежедневно с мая по октябрь животным давали 200—250 *л* суспензии хлореллы определенной плотности — от 10 до 20 млн. клеток в 1 $см^3$.

За овцами опытных групп (200 голов) велось постоянное наблюдение, взвешивали их через каждые 30 дней.

Работы Института ботаники Академии наук Узбекской ССР по массовому выращиванию хлореллы на корм овцам получили широкое признание. В настоящее время кроме Кызыл-Кумской опытной установки намечается создание нескольких откормочных баз в Бухарской и Самаркандской областях.

На откормочных базах в совхозах идет строительство трех бассейнов площадью 20—22 $м^2$ каждый. Они будут давать ежедневно до 2 тыс. *л* суспензии. Откормочная база, расположенная в пригороде Ташкента, снабжается установкой, построенной в Институте ботаники Академии наук Узбекской ССР. Хлорелла, как откормочный материал, готовится из расчета: на овцу или свинью — 2 *л* в сутки, на голову крупного рогатого скота — 3—4 *л*.

Следует отметить, что метод обеспечения сельскохозяйственных животных кормами из хлореллы быстро распространяется. В Чехословакии производят водоросли на корм свиньям. В Норвегии ежегодно получают 12 тыс. *т* муки из водорослей. Мука содержит в себе около 90 элементов. Особенно богата она натрием, кальцием, цинком, серой и некоторыми витаминами, в частности B_{12}. В Норвегии муку из водорослей добавляют к комбикормам для крупного рогатого скота, свиней, овец и кур.

6. ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ НА ПАСТБИЩА И СЕНОКОСЫ

Правильное освоение пастбищ невозможно без учета природных условий, в которых они находятся. Так, сезонность в отрастании трав и виды растительности должны определять очередность использования пастбищ. Последовательный учет растительности по сезонам дает возможность составлять правильный пастбищеоборот.

Продуктивность пастбищ во многом зависит от природных условий: рельефа, климата, гидрологических и гидрогеологических характеристик, растительности, почв и т. д. Пастбища в разных условиях, на разных типах и формах рельефа различны. Поэтому при их освоении должен учитываться весь комплекс природных особенностей, место расположения участка: склон горы, сырты, равнина, пойма и т. д.; экспозиция пастбища, обеспеченность водой, химический состав воды.

Фиксируются среднемесячные температуры, ежемесячная и годовая сумма осадков, средние даты окончания и наступления заморозков, а также другие свойственные только данной местности показатели.

Для гидрологической и гидрогеологической характеристик требуется отметить уровень грунтовых вод; если участок затопляется, то, когда и на какой срок, застойные воды или проточные.

Почвы также тщательно обследуются. Проводится механический анализ, определяется мощность гумусового горизонта, засоленность и тип.

Знание растительного состава позволяет рекомендовать для того или иного пастбища главные и второстепенные виды растений, глазомерно определять процент их в травостое.

Тип пастбища устанавливается по комплексу природных признаков: рельеф, почва, условия увлажнения, растительность. Например, злаково-разнотравные поемные пастбища высокого уровня и т. д. Хозяйственное состояние угодий характеризуется наличием кустарников, деревьев, пней, кочек, камней, сорной и ядовитой травы, сбитости пастбищ, повлекшей перерождение растительности, залежности, режим использования и др.

Продолжительность пастбищного периода полностью зависит от климатических условий. В Средней Азии во многих районах он продолжается круглый год, в других — скот переходит на стойловое содержание на 4—8 недель.

Само деление пастбищ обусловлено природными особенностями территории. Так, естественные пастбища делятся на альпийские, горные, степные, переложные, или залежные, пастбища на суходольных, заливных лугах лесные и болотистые.

Качество, продуктивность и ботанический состав растений также зависит от той природной зоны, в которой находится пастбище. Например, альпийские или высокогорные пастбища обычно покрыты густым травянистым покровом. Злаков здесь мало. Растительность отличается высокой питательностью, в ней много белка и мало клетчатки.

Большое влияние на состояние пастбищ оказывает рель-

еф. Наступление весны на равнинах и в горах происходит в разное время. На равнинах Средней Азии весна начинается значительно раньше. Так, если по данным ст. Репетек, среднемесячные температуры воздуха достигают 10° тепла в марте, на ст. Сусамыр на Тянь-Шане среднемесячная температура 10—12° выше нуля наблюдается только в июне. В горных областях, особенно в предгорьях и среднегорьях, значительно увеличивается количество осадков. Если на равнинах, по данным ст. Репетек, максимальное количество осадков приходится на март, а абсолютное количество достигает 25 *мм*, то по ст. Душанбе максимум их растягивается на три месяца — март, апрель, май, а абсолютное количество колеблется от 75 до 110 *мм* в месяц.

Таким образом, особенности рельефа обусловливают климатические показатели, изменение их ведет к тому, что на пастбищах развитие растительности начинается в разное время, создавая возможность оптимального содержания скота на длительный период года.

Большое значение имеют также формы и экспозиция склонов. Формы склонов определяют пути движения воздушных масс и суточные колебания температур. Экспозиция влияет на степень обогрева и потерю тепла. Неодинаковое распределение основных климатических характеристик в одной природной зоне приводит к тому, что и продуктивность пастбищ на разных типах и формах рельефа резко отлична. Так, если на равнинах, как уже отмечалось, пастбища имеют в среднем 2 *ц/га*, то в горах до 5—7 *ц/га*.

Исходя из того, что разные породы овец требуют разных условий, необходимо учитывать не только особенности пастбища, но и породу овец.

Наиболее сильно воздействуют на животных и состояние пастбищ температура, ветер, влажность, осадки. По мнению М. Ф. Иванова (1950), оптимальные температуры при содержании овец должны быть выше 3—5° (а для стриженных — выше 8—9°) и до 27°. При силе ветра свыше 5 *м/сек* верхний предел оптимальных температур увеличивается до 30°, а при высокой влажности угнетенное состояние овец, наоборот, наблюдается уже с 22°. Исключительно неблагоприятны для животноводства колебания температур около нуля градусов, сопровождаемые жидкими осадками.

Проанализируем природные условия с точки зрения их влияния на животных и пастбища. Для примера охарактеризуем основные природные зоны Средней Азии — равнинную пустыню, предгорную и высокогорную.

В течение года природные условия по зонам в смысле их влияния на животных очень различны.

Для характеристики дифференциации природных условий возьмем данные по ст. Репетек (рис. 6).

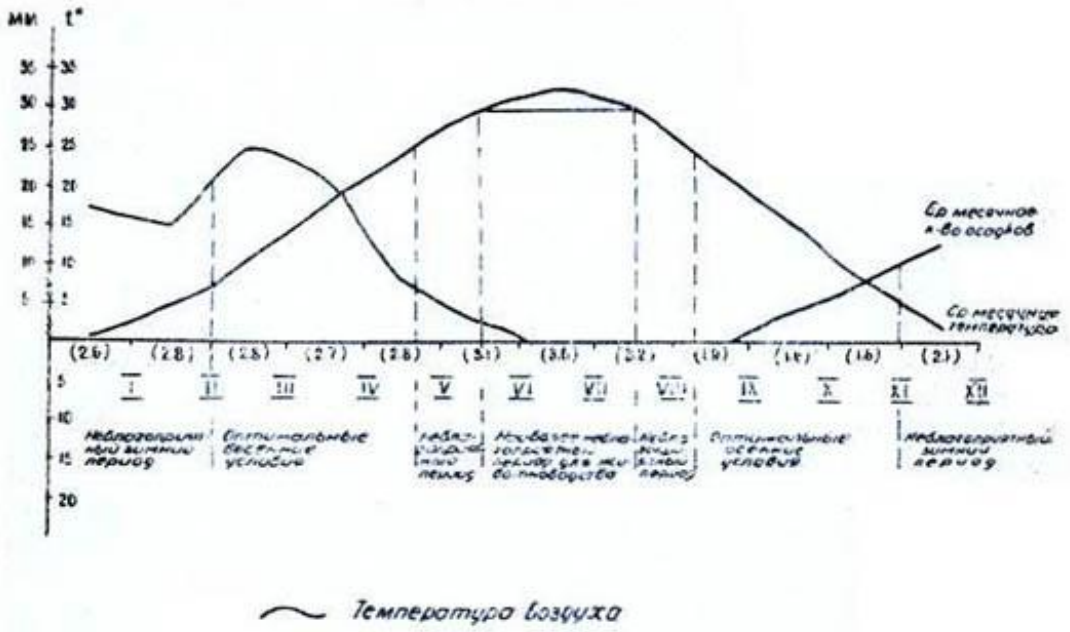


Рис. 6. Дифференциация периодов содержания скота по температурам и осадкам в южных пустынях СССР (в скобках дана средняя скорость ветра в *м/сек*). Ст. Репетек.

