

12210 Инж. М. А. СТЕКОЛЬНИКОВ  
621.2  
С 79

# ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ СРЕДНЕЙ АЗИИ и КАЗАКСТАНА

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
«СТАНДАРТИЗАЦИЯ и РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ»

1934

Инж. М. А. СТЕКОЛЬНИКОВ

621.2

С 79

12210

# ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

СРЕДНЕЙ АЗИИ  
и КАЗАКСТАНА

БИБЛИОТЕКА  
Ср.-Аз. Научно-Исследов.  
Ин-та Нуртагани  
(САНКТ-ПЕТЕРБУРГ)  
Ташкент, Давантская 22.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
СТАНДАРТИЗАЦИЯ И РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ  
ЛЕНИНГРАД 1934 МОСКВА

ОБРАБОТАНО

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Средняя Азия, бывшая царская колония, отданная в эксплуатацию капиталистам, являлась краем с богатейшими хлопковыми, хлебными и техническими культурами, с неиспользованными богатствами руд, угля, свинца, золота и полиметаллического сырья.

По утверждении советской власти, среднеазиатские республики начали быстро видоизменять свое лицо и приобщаться к социалистической культуре. Значительные успехи были достигнуты в этих национальных республиках, особенно в последние годы первого пятилетия, когда была создана предпосылка для превращения Средней Азии из аграрно-скотоводческо-кочевых районов, с недоразвитой специализацией, в мощную индустриально-аграрную базу Союза. За эти годы Средняя Азия смогла полностью осуществить свою роль в деле снабжения Союза хлопковым волокном на базе реконструированного декханского хозяйства и общего развития социалистического строительства.

Директиву об индустриализации Средней Азии дал XVI партийный съезд, отметивший в своей резолюции по докладу В. В. Куйбышева, что вместе с тем съезд признает необходимым форсированное развитие в восточных районах (Урал, Сибирь, Казахстан, Средняя Азия) и других отраслей промышленности, опирающихся на местные сырьевые ресурсы (цветная металлургия, текстильная промышленность и др.).

Как же реализованы были эти директивы?

Из отсталого сельскохозяйственного края, имеющего в общем севообороте всего около 30% хлопка от площади, Средняя Азия повела борьбу за хлопковую независимость, развила на основе коллективизации и совхозного строительства значительное мощное хлопковое хозяйство, вызвала к жизни новые отрасли промышленности, не существовавшие там совсем до Октябрьской революции. В то время, как валовая продукция промышленности края в 1929 г. составляла

Агр. № 8

Отв. редактор Е. А. ВОДАРСКИЙ  
Подписано к печати 3—II—1934  
Ленгиз № 24 200  
Тираж 2 000  
6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> печ. листов

Техн. редактор Н. Н. НЕКРАСОВ  
Сдано в набор 26—XI—1933  
Формат 55×82 1/16  
Печ. лист. 39 600 знаков  
Знаки № 5574

259 млн. руб., в 1931 г. она составляла уже 600 млн. руб., в 1932 г. уже 950 млн. руб.

За период первого пятилетия в Средней Азии созданы новые отрасли промышленности и предприятия, из которых наиболее важными являются завод хлопкового машиностроения Ташсельмаш, Риддеровский комбинат, Турксиб, электрохимические комбинаты, Карабугаз, Балхашстрой. Идет строительство Чирчикского электрохимического комбината, свинцово-цинковых рудников, Алма-Атинского медного комбината, двух гидростанций на реке Чирчик и ряда других промышленных предприятий.

Отсталые формы сельского хозяйства вытесняются социалистическими производствами. На колхозных и совхозных полях мы видим орудия социалистической техники: комбайны, тракторы; среди декханства мы имеем новые формы труда — соцсоревнование, ударничество; в культурной области значительное развитие грамотности и национальной культуры.

Все республики Средней Азии дают возможности широко развить цветную металлургию, дающую продукцию в размере 70% всего Союза, химию и превращаются усилиями рабочего класса и декханства в богатейший экономический и культурный район, догоняющий другие братские республики нашего Союза.

Средняя Азия имеет все данные и возможности для дальнейшего усиленного развития своих производительных сил страны. Энергетика, в особенности гидроэнергетика является в Средней Азии решающим и ведущим фактором в экономике хозяйства.