Из рис. 6 видно, что район в течение года имеет два неблагоприятных периода — зимний и летний. В январе температура воздуха держится около нуля градусов, часто колеблется и приводит к тому, что образуется гололед. Кроме того, относительно высокое количество осадков — 17—20 *мм*, которые выпадают то в твердом, то в жидком состоянии,— еще более ухудшает состояние животных. Февраль мало чем отличается от января: температуры не поднимаются выше 5°, часто выпадают осадки в виде мокрого дождя и снега. Приблизительно аналогичные условия наблюдаются здесь и в декабре. Температуры в это время также держатся около нуля градусов, осадков выпадает в виде мокрого дождя и снега 15 *мм*. Таким образом, неблагоприятный период продолжается три месяца — декабрь, январь и февраль. В это время лучшим было бы стойловое содержание скота, для чего необходимо иметь закрытые кошары и страховые запасы кормов.

В марте—апреле в районе оптимальные условия для животноводства. Высокое количество осадков (в среднем 25 *мм* в месяц), температуры, которые поднимаются от 10 до 20°, приводят к тому, что растительность пустынь быстро развивается. Продуктивность пастбищ повышается. Эфемеры и эфемероиды образуют прекрасные выпасы. Оптимальный весенний период для животноводства продолжается до середины мая.

Позже этого срока количество осадков резко падает, а температуры поднимаются, скорость ветра увеличивается, растительность быстро выгорает. Этот период продолжается по существу до сентября. Температуры поднимаются выше 25°, максимальные превышают 30—35°, скорость ветра часто составляет 3,5—3,6 *м/сек*.

Наименее благоприятный период начинается с середины июня и продолжается до середины августа. Осадков даже при среднемесячных многолетних расчетах, по данным ст. Репетек, здесь совершенно нет. Средние температуры поднимаются выше 30°, максимумы достигают 35—45°, скорость ветра — 3,1—3,6 *м/сек*. Содержание скота в это время в пустыне сопряжено с большими трудностями. Слишком малое количество кормов на пастбищах, угнетенное состояние животных, вызванное особенностями проявления экзогенных процессов, приводят к тому, что падеж в летние месяцы, как правило, увеличивается, поэтому во многих районах отары перегоняют в горы.

Примерно с середины августа и по октябрь природные условия в пустынях снова благоприятны для животноводства. Температуры постепенно понижаются до 20, 15, а в ноябре — до 10—5°. Количество осадков увеличивается до 5—10 *мм* в месяц, скорость ветра падает до 1,6—1,9 *м/сек*. Растительность, находящаяся в стадии анабиоза в летний период, опять оживает, продуктивность пастбищ увеличивается. Таким образом, наступает осенний оптимальный период.

Итак, в южных пустынях наиболее благоприятное для животноводства время — март, апрель и половина мая, половина сентября, октябрь, ноябрь — 5 месяцев. Для других районов наиболее неблагоприятны половина декабря, январь и половина февраля, летом — июль и половина августа.

Попытаемся выяснить, как влияют природные условия на животных и пастбища в предгорных районах Средней Азии на примере данных ст. Душанбе. Станция расположена на южных склонах Гиссарского хребта на высоте 824 *м* над ур. м. (рис. 7).

Анализ данных позволяет наметить здесь два неблаго-

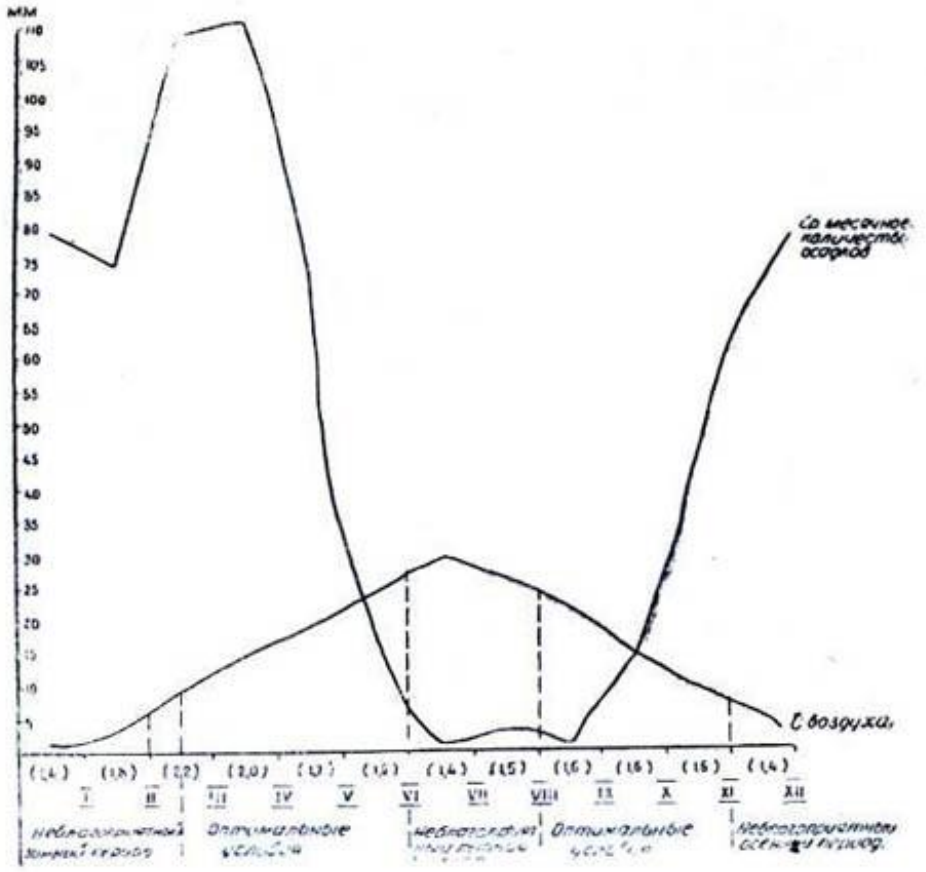


Рис. 7. Дифференциация для периодов содержания скота по температурам и осадкам в предгорьях (в скобках дана средняя скорость ветра в *м/сек*). Ст. Душанбе.

приятных и два благоприятных периода как по воздействию на животных, так и на рост растительности.

В предгорной зоне при некотором снижении температур, наблюдается резкое возрастание количества осадков, особенно в марте, апреле и ноябре. Неблагоприятный зимний период увеличивается. Он начинается со второй половины ноября и заканчивается в середине марта. Температуры не поднимаются выше 5—8°, а чаще бывают минусовыми, количество осадков за 4 месяца превышает 300 *мм*. Осадки, особенно в декабре и в январе, выпадают в виде мокрого снега. Поверхность земли периодически покрывается ледяной коркой. Животным в это время необходимо лучше питаться, однако травы мало, да и та, которая есть, менее питательна, а зачастую

недоступна для скота, так как находится подо льдом. Начинается падеж.