Все отрасли среднеазиатской промышленности (хлопковая, текстильная, туковая, химическая горно-рудная, электрообработка почвы, металлургическая) требуют для своего производства усиления электростроительства в крае. Богатейшие водные ресурсы республик Средней Азии дают основное сырье — воду, как движущую силу для огромного строительства гидростанций, для механического орошения новых площадей, вызванных к жизни. Мы должны знать эти водные ресурсы, их мощность, богатства, мы должны знать как использовать эту природную силу, которую мы обязаны заставить служить делу социализма.

Настоящая брошюра дает ценный материал, характеризующий водно-энергетические ресурсы среднеазиатских

республик для использования их в энергетических и ирригационных целях.

Автор этой брошюры, на основе данных атласа энергоресурсов, директив перспективного развития Средней Азии во втором пятилетии своевременно ставит проблему использования водных богатств края и дает на основе имеющихся технико-экономических проектов и схем наметки сооружения ряда новых гидроэлектрических станций.

Задача завершения социалистической реконструкции народного хозяйства в перспективе второго пятилетия является планом комплексной технической реконструкции.

Поэтому исключительно интересные природные богатства Средней Азии, в частности Казахстана, которому автор также уделяет достаточное внимание, берутся им за основу дальнейшего развития электростроительства и ставятся во главу угла в перспективе социалистического строительства второго пятилетия республик Средней Азии.

Помимо энергетического строительства Средняя Азия ставит перед собой задачу орошения новых земель. Создание крупных орошаемых районов позволит значительно увеличить количество сырья, уничтожить угрозу засухи и неурожая в южных районах и вызвать к жизни новые отрасли специальных высокоценных технических культур.

Автор с достаточной полнотой освещает это столь важное для социалистической индустриализации Средней Азии дело, тем более, что вопросы использования водных ресурсов Средней Азии решаются комплексно, с учетом интересов всех отраслей народного хозяйства.

Книга предназначена не только для работников, интересующихся проблемами использования гидроэнергетических ресурсов, но будет прочитана и использована научными работниками и студенчеством соответствующих вузов.

## I. ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ СРЕДНЕЙ АЗИИ И КАЗАКСТАНА

Электрификация — одно из ведущих начал нашей социалистической техники.

Туковая промышленность, цветная металлургия, текстильная промышленность, механическое орошение и электрообработка Средней Азии и Казакстана усиливают требования к электростроительству, базирующемуся главным образом на гидроэнергии.

По ориентировочным подсчетам проф. Близняка гидроэнергетические ресурсы Средней Азии и Казакстана определяются в размере 10 млн. л. с. Академик Александров считает, что при полном использовании гидроэнергии можно получить здесь до 40 млн. л. с. Атлас энергоресурсов определяет по Средней Азии и Казакстану около 33 млн. квт.

Указанные отдельными авторами данные не являются пока исчерпывающими, так как надлежащих и полных изысканий и изучений водных ресурсов не было. Эти данные не охватывают даже предварительного кадастра, а представляют собою лишь ориентировочные подсчеты, произведенные различными методами. Данные хотя и не дают полной картины действительного состояния энергетических ресурсов Средней Азии, однако, все же представляют интерес для освещения вопросов об использовании гидроэнергии и могут быть положены в основу решения реконструктивной проблемы края.

Немногие водные источники Средней Азии, как, например, реки: Сыр-Дарья, Аму-Дарья, Мургаб, Чирчик, Чу и Или в довоенный период исследовались в недостаточной степени, исключительно с целью определения ирригационной характеристики, и совершенно не изучались с точки зрения использования энергетических возможностей. Более или менее значительное исследование и изучение рек этого богатейшего края начались только в наш советский период.

Только советское правительство, поставившее себе задачу полной народнохозяйственной реконструкции Средней Азии и Казакстана, принялось со свойственной ему энергией за разрешение энергетической проблемы в этих районах.

Среднеазиатские социалистические республики, сформировавшиеся в основном после размежевания в 1924 г., являются пограничными с Китаем, Афганистаном и Персией районами Союза. Эта часть внутренней или Средней Азии представляет совокупность замкнутых областей Азиатского материка, не имеющих выхода к открытому морю. Климатические условия (средние годовые температуры доходят до  $+17,6^{\circ}$ , средние температуры летних месяцев достигают  $+32^{\circ}$  С, поверхность почвы нагревается иногда до  $+70^{\circ}$  С) дают возможность развивать земледелие в равнинных местностях лишь при искусственном орошении, т. е. при выводе каналов из водных источников и поливе пахотных земель различными способами, главным образом самоотеком.