Второй неблагоприятный период — летний. Он продолжается два месяца — июль, август. Количество осадков резко падает. В июле, августе и сентябре их выпадает всего 5 *мм*. Растительность на склонах выгорает. Средние температуры колеблются от 25 до 30°, максимальные поднимаются значительно выше.

Оптимальные условия для содержания скота наступают с середины марта. Температуры быстро растут. Осадков выпадает очень много: в марте —108 *мм*, апреле —111, мае —73, июне —18 *мм*. Таким образом, за 4 месяца их выпадает более 300 *мм*. Температуры (средние) не поднимаются выше 25°.

Второй благоприятный период — осенний. Он продолжается 3 месяца (сентябрь, октябрь, ноябрь). Температуры понижаются, но еще тепло — 8—10°. Количество осадков опять возрастает. Ветры слабые, в среднем 1,6 *м/сек*. Склоны гор вновь начинают покрываться растительностью.

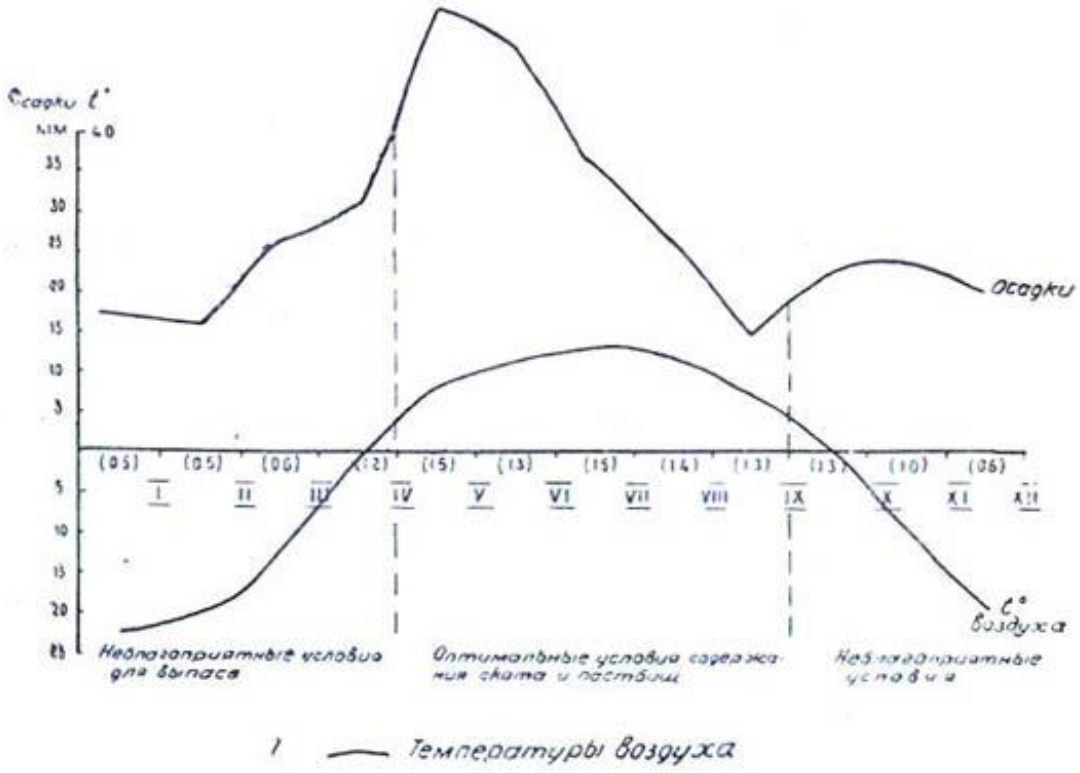


Рис. 8. Дифференциация периодов содержания скота и пастбищ в высокогорных районах в (скобках показана скорость ветра в *м/сек*). Ст. Сусамыр.

Высокогорная зона существенно отличается от равнинной и предгорной зон (рис. 8). Осадков выпадает здесь несколько меньше, чем в среднегорной зоне, количество тепла значительно убавляется. Наиболее благоприятный период начинается во второй половине мая и продолжается 3—3,5 месяца. В это время здесь быстро развивается растительность, продуктивность пастбищ достигает 5—7 *ц/га*. К сентябрю температуры резко падают.

В летний период основная причина падежа скота — недостаток питьевой воды.

По данным Всесоюзного научно-исследовательского института овцеводства и козоводства (ВНИИОК), суточная потребность в воде у овец зависит от времени года, влажности кормов и погодных условий. В летние месяцы потребление воды в среднем на одну овцу определяется 6—8 *л*, в зимние — 1,5—2,5 *л* в день. Если в зимние месяцы за счет снега, поедаемого с растительностью, овцы получают необходимое количество влаги, то в летнее время отсутствие регулярных водопоев приводит к водной недостаточности в организме и падежу скота. В ряде случаев в летний период скота погибает больше, чем зимой.

Таким образом, учет природных условий имеет важное экономическое значение. В зимний период ликвидация массового падежа скота может быть предотвращена созданием запасов кормов, в летний — водообеспечением пастбищ.

ВЫВОДЫ

Средняя Азия — крупная животноводческая база страны. Однако ее пастбища используются недостаточно интенсивно. Освоению, улучшению и рациональному использованию пастбищ в настоящее время придается очень большое значение. Для пастбищ Средней Азии характерна низкая продуктивность. Их емкость на равнинах колеблется в среднем от 1 до 4 *ц/га*, в горах — от 3 до 10 *ц/га*. Низкая продуктивность приводит к тому, что площади сенокосов составляют всего полмиллиона гектаров, т. е. величину менее 1% от площади естественных угодий.

Работы по повышению продуктивности пастбищ в широких масштабах проводятся во всех республиках Средней Азии. Специфические природные условия ставят целый ряд конкретных задач как чисто практических, так и научных. Решение их сводится в основном к улучшению естественных и созданию искусственных пастбищ. Продуктивность естественных

пастбищ увеличивается подсевом трав, кустарничков и кустарников, внесением удобрений и орошением.

Однако анализ посевных площадей кормовых культур говорит о том, что решению этой проблемы не придается должного значения. Так, посевные и укосные площади многолетних и однолетних трав в 1965 г. уменьшились по сравнению с 1962 г. на 41 тыс. *га*. Посевы кормовых культур в 1965 г. по сравнению с 1960 г. сократились на 175 тыс. *га*. Закладка силоса также уменьшается.

Одной из важных проблем является водоснабжение пастбищ. В Средней Азии многие пастбищные массивы не используются из-за отсутствия воды. К настоящему времени обводнено около 60% угодий. В условиях Средней Азии эффективным средством увеличения емкости пастбищ, как уже отмечалось, служит орошение. На поливных участках за 2—3 укоса получают по 30—50 *ц/га* сена. К сожалению, орошение сенокосов и пастбищ не отвечает требованиям намечаемого роста животноводства. Так, в 1965 г. поливалось кормовых культур 742,4 тыс. *га*, а сенокосов и пастбищ всего 31,2 тыс. *га*.

В последние годы развернуты работы по выращиванию водорослей (хлореллы) на корм скоту.

В условиях Средней Азии большое значение имеет упорядочение системы использования пастбищ. Например, в горно-пастбищном хозяйстве рациональной признана загонная система содержания скота, которая повышает урожайность пастбищ на 13—18%. Особенно целесообразна эта система на искусственных пастбищах. Она дает возможность регулировать выпас, предусматривать отдых участков и т. д.

Природные особенности конкретных угодий выступают определяющими в составлении пастбищеоборотов, делении пастбищ на виды, длительность пастбищного периода и т. д.

Улучшение пастбищ для всех республик Средней Азии — одна из важнейших народнохозяйственных проблем. От ее решения во многом зависит успех в развитии животноводства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основу сельскохозяйственного производства республик Средней Азии составляет орошаемое и богарное земледелие, а также животноводство. Территория делится на две главные части—равнинную и горную. Равнинная является крупной животноводческой базой страны. Продукция животноводства

почти на 50% дешевле, чем в среднем по всей стране. Правда, здесь основные пастбищные угодья отличаются низкой продуктивностью. В равнинных районах получают около 90% каракуля от заготовок по всей стране, приблизительно 30% баранины и 20% шерсти.

Земледелие носит оазисный характер. Посевные площади располагаются вдоль рек и каналов, а также у подножий горных склонов.

В горной части Средней Азии пастбища меньшей площади, но большей продуктивности. Районы низких и высоких предгорий и среднегорий относятся к земледельческой зоне. С увеличением высоты орошаемое земледелие постепенно сменяется богарным. Выше зоны богарного земледелия простирается горная животноводческая область, где распространены летние высокопродуктивные пастбища.

Развитие сельскохозяйственного производства во многом зависит от природных условий. В Средней Азии с ее резко континентальным климатом это особенно заметно. Так, на большей части сельскохозяйственных угодий возможно только орошаемое земледелие, которое полностью зависит от наличия водных ресурсов, а в районах низкогорий и среднегорий — богарное. Орошаемые и богарные земли служат базой земледелия Средней Азии. На орошаемых землях большие посевные площади заняты под техническими культурами, однако довольно значительная их часть находится под кормовыми и зерновыми. Богарные земли—основа зернопроизводства и кормовых культур.

Используемый в земледелии фонд земель составляет лишь небольшой процент по отношению к общей площади сельскохозяйственных угодий. Основные же площади угодий, как уже отмечалось,—это естественные пастбища и сенокосы.

Огромную роль для развития как земледелия, так и животноводства в Средней Азии, играет вода. Поэтому вопросам рационального использования водных ресурсов всегда придавалось большое значение. Еще в древних государствах во главе учета и использования реки стоял «диван реки», который в половодье ежечасно получал сведения обо всех изменениях уровня реки. Число людей, приставленных наблюдать за рекой, доходило до 10 тысяч. Кроме рек использовались подземные воды и атмосферные осадки, сооружались колодцы, кяризы. Атмосферные осадки собирались на такырах и сливались в углубления, где и хранились. Следует отметить, что все эти методы применяются в Средней Азии и в настоящее время.

	Орошаемые земли на 1.XI 1965 г.	Перспективные для орошения земли (к 1980 г.)	Богарные земли в 1965 г.	
			всего	в том числе используемые
Узбекская ССР	2771,1	2328,9	1604,0	1122,0
Киргизская ССР	872,2	527,8	2099,0	439,0
Таджикская ССР	476,2	423,8	1379,0	399,0
Туркменская ССР	517,8	582,2	1705,0	47,0
Всего в Средней Азии	4637,3	3862,7	6787,0	2007,0

Примечания: перспективная орошаемая площадь определялась увеличении орошаемых площадей к 1980 г. Общие запасы земель, пригод-

Учет и использование водных ресурсов был поставлен по-настоящему только после присоединения Средней Азии к России. К приходу русских крупных гидротехнических сооружений в Средней Азии не было. Сразу же после присоединения края здесь закладываются основы гидрометрической службы, вводится водный надзор. По существу к 1900—1913 гг. были обследованы все реки с точки зрения определения их расходов, возможностей использования для нужд орошения и строительства водохранилищ в их бассейнах. Кроме того, проводились работы по определению поливных норм, межполивных районов. Обследуются земли как уже используемые в сельскохозяйственном производстве, так и перспективные с точки зрения их освоения. Основная цель этих исследований состояла в выработке методов наиболее рационального освоения земель.

С большим размахом проводится водохозяйственное строительство. Например, только в 1914 г. было построено 9 новых каналов и отремонтировано 6 действующих. Значительный объем работ был сделан в это время и по освоению Голодной и Дальверзинской степей. Здесь строятся каналы, осваиваются новые земли, вокруг каналов вырастают поселки. По данным Г. Ф. Раскина (1966), по всей Средней Азии с 1870 по 1917 г. орошаемая площадь возросла на 330 тыс. *га*, на ирригационные работы было израсходовано 34,9 млн. руб.

Таблица 75

по видам угодий, тыс. *га*

Сенокосы и пастбища в 1964 г.			Площадь, покрытая лесом на 1.I 1961 г.	Пашня на 1964 г.	Залежи на 1964 г.	Всего с.-х. угодий в пользовании с Госземзапасом на 1964 г.
всего пастбищ	в том числе орошаемых на 1. XI 1965 г.	сенокосов				
23723.9	49.8	198.9	1331.5	3554.2	439.0	28109.7
8666.5	34.3	265.2	744.2	1272.7	138.1	10387.9
3408.8	10.5	40.9	273.1	807.4	122.0	4446.1
35389.5	—	11.3	6207.8	521.8	520.6	36473.1
71188.7	94.6	516.3	8556.6	6156.1	1219.7	79416.8

как разница орошаемых земель в 1965 г. и проработок «Гипроводхоза» об ных к орошению, еще более значительны.

В настоящее время водные ресурсы Средней Азии используются в основном для орошения и получения гидроэнергии: 80—90% воды расходуется на нужды орошения.

Сельскохозяйственные угодья Средней Азии, по расчетам, проведенным в последние годы, занимают примерно 80 млн. *га* (см. табл. 75), в том числе орошаемые земли по состоянию на 1.IX 65 г.—4637,3 тыс. *га*, а земли с оросительной сетью — 5746.2 тыс. *га*. Таким образом, в Средней Азии в настоящее время имеется более 1 млн. *га* земель, на которых есть оросительная сеть, но по тем или другим причинам эти земли выпали из хозяйственного оборота.

Использование непосредственно орошаемых земель можно было бы значительно улучшить. В 1965 г. из 4637,3 тыс. *га* орошаемых земель не было использовано 212 тыс. *га*. Большие площади за весь вегетационный период вообще не поливаются. Например, в 1965 г. не были политы 191,5 тыс. *га*. На некоторых участках оросительная сеть пришла в полную негодность и требует капитального ремонта. Таких земель насчитывается 216 тыс. *га*. Общая же площадь орошаемых земель, нуждающихся в проведении каких-либо мероприятий по улучшению их состояния, на 1965 г. составила 2241,2 тыс. *га*. Отрицательно влияют на правильное использование орошае-

мых земель организационно-хозяйственные причины. Так, в 1965 г. из-за этого не были засеяны 60,8 тыс. *га*.

Конечно, отмеченные недостатки ни в коей мере не умаляют громадных достижений в использовании орошаемых земель. Например, если в 1914 г. площади, занятые под хлопок, равнялись 473,8 тыс. *га*, то в 1965 г.—2269 тыс. *га*. Если урожайность хлопка в 1913 г. составляла в среднем 10,8 *ц/га*, то в 1965 г. она повысилась до 24,2 *ц/га*. Валовые сборы хлопка в 1913 г. равнялись 646,0 тыс. *т*, а в 1963 г.—4859,0 тыс. *т*, т. е. увеличились в 8 раз. В 1,5 раза за это время выросли урожаи сахарной свеклы.

В последнее время в Средней Азии интенсивно проводятся работы по освоению земель. Так, в 1970 г. предусматривается дополнительно оросить 740,0 тыс. *га* новых земель.

Эти огромные успехи общеизвестны, мы акцентируем внимание на недостатках с единственной целью их ликвидации.