Южный Казакстан мало отличается в климатическом отношении от других среднеазиатских республик. Он имеет такой же резко выраженный континентальный климат, но с меньшей суммой годовых температур и с несколько более суженными вегетационными сроками.

Водные артерии юго-востока Казакстана составляют низовья тех источников, которые в среднем и верхнем течении протекают по территории среднеазиатских республик и частью выходят за пределы Союза.

Реки восточного Казакстана принадлежат к бассейну Иртыша и Алтайской группе, а реки северозападного Казакстана — к Уральской.

По данным Прянишевского общая оросительная способность водных источников для Средней Азии определяется в 173 млрд. м<sup>3</sup> среднего годового стока при 20 млн. га земельной площади, пригодной для орошения. Из этого фонда используется лишь около  $\frac{1}{4}$  части.

До Октябрьской революции, за исключением сравнительно крупной установки на Мургабе, в бывшем Мургабском имении, мощностью в 1350 л. с. и на Риддеровских рудниках, других установок более или менее значительного характера не имелось. Были развиты гидроустановки небольших мощностей, с колесными или другими примитивными двигателями. По анкете русско-технического общества,

с. Нарын, река Нарын в большей своей части протекает в узких ущельях, огражденных почти отвесными скалами. Несколько ниже по течению справа в Нарын впадает река Кок-Джерты, вытекающая из значительного по величине высокогорного озера Сан-Куль, со своим отдельным замкнутым бассейном в 1000 км<sup>2</sup>. Нарын принадлежит Узбекистану лишь нижним своим течением, выше река проходит по Киргизской АССР.

Притоками Нарына с левой стороны являются река Ат-Баша и Ала-Буга (верховья последней известны под названием Арпы). С правой стороны Нарын принимает в себя реку Джумгол со своим притоком рекой Сусамыр, Узун-Ахмат и ряд небольших горных потоков, стекающих с отрогов центральной части Александровского хребта. Основное питание Нарын получает из ледников и вод центрального Тянь-Шаня.

По материалам Атласа энергоресурсов общая потенциальная мощность реки Нарына оценивается в 528,2 тыс. квт брутто (по средне-годовому расходу) и 336,8 тыс. квт нетто.

Река Кара-Дарья образуется слиянием рек Кара-Кульджа и Тар, берущих начало в узле соединения Алайского и Ферганского хребтов. Северный исток — Кара-Кульджа — начинается близ перевала Терем в Ферганском хребте и протекает с востока на запад на протяжении около 100 км, принимая с обеих сторон много ручьев и речек. Южный исток Кара-Дарьи — река Тар — берет начало у перевала Суек, в Алайском хребте, направляясь в общем на северо-запад, протекая около 150 км по узким и глубоким ущельям и принимая множество притоков; в 17 км от г. Узгена Кара-Кульджа и Тар соединяются и принимают название Кара-Дарья. Ниже Узгена Кара-Дарья выходит из гор и принимает справа реки: Асу, Кугар-Су, Майли-Су и другие, а слева значительный приток Куршаб, приобретая большое ирригационное значение, так как из нее выведено множество каналов, орошающих Ферганскую котловину.

Водосборная площадь реки Кара-Дарьи от истоков реки Тар до слияния с Нарыном равняется 28,2 км.

По характеру своего питания Кара-Дарья принадлежит к промежуточному типу рек, с преобладающим снеговым питанием. Максимальный расход воды наступает, главным образом, в мае, иногда в июне. Минимальный — в декабре — ноябре. Годовой расход воды реки Кара-Дарьи, по Кампыр-

раватскому посту (по наблюдениям 1923 г.), равен 127,3 м<sup>3</sup>/сек.

Теоретическая мощность реки Кара-Дарьи оценивается по тем же наблюдениям, по средне-годовому расходу 104,3 тыс. квт брутто и 34,8 тыс. квт нетто.

Арван-Сай, являясь притоком Кара-Дарьи, дает теоретическую мощность соответственно — 46 тыс. квт брутто и 42,5 тыс. квт нетто. Майли-Сай — 20 тыс. квт брутто и 19,2 тыс. квт нетто.

Главнейшая река Узбекистана Сыр-Дарья образуется из слияния реки Кара-Дарьи и Нарына и впадает в бессточное Аральское море. Длина Сыр-Дарьи с Нарыном около 2865 км и площадь водосборного бассейна около 2651 км<sup>2</sup>.

В районе железнодорожной станции Чиназ в Сыр-Дарью вливается два притока Ангрен и Чирчик, берущих свое начало в Чаткальских горах. В 300 км ниже Сыр-Дарья принимает справа последние свои притоки: Арысь, Бугунь, Каранчик, Мандан-Тал и Джидели, вытекающие из хребта Кара-Тау, вдоль которого Сыр-Дарья течет на протяжении 250 км. Выйдя на пустынное пространство, Сыр-Дарья широкими излучинами направляется мимо Днулена, Кызыл-Орды, Кармачки и Казалинска к Аральскому морю.

У Запорожской гидрометрической станции Сыр-Дарья имеет средний годовой расход (за 28 лет наблюдений) 587 м<sup>3</sup>/сек. Максимальный — 1054 м<sup>3</sup>/сек., минимальный — 295 м<sup>3</sup>/сек.

Гидравлическая мощность реки Сыр-Дарьи от слияния Нарына и Кара-Дарьи до Чиназа определяется по средне-годовому расходу в 411 тыс. квт брутто и 371 тыс. квт нетто. По отдельным участкам она распределяется следующим образом (см. таблицу на 12 стр.).

Надо отметить, что сравнительно малые уклоны и характер речной долины реки с ее низкими берегами делают использование Сыр-Дарьи для крупных силовых установок весьма затруднительным.

Исфайрам-Сай, являющийся левым притоком реки Сыр-Дарьи, общей длиной около 160 км и водосборным бассейном около 5 тыс. км<sup>2</sup>, берет свое начало с Алайского хребта и имеет большое ирригационное значение.

<sup>1</sup> По данным Атласа энергоресурсов.

| Участок реки                                 | Мощность средне-<br>год. в тыс. квт |       | Километр.<br>среднегод.<br>мощн. в<br>тыс. квт<br>брутто | Удельная<br>среднегод.<br>мощн. в<br>тыс. квт<br>брутто |
|----------------------------------------------|-------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                                              | брутто                              | нетто |                                                          |                                                         |
| Слияние рек Нарына и<br>Кара-Дарья . . . . . | 53,0                                | 35,3  | 0,4                                                      | 630                                                     |
| Сел. Кымыш-Курт—г. Ход-<br>жент . . . . .    | 119,2                               | 114,8 | 3,3                                                      | 5 500                                                   |
| Ст. Бегзват—сел. Чиназ . . . . .             | 238,5                               | 220,8 | 2,1                                                      | 3 500                                                   |
| Итого . . . . .                              | 410,7                               | 370,9 | —                                                        | —                                                       |

Средний годовой расход его у станции Уч-Курганской (за 28 лет наблюдений) равен 17,6 м³/сек.

Теоретически мощность Исфайрама оценивается по среднегодовому расходу в 27 тыс. квт брутто и 23 тыс. квт нетто.

Река Шахимардан-Сай берет свое начало в Алтайских горах и также разбирается целиком на орошение. Длина ее равняется 100 км и площадь водосборного бассейна 4 600 км².

Среднегодовой расход у станции Пульганской, по неполным наблюдениям, равен 11,13 м³/сек. Теоретическая мощность Шахимардана определяется по среднегодовому расходу в 6 тыс. квт брутто и 5 500 квт нетто, причем расход исчисляется в 5 м³/сек.

Река Сох-Сай образуется из трех горных речек: Ак-Терека, Ходжа-Очкана и Оча-Баши и ряда мелких ручьев, берущих свое начало в ледниках Алтайского хребта. Ледниковый характер питания Сох-Сая обуславливает маловодность его в зимний период и чрезвычайную стремительность в летние жаркие месяцы. Общая длина реки равняется около 130 км. Площадь водосборного бассейна—4 600 км². Средний годовой расход у станции Сокской за 15 лет наблюдений равен 27,57 м³/сек.