В последние годы в Средней Азии ведется интенсивное строительство водохранилищ, регулирующих сток, — Токтогульского емкостью 18 млрд. $м^3$, Нурекского—10 млрд. $м^3$, Туя-Муюнского—7,3 млрд. $м^3$ и ряда других.

В предгорьях и среднегорьях Средней Азии имеются районы, где природные условия позволяют развивать богарное земледелие. По данным учета богарного фонда, таких земель 6787,0 тыс. *га*, из них 2412,0 тыс. *га* обеспеченной и 4375,0 тыс. *га*—необеспеченной богары.

Использование богарных земель в настоящее время не отвечает современным задачам увеличения продукции сельскохозяйственного производства. Здесь даже не так низка, как неустойчива урожайность. Зерновые дают в среднем от 5 до 9,0 *ц/га*, люцерна—от 40 до 53,3 *ц/га*. Использование богарного фонда земель Средней Азии должно быть значительно улучшено. В 1913 г. в Средней Азии было освоено 1100 тыс. *га*. В первые годы Советской власти эта площадь значительно возросла (в 1929 г. она равнялась 1203,0 тыс. *га*, а в 1933 г.—1889,8). В последнее же время использование богарного фонда остается по существу на уровне 30-х годов. В 1964 г. во всей Средней Азии было засеяно 2007,0 тыс. *га*. Таким образом, свободный фонд земель, пригодных для использования в богарном земледелии, равнялся, по нашим расчетам, 4780,0 тыс. *га*.

Из всех республик Средней Азии наиболее благоприятные условия для развития богарного земледелия имеет Киргизия. Здесь большинство земель богарной зоны относится к обеспеченной богаре. Однако наиболее интенсивно богарный фонд используется в Узбекистане.

Средняя Азия — страна развитого животноводства. Пастбища здесь занимают огромные территории. Однако основные массивы этих пастбищ отличаются крайне низкой продуктивностью. Поэтому основной проблемой является повышение их продуктивности. Правда, есть участки, где продуктивность травостоя выше средней по территории — сенокосы. Но таких земель мало. По состоянию на 1.XI 1965 г. их было всего 410,0 тыс. *га*. Сенокосы составляют незначительный процент от общей площади пастбищ, поэтому в широких масштабах проводятся работы по созданию новых и улучшению естественных пастбищ, по отбору трав из дикорастущей флоры и посевов этих трав на специально обработанных полях.

К 1963 г. под посевами трав в Средней Азии было свыше 600 тыс. *га*. Объем страховых запасов кормов пополняется кормовыми культурами (кормовые арбузы, кукуруза и т. д.), площади которых в 1965 г. составили 990,9 тыс. *га*. Кормовые культуры возделывались почти полностью на орошаемых землях. Например, в 1965 г. орошаемых сенокосов и пастбищ насчитывалось всего 31,2 тыс. *га*, а площади орошаемых кормовых культур составляли 742,4 тыс. *га*.

Представляется, что с развитием богарного земледелия можно высвободить большие площади орошаемых земель для выращивания более ценных культур.

В Средней Азии в больших масштабах, особенно в последние годы, растет закладка силоса. Так, с 1953 по 1962 г. объем его ежегодных запасов возрос почти в 10 раз (с 543,0 до 5337,0 тыс. *т*). Тем не менее требуется значительно повысить ежегодные страховые запасы кормов с тем, чтобы обеспечить намечаемые темпы роста животноводства.

Проблемы улучшения пастбищ в Средней Азии сводятся к введению правильных пастбищеоборотов с учетом природных условий, оптимального водообеспечения, улучшению естественных и созданию искусственных пастбищ. Директивами XXIII съезда и решениями майского Пленума ЦК КПСС к 1970 г. намечается дополнительно обводнить пастбища на площади 5860 тыс. *га*.

Таким образом, Средняя Азия, как отмечалось, — развитая в сельскохозяйственном отношении страна. Прекрасные климатические условия позволяют производить здесь ценные продукты земледелия и животноводства. Однако в использовании водных и земельных ресурсов имеются недостатки. К ним в первую очередь, на наш взгляд, относятся неупорядоченность в структуре посевов на орошаемых и богарных землях. Более строго следует подходить к подбору культур и размещению их на богарных и орошаемых землях.

Важной задачей является приведение в порядок ирригационной и дренажной сетей на орошаемых землях.

В Средней Азии огромны потери воды на фильтрацию (до 12 *км*^{3}/*год* в одном бассейне Аму-Дарьи), испарение (до 40—50% поливной воды). Мало используются дренажные воды — по И. С. Рабочеву, за пределы оазисов ежегодно сбрасывается до 8 *км*^{3} воды. Улучшение водообеспечения территории связано с разработкой проблем регулирования сбросов, борьбой с испарением, фильтрацией и рациональным использованием подземных вод.

Получение устойчивых урожаев как на богарных, так и орошаемых землях — также важнейшее условие дальнейшего развития сельскохозяйственного производства. Нет сомнения, что при том внимании, которое в последнее время уделяется вопросам мелиорации земель в СССР, эти задачи будут успешно решены.

ЛИТЕРАТУРА

Аболин Р. И., Коровин Е. П., Советкина М. М. Горные пастбища Киргизии и их реконструкция. Л., Изд-во АН СССР, 1934.

Агеев В. Гидрогеологические исследования в Сыр-Дарьинской, Ферганской и Самаркандской областях. ЕОЗУ, 1914, СПб., 1915.

Александров И. Г. Изыскание водохранилищ в верховьях р. Сыр-Дарьи. ЕОЗУ, 1914, СПб., 1915.

Аминов А. М. К истории дореволюционного орошения Голодной степи. Уч. зап. Госпединститута им. Низами, 1957.

Аминов А. М. Экономические последствия присоединения Средней Азии к России. Изд-во АН СССР, 1959.

Аминов А. М. К вопросу о прогрессивном значении присоединения Средней Азии к России. «Звезда Востока», 1956, № 10.

Аминов Б. Джизако-Чиназская голодная степь и памятники бывшей в ней оседлости. «Туркестанские ведомости», № 27, Изд. 1873.

Афанасьев К. С. Тау-сагыз в Туркестанском хребте. Растительность Таджикистана и ее освоение. Тр. Таджикской базы АН СССР, т. VIII. М.—Л., 1938.

Баженов Н. К. Улучшение засоленных и солонцеватых почв Киргизии. Фрунзе, Изд-во «Кыргызстан», 1967.

Бартольд В. В. История Туркестана. Ташкент, 1922.

Бартольд В. В. Очерк истории Семиречья. Фрунзе, 1943.

Байгулов Д. И. Выращивание на богаре фуражной и семенной люцерны. В кн.: 50 лет научно-исследовательской работы по богарному земледелию. Ташкент, 1965.

Байгулов Д. И. Кормопроизводство. В кн.: Краткий справочник по богарному земледелию. Ташкент, 1966.

Берг Л. С. Географические зоны Советского Союза. М., Географгиз, 1952.

Бончковский Ф. Н., Керзум П. А. Почвенно-мелиоративная характеристика земель нового освоения. В сб.: Комплексное использование земельно-водных ресурсов республик Средней Азии и Южного Казахстана. Ташкент, 1962.

Бордзыко П., Симонов Н. Богарное земледелие в Средней Азии, Ташкент, 1935.

Боровский В. М., Погребинский М. А. Древняя дельта Сыр-Дарьи и Северные Кызыл-Кумы, т. 1, 2. Алма-Ата, Изд-во АН Каз. ССР, 1959.

Бугаев В. А. Климат Средней Азии и Казахстана. Ташкент. 1946.

Былбас В. А. Перспективы развития орошения в Узбекской ССР. В сб.: Комплексное использование земельно-водных ресурсов республик Средней Азии и Южного Казахстана. Ташкент, 1962.

Букинич Д. Д. Геологический очерк бассейна р. Кешаф-Руд и р. Теджен в связи с вопросом о пропуске в ее бассейн вод р. Аму-Дарьи, ЕОЗУ, 1914, СПб., 1915.

Васильев В. А. Изыскание и составление проектов орошения в бассейне р. Чу в 1913 и 1914 гг. Ежегодник ОЗУ, 1914. Пг., 1915.

Васильев В. А. Семиреченская область как колония и роль в ней Чуйской долины. Пг., 1915.

Вишеров Л. А. Народное хозяйство Средней Азии 1925—1926 гг. Ташкент, 1927.

Выходцев И. В. Растительность пастбищ и сенокосов Киргизской ССР. Фрунзе, Киргосиздат, 1956.

Генеральная схема комплексного использования и охраны водных ресурсов СССР (рукопись). М., Гидропроект. 1967.

Геллер С. Ю. Рельеф. В кн.: Средняя Азия. М., Изд-во АН СССР, 1958.

Генусов А. З., Горбунов Б. В., Кимберг Н. В. Почвенно-климатическое районирование Узбекистана в сельскохозяйственных целях. Ин-т почвовед. Ташкент, Узб. АН сельхознаук, 1960.

Глебов П. Д. Курс ирригации. Л.—М., ОНТИ, 1938.

Горшков Г. П. Землетрясения на территории Советского Союза. М., Географгиз, 1948.

Горбунов Б. В., Генусов А. З., Кимберг Н. В. и др. Почвенно-климатическое районирование в сельскохозяйственных целях. Ташкент, 1960.

Гурвич Л. М., Димо Н. А., Клавдиенко К. М., Надеждин А. М. Богарное земледелие Средней Азии. Ташкент, 1930.

Гржегоржевский Б. Л. Водные запасы р. Теджена и его притока Кешаф-руда. ЕОЗУ, 1914. СПб., 1915.

Давыдов Л. К. Гидрография СССР, т. 2. Л., Изд-во ЛГУ, 1955.

Димо Н. А. [и др.]. Почвенные исследования в бассейне р. Аму-Дарьи. М., 1913.

Димо Н. А. Отчет по почвенным исследованиям в районе восточной части Голодной степи. СПб., 1910.

Дунин-Барковский Л. В. Развитие орошения в Узбекистане водами Аму-Дарьи. Ташкент, 1946.

Дунин-Барковский Л. В. Физико-географические основы проектирования оросительных систем. М., 1960.

Дунин-Барковский Л. В. Вопросы методики проектирования водохозяйственных мероприятий по совместному комплексному использованию водных и земельных ресурсов смежных бассейнов рек. Автореф. дисс. Ташкент, 1955.

Ефремов К. Ф. Перспективы развития орошения в Туркмении. В сб.: Комплексное использование земельно-водных ресурсов республик Средней Азии и Южного Казахстана. Ташкент, 1962.

Епанчин Н. П. Изыскания по орошению Ферганской области. ЕОЗУ, 1914. СПб., 1915.

Ежегодник отдела земельных улучшений за 1909 г. СПб., 1910.

Ежегодник отдела земельных улучшений за 1910 г. СПб., 1911.

Ежегодник отдела земельных улучшений за 1914 г. Пг., 1915.

Жарова К. А. Техника полива по бороздам на больших уклонах Чуйской долины. Фрунзе, Изд-во АН Киргиз. ССР, 1961.

Забиров Р. Д. Оледенение в кн., Средняя Азия. Изд-во АН СССР, 1958.

Забиров Р. Д. Оледенение Памира. М., 1955.

Звонков В. В. Водохозяйственный баланс и новые задачи в орошении Средней Азии и Казахстана. В кн.: Использование земельных и водных ресурсов республик Средней Азии и Южного Казахстана. Ташкент, 1962.

Иванов М. Ф. Курс овцеводства. М., 1950.
Ильин И. А. Водные ресурсы Ферганской долины. Л., Гидрометеоиздат, 1959.
Калесник С. В. Горные ледниковые районы СССР. Л.—М., 1937.
Караваев В. Ф. Голодная степь в ее прошлом и настоящем. Материалы исследования по проекту орошения Голодной и Дальверзинской степей. Пг., 1914.
Кашкаров Д. Н. и Коровин Е. П. Жизнь пустыни. Биомедгиз, 1936.
Каплинский М. И. Ресурсы подземных вод Чуйской впадины и пути их использования. В кн.: Использования земельных и водных ресурсов республик Средней Азии и Южного Казахстана. Ташкент, 1962.
Кенесарин Н. А. Ресурсы подземных вод Узбекистана и пути их практического использования. В кн.: Использование земельных и водных ресурсов республик Средней Азии и Южного Казахстана. Ташкент, 1962.
Кимберг Н. В. Резервы нового орошения пустынной зоны Узбекской ССР. «Хлопководство», 1962, № 5.
Кимберг Н. В. Изученность почвенного покрова орошаемых и перспективных для орошения территорий Узбекистана и основные направления дальнейших исследований. В сб.: Комплексное использование земельно-водных ресурсов республик Средней Азии и Южного Казахстана, Ташкент, 1962.
Кувшинов К. В. и Чубуков Л. А. Климат. В кн.: Средняя Азия. М., Изд-во АН СССР, 1958.
Кунявский М. П. Земельный фонд Узбекской ССР и задачи его дальнейшего изучения в связи с проблемой орошения новых земель. В сб.: Комплексное использование земельно-водных ресурсов Средней Азии и Южного Казахстана. Ташкент, 1962.
Купласт А. Н. Ферганская область. СПб., 1913.
Кунин В. Н. Местные воды пустыни и вопросы их использования. Изд-во АН СССР, 1959.
Кунин В. Н. О некоторых особенностях туркменской народной гидротехники и причинах резкого различия в засолении воды соседних колодцев. Изв. Турк. фил. АН СССР, 1945, № 3—4.
Коржинский С. И. Очерки растительности Туркестана, I—III. СПб., 1896.
Корженевский Н. Л. Каталог ледников Средней Азии. Ташкент, 1930.
Коробов В. И. и Ефимов-Солянко Г. И. Возделывание зерновых колосовых и зерно-бобовых культур на богаре. В кн.: Краткий справочник по богарному земледелию. Ташкент, 1966.
Коржавин Б. Д. Перспективы развития орошения в Средней Азии и Южном Казахстане. В сб.: Совещание по комплексному использованию земельных и водных ресурсов республик Средней Азии и Южного Казахстана. Ташкент, 1962.
Коровин Е. П. Растительность Средней Азии и Казахстана. Ташкент, Изд-во АН Узб. ССР, 1961.
Коровин Е. П., Родин Л. Е., Рубцов Н. И. Растительность. В кн.: Средняя Азия. М., Изд-во АН ССС, 1958.
Коровин Е. П. и Розанов А. Н. Почвы и растительность Средней Азии как естественная производительная сила. Ташкент, Изд-во Средазгосуниверситета, 1938.
Костяков А. Н. Обзор деятельности гидромодульной части. Ежегодник ОЗУ, 1914. Пг., 1915.
Костяков А. Н. Основы мелиорации. М., Сельхозгиз, 1951.

Красильников Я. А. Современное состояние и пути развития богарного земледелия в Узбекистане. В сб.: Материалы выездной сессии, посвященной вопросам состояния и улучшения богарного земледелия в Узбекистане. Ташкент, 1961.

Краткий очерк оросительного дела в России. СПб., Изд. Отдела земельных улучшений, 1895.

Лавров А. П. Изученность земельного фонда Туркменской ССР и возможности его земледельческого освоения. В сб.: Комплексное использование земельно-водных ресурсов республик Средней Азии и Южного Казахстана. Ташкент, 1962.