Мощность реки по среднегодовому расходу в 24 м³/сек. определяется теоретически в 58 тыс. квт брутто и 49 500 квт нетто.

Истоки реки Исфараймы берут свое начало с южного склона Туркестанского и Алтайского хребтов. Общая длина

реки около 105 км. Площадь водосборного бассейна 6 300 км². Средний годовой расход у станции Раватской по неполным наблюдениям равен 17,1 м³/сек. Среднегодовой расход Исфары-Сай берется в 10 м³/сек. и мощность ее оценивается в 26 тыс. квт брутто и 22 тыс. квт нетто.

Паша-Ата является правым притоком Сыр-Дарьи, общей длиной около 100 км и площадью водосборного бассейна 1 600 км².

Теоретическая мощность реки определяется по среднегодовому расходу в 5 м³/сек. в 33 тыс. квт брутто и 32 тыс. квт нетто.

Кассан-Сай — правый приток Сыр-Дарьи — расположен на западе от системы Паша-Ата-Сай, общей длиной в 120 км, с площадью водосборного бассейна около 2 300 км². Мощность этого участка определена по среднегодовому расходу в 17 м³/сек. в 39 тыс. квт брутто и 36 тыс. квт нетто.

Река Чирчик является самым значительным притоком Сыр-Дарьи. В верховьях река известна под названием Чаткал, берущая начало в отрогах Таласского Алатау. Теоретическая мощность части Чирчика, находящегося в пределах Узбекистана, оценивается по среднегодовому расходу 515 тыс. квт брутто и 395 тыс. квт нетто.

По отдельным участкам мощность эта распределяется следующим образом:

| Участок реки                             | Мощность средне-<br>год. в тыс. квт |       | Километр-<br>с. среднегод.<br>мощн. в тыс.<br>квт брутто | Удельная<br>среднегод.<br>мощн. в тыс.<br>квт брутто |
|------------------------------------------|-------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                                          | брутто                              | нетто |                                                          |                                                      |
| Сел. Искандер — ст. Чирчикская . . . . . | 397,2                               | 336,9 | 6,8                                                      | 3 200                                                |
| Устье реки Чирчик . . . . .              | 117,5                               | 58,2  | 1,5                                                      | 980                                                  |
| Итого . . . . .                          | 514,7                               | 395,1 | —                                                        | —                                                    |

Река Саназ стекает несколькими истоками на северных склонах Туркестанского хребта и имеет протяжение около 100 км. Площадь ее водосборного бассейна равняется при-

близительно 2 100 км<sup>2</sup>. Возможная мощность реки Саназ от станции Саназ до города Джизак оценивается по среднегодовому расходу около 42 000 квт брутто и 39 тыс. квт нетто.

Река Зеравшан берет свое начало из ледника того же названия, залегающего на западном склоне водораздельного кряжа на стыке Туркестанского и Зеравшанского хребтов. Общая длина реки равняется около 640 км и площадь водосборного бассейна — 47 600 км<sup>2</sup>.

Среднегодовой расход за немногие годы наблюдений у Дупулинского моста равен 159,2 м<sup>3</sup>/сек., что дает средний годовой модуль стока около 17,5 л. с.

Теоретически мощность реки оценивается в Узбекистане от села Иш-Давлет до села Кермине следующими величинами:

| Участок реки             | Мощность среднегод. в тыс. квт |       | Километр. среднегод. мощность в тыс. квт брутто | Удельн. среднегод. мощн. в тыс. квт брутто |
|--------------------------|--------------------------------|-------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                          | брутто                         | нетто |                                                 |                                            |
| Сел. Иш—Давлет . . . . . | 159,7                          | 140,0 | 6,15                                            | 39                                         |
| Сел. Хатырчи . . . . .   | 200,3                          | 153,0 | 1,92                                            | 21                                         |
| Сел. Кермине . . . . .   | 74,2                           | 48,0  | 0,18                                            | 20                                         |
| Итого . . . . .          | 434,2                          | 341,0 |                                                 |                                            |

Река Кашка-Дарья Аму-Дарьинского бассейна берет начало с западной оконечности Гиссарского хребта и до станции Чим течет на юго-запад, затем поворачивает на северо-запад и, не доходя до реки Аму-Дарьи, теряется в песках Бек-Будинских степей.