Лавренко Е. М. и Соколов С. Я. Растительность плодовых лесов и прилегающих районов Южной Киргизии. В сб.: Плодовые леса Южной Киргизии и их использование. Тр. Южно-Киргизской экспедиции, вып. 1. М.—Л., 1949.

Ларин И. В. Основные пути создания устойчивой кормовой базы для животноводства в Прикаспийской низменности и других пустынных и полупустынных районах. В сб.: Пустыни СССР и их освоение. Часть II. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1954.

Лобова Е. В. Почвы пустынной зоны СССР. М., Изд-во АН СССР, 1960.

Левинтан Ю. М. Перспективы развития орошения и обводнения в СССР в ближайшие 20 лет и значение республик Средней Азии в этой перспективе. В сб.: Комплексное использование земельных и водных ресурсов республик Средней Азии и Южного Казахстана. Ташкент, 1962.

Летунов П. А. Земельные фонды и проблема сельскохозяйственного освоения новых орошаемых земель в республиках Средней Азии и Южном Казахстане. В сб.: По комплексному использованию земельных и водных ресурсов республик Средней Азии и Южного Казахстана. Ташкент, 1962.

Логинов Ф., Товстик М. Полнее использовать богарные земли. «Сельское хозяйство Киргизии», 1955, № 4.

Луцкий Я. З. Освоение и обводнение пустынных и полупустынных пастбищ. (Рукопись). М., 1962.

Лямин О. М. Прежние проработки схемы Сыр-Дарьи и новые требования на воду со стороны сельского хозяйства. В кн.: Использование земельных и водных ресурсов республик Средней Азии и Южного Казахстана. Ташкент, 1962.

Мавлянов Г. А., Крылов М. М., Кенесарин И. Н. Гидрогеологические и инженерно-геологические условия Узбекистана, т. 1. Ташкент, Изд-во АН Узб. ССР, 1963.

Максумов А. Н. Основные проблемы богарного земледелия Таджикистана, т. 1, 2. Душанбе, 1964.

Максимов С. П. Записки по курсу орошения. СПб., 1914.

Максимов С. А. Метеорология и сельское хозяйство. Гидрометеоиздат, 1955.

Мальцев А. Е. Исследование и учет природных условий при проектировании водохранилищ на горных реках. Фрунзе, 1964.

Мамытов А. М. Рациональное использование земель—дело большой важности. В кн.: Рациональное использование земель Киргизии. Фрунзе, 1965.

Минашина Н. Г. и Шувалов С. А. Пути использования земельных ресурсов Средней Азии под дальнейшее орошение и борьба со вторичным засолением. В сб.: Проблемы преобразования природы Средней Азии. М., Изд-во «Наука», 1967.

Мамытов А. М. Земельные ресурсы и пути их рационального использования. (Рукопись). Фрунзе, 1966.

Мамытов А. М., Баженов Н. К., Коваленко И. И. Вопросы освоения пустынных земель Киргизии. Фрунзе, 1963.

Мастицкий Н. В. Изыскания по орошению в Хивинских владениях. Ежегодник ОЗУ, 1914. ПГ., 1915.

Материалы по землепользованию Киргизского населения Ферганской долины. Ташкент, 1915.

Матисон А. Положение и нужды орошения в Туркестане. Ежегодник отдела земельных улучшений, 1910.

Мелик-Саркисов С. А. Урочище Бус Ферганской области. СПб., 1899.

Михайлов Д. Я. Эрозия почв в Киргизской ССР. Фрунзе, 1959.

Молчанов Л. А. К вопросу о климатическом районировании хлопкового района. М., «Хлопковое дело», 1925, № 5—6.

Наливкин Д. В. Очерк геологии Туркестана. М.—Ташкент, 1926.

Наливкин Д. В. Обзор геологии Памира и Бадахшана. Тр. Всесоюзн. геолого-разв. Объединения НКТП СССР, вып. 182, 1932.

Народное хозяйство СССР (сборники ЦСУ СССР) с 1950 по 1965 г. М., 1951—1966.

Народное хозяйство Средней Азии в 1925/26 гг. (Л. А. Вишеров). Ташкент, 1927.

Неструев С. С. Почвы хлопковых районов Туркестана. Гл. хлопковый комитет. М., 1926.

Нечаева Н. Т. Засемененность пастбищ юго-восточных Каракумов и влияние выпаса на заделку семян. В сб.: Пустыни СССР и их освоение, ч. II. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1954.

Нечаева Н. Т. Влияние выпаса на пастбища Каракумов как основа пастбищеоборота. В сб.: Пустыни СССР и их освоение, ч. II. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1954.

Нечаева Н. Т. и Николаев В. Н. Пояснительный текст к карте пастбищ равнинной Туркмении. Ашхабад, 1962.

Нечаева Н. Т. и Пельт Н. Н. Кормовая база овцеводства в пустынной зоне Средней Азии и Казахстана. В сб.: Доклады Межреспубликанской сессии по освоению пустынных территорий Средней Азии и Казахстана. Ашхабад, 1962.

Нечаева Н. Т. Искусственные зимние пастбища в предгорных пустынях Средней Азии. Ашхабад, 1966.

Никитин В. В. Богарное земледелие Туркмении. Ашхабад, 1936.

Олейник П. П. Зернобобовые культуры на богаре. В кн.: 50 лет научно-исследовательской работы по богарному земледелию. Ташкент, 1965.

Отчет отдела земельных улучшений по гидротехническим работам при землеустройстве за 1909 г. СПб., 1910.

Паников М. А. Земельный фонд хлопковых районов Средней Азии. В кн.: Материалы межреспубликанского совещания по координации научно-исследовательских работ по хлопководству, 1957.

Пельт Н. Н. О развитии отгонного животноводства в пустынях и полупустынях. (Рукопись). М., 1962.

Пейве А. В. О границе северного и южного Тянь-Шаня. Изд-во АН СССР, серия геолог., 1937, № 3.

Писарев Н. А. Работы гидрометрической части Туркестанского края. Ежегодник ОЗУ, 1914. Пг., 1915.

Половников В. П. Гидрогеологические исследования в степных областях и Семиреченской области. ЕОЗУ, 1914 . СПб., 1915.

Прасолов Л. И. Почвы Туркестана. Л., Изд-во АН СССР, 1926.

Раскин Г. Ф. Развитие орошаемого земледелия в СССР и его экономическая эффективность. (Докторская диссертация-рукопись). М., 1966.
Ризенкампф Г. К. Работы по составлению проекта орошения 500000 дес. в Голодной степи. Ежегодник ОЗУ, 1914. Пг., 1915.
Розанов А. Н. Сероземы Средней Азии. М., Изд-во АН СССР, 1951.
Розанов А. Н. Почвенный покров. В кн.: Средняя Азия. Изд-во АН СССР, 1958.
Ройченко Г. И. Почвы Южной Киргизии. Автореф. докт. диссертации. Фрунзе, 1967 .
Сенчиковский С. И. Общая для Туркестанского края изыскательская партия. Ежегодник ОЗУ, 1914. Пг., 1915.
Сидоренко Г. Т. Растительность и кормовые ресурсы Кураминского хребта. Душанбе, Изд-во АН Тадж. ССР, 1953.
Смирнов Е. А. Работы, произведенные чинами гидротехнического отдела Семиреченского переселенческого района. Ежегодник ОЗУ, 1914. Пг., 1915.
Смирнов Е. Т. Попытка орошения Голодной степи. «Туркестан. ведомости», 1884, № 23, 24, 25.
Солянко Г. И. Особенности богарного земледелия. В кн.: Краткий справочник по богарному земледелию. Ташкент, 1966.
Советкина М. М. и Коровин Е. П. Введение в изучение пастбищ и сенокосов Узбекистана. Ташкент, Изд-во Узфан, 1941.
Сучков С. П. Изучение целинных почв в целях освоения. Бюл. научно-техн. информ. Ташкент, 1959.
Сучков С. П. Агропочвенное районирование и земельный фонд дельты Мургаба. В кн.: Почвы дельты Мургаба и вопросы агротехники хлопчатника. Ташкент, 1957.
Средняя Азия (под редакцией Э. М. Мурзаева). М., Изд-во АН СССР, 1958.
Стариков В. А. и Ахмедов А. А. Перспективы развития орошения в Таджикской ССР. В сб.: Комплексное использование земельно-водных ресурсов республик Средней Азии и Южного Казахстана. Ташкент, 1962.
Тромбачев С. П. Упадок Туркестанской ирригации. «Хлопковое дело», 1922, № 11—12.
Тромбачев С. П. Орошение и осушение. М.—Ташкент, ОГИЗ, Средне-Азиатское отд., 1932.
Ульянов Н. Проект обводнения Голодной степи. «Туркестан. ведомости», 1872, № 38.
Умурзаков С. Очерки по истории географических открытий и исследований Киргизии. Изд-во «Кыргызстан», 1965.
Цинзерлинг В. В. Изыскания по орошению в Аму-Дарьинском отделе. ЕОЗУ, 1914. СПб., 1915.
Цинзерлинг В. В. Орошение на Аму-Дарье. М., Управл. водн. х-ва Средней Азии, 1927.
Чаплыгин А. В. Изыскания по орошению в бассейне р. Зеравшана. ЕОЗУ, 1914. СПб., 1915.
Шовгенов И. А. Изыскания и проектные работы в бассейне р. Сыр-Дарьи. Ежегодник ОЗУ, 1914. Пг., 1915.
Шапошников Д. А. Горное орошение, 1954. Архив Московского ин-та инженеров водного хозяйства.
Шульц В. Л. Реки Средней Азии. М., Географгиз, 1949.
Шульц В. Л. Водные ресурсы Средней Азии, их изученность и некоторые вопросы изменения их режима в связи с гидротехническим строительством. В сб.: Совещание по комплексному использованию земельных и

Раскин Г. Ф. Развитие орошаемого земледелия в СССР и его экономическая эффективность. (Докторская диссертация-рукопись). М., 1966.
Ризенкампф Г. К. Работы по составлению проекта орошения 500000 дес. в Голодной степи. Ежегодник ОЗУ, 1914. Пг., 1915.
Розанов А. Н. Сероземы Средней Азии. М., Изд-во АН СССР, 1951.
Розанов А. Н. Почвенный покров. В кн.: Средняя Азия. Изд-во АН СССР, 1958.
Ройченко Г. И. Почвы Южной Киргизии. Автореф. докт. диссертации. Фрунзе, 1967 .
Сенчиковский С. И. Общая для Туркестанского края изыскательская партия. Ежегодник ОЗУ, 1914. Пг., 1915.
Сидоренко Г. Т. Растительность и кормовые ресурсы Кураминского хребта. Душанбе, Изд-во АН Тадж. ССР, 1953.
Смирнов Е. А. Работы, произведенные чинами гидротехнического отдела Семиреченского переселенческого района. Ежегодник ОЗУ, 1914. Пг., 1915.
Смирнов Е. Т. Попытка орошения Голодной степи. «Туркестан. ведомости», 1884, № 23, 24, 25.
Солянко Г. И. Особенности богарного земледелия. В кн.: Краткий справочник по богарному земледелию. Ташкент, 1966.
Советкина М. М. и Коровин Е. П. Введение в изучение пастбищ и сенокосов Узбекистана. Ташкент, Изд-во Узфан, 1941.
Сучков С. П. Изучение целинных почв в целях освоения. Бюл. научно-техн. информ. Ташкент, 1959.
Сучков С. П. Агропочвенное районирование и земельный фонд дельты Мургаба. В кн.: Почвы дельты Мургаба и вопросы агротехники хлопчатника. Ташкент, 1957.
Средняя Азия (под редакцией Э. М. Мурзаева). М., Изд-во АН СССР, 1958.
Стариков В. А. и Ахмедов А. А. Перспективы развития орошения в Таджикской ССР. В сб.: Комплексное использование земельно-водных ресурсов республик Средней Азии и Южного Казахстана. Ташкент, 1962.
Тромбачев С. П. Упадок Туркестанской ирригации. «Хлопковое дело», 1922, № 11—12.
Тромбачев С. П. Орошение и осушение. М.—Ташкент, ОГИЗ, Средне-Азиатское отд., 1932.
Ульянов Н. Проект обводнения Голодной степи. «Туркестан. ведомости», 1872, № 38.
Умурзаков С. Очерки по истории географических открытий и исследований Киргизии. Изд-во «Кыргызстан», 1965.
Цинзерлинг В. В. Изыскания по орошению в Аму-Дарьинском отделе. ЕОЗУ, 1914. СПб., 1915.
Цинзерлинг В. В. Орошение на Аму-Дарье. М., Управл. води. х-ва Средней Азии, 1927.
Чаплыгин А. В. Изыскания по орошению в бассейне р. Зеравшана. ЕОЗУ, 1914. СПб., 1915.
Шовгенов И. А. Изыскания и проектные работы в бассейне р. Сыр-Дарьи. Ежегодник ОЗУ, 1914. Пг., 1915.
Шапошников Д. А. Горное орошение, 1954. Архив Московского ин-та инженеров водного хозяйства.
Шульц В. Л. Реки Средней Азии. М., Географгиз, 1949.
Шульц В. Л. Водные ресурсы Средней Азии, их изученность и некоторые вопросы изменения их режима в связи с гидротехническим строительством. В сб.: Совещание по комплексному использованию земельных и

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3

Глава I. **Природные условия и ресурсы Средней Азии и их влияние на специализацию хозяйства** 7

1. Рельеф 8
2. Климатические особенности 17
3. Поверхностные воды 32
4. Растительность 32
5. Почвы 39

Глава II. **История развития земледелия и водного хозяйства Средней Азии** 47

1. Краткая история развития земледелия 47
2. Почвенно-агрономические исследования по учету земель, пригодных для нового орошения в дореволюционный период (1913—1916 гг.) 57
3. Краткая история водопользования 60
4. Краткая история развития орошения и водохозяйственного строительства 64

Выводы 94

Глава III. **Водные и земельные ресурсы Средней Азии** . . . 100

1. Водные ресурсы 100
2. Водохозяйственный баланс республик Средней Азии . . 113
3. Общая характеристика земельных ресурсов и их использование 121

Выводы 134

Глава IV. **Орошаемые земли, их сельскохозяйственное использование и перспективы развития орошаемого земледелия** 135

1. Использование орошаемых земель 135
2. Влияние природных условий на развитие орошаемого земледелия 146
3. Перспективы развития орошаемого земледелия . . . 151

Выводы 160

Глава V. **Богарные земли, их сельскохозяйственное использование и перспективы развития богарного земледелия** . . 163

1. Природные условия районов богарного земледелия . . . 163
2. Богарные земельные фонды и их использование . . . 167

3. Влияние природных условий на развитие богарного земледелия 197
4. Перспективы развития богарного земледелия 206
Выводы 209
Глава VI. **Пастбища и сенокосы, их сельскохозяйственное использование и перспективы улучшения** 211
1. Общая характеристика 211
2. Естественные и культурные пастбища и сенокосы . . . 213
3. Проблемы улучшения пастбищ 219
4. Рациональная система использования пастбищ . . . 229
5. Орошение сенокосов и пастбищ 230
6. Влияние природных условий на пастбища и сенокосы . . 232
Выводы 239
Заключение 240
Литература 247