Общая длина реки приблизительно 230 км. Площадь водосборного бассейна 8 900 км<sup>2</sup>. Свое питание она получает главным образом за счет снеговых и дождевых вод и характеризуется в среднем и нижнем течении сильными весенними паводками и незначительным количеством летней воды. Расходы подсчитаны по модулю стока реки Зеравшан в 17,5 л. с.

Общая теоретическая мощность реки Кашка-Дарьи, протекающей по Узбекистану, невелика и может быть выражена величинами, указанными на табл.

| Участок реки               | Мощность среднегод. в тыс. квт |       | Километр. среднегод. мощн. в тыс. квт брутто | Удельная среднегод. мощн. в тыс. квт брутто |
|----------------------------|--------------------------------|-------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                            | брутто                         | нетто |                                              |                                             |
| С. Хазрет—Байшир . . . . . | 22,4                           | 21,3  | 0,92                                         | 92                                          |
| Г. Китаб . . . . .         | 42,7                           | 37,0  | 0,15                                         | 38                                          |
| • Карши . . . . .          | 85,0                           | 41,3  | 0,15                                         | 1,4                                         |
| Итого . . . . .            | 150,1                          | 99,6  | —                                            | —                                           |

Река Сурхан-Дарья, правый приток реки Аму-Дарьи, берет начало под названием Каратаг-Дарья из ледников южного склона Гиссарского хребта, в окрестностях перевала Мура. Ниже села Каратаг она принимает справа значительный приток — Туналак, берущий начало в снегах западной части Гиссарского хребта. Далее Сурхан-Дарья, приняв справа Ходжа-Инак-Дарью и несколько небольших притоков, выходит на обширную равнину и, теряя свое силовое значение, направляется к Аму-Дарье.

Общая длина ее около 320 км. Площадь водосборного бассейна 15 100 км<sup>2</sup>. По характеру своего режима река Сурхан-Дарья принадлежит к типу рек снегового питания, с максимальным расходом в мае месяце и минимальным — в июне.

Паводок продолжается до июля, затем начинается спад воды до сентября, когда устанавливаются меженные зимние расходы.

Расходы реки Сурхан-Дарья исчислены по модулю стока Аму-Дарьи в 10 л. с. Мощность реки от перевала Кум-Ахты до устья оценивается по среднегодовому расходу в 306 тыс. квт брутто и 206 тыс. квт нетто.

Река Ширабад-Дарья берет свое начало в районе перевалов Чак-Чар и отрогов Гиссарского хребта на высоте 3 700 м над уровнем моря.

Площадь ее водосборного бассейна равняется около 2 700 км<sup>2</sup>. Общая длина 140 км. Расход реки Ширабад для

определения мощности исчислен по модулю стока р. Аму-Дарья в 10 л. с. Теоретически мощность реки Ширабад оценивается, таким образом, по среднегодовому расходу в 70 тыс. квт brutto и 65 тыс. квт нетто.

Сама река Аму-Дарья получает свое начало в горах Гиндукуша у границы Афганистана и Индии. Из ледников она вытекает под названием Вадмир, затем ниже называется Вахан-Дарьей, а после слияния с рекой Памир течет дальше под названием Пянджа. Средний годовой расход Аму-Дарьи у Керков за 7 лет наблюдений равен  $2010 \text{ м}^3/\text{сек.}$ , а за вегетационный период  $311 \text{ м}^3/\text{сек.}$  В нижнем ее течении расход Аму-Дарьи определяется в  $1500 \text{ м}^3/\text{сек.}$  у посада Нукус. Общая длина реки около 3 тыс. км. Теоретическая мощность Узбекистанской части реки Аму-Дарьи от устья реки Кафирниган до г. Келиф оценивается в 807 900 квт brutto и 746 тыс. квт нетто по среднегодовому расходу.

Таким образом, общая теоретическая мощность рек, протекающих по территории Узбекистана, по отдельным его главным источникам может быть выражена следующей таблицей:

| Наименование рек        | Площадь водосб. бассейна в км <sup>2</sup> | Среднегодовая мощность в тыс. квт |       |
|-------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------|-------|
|                         |                                            | brutto                            | нетто |
| Нарын . . . . .         | 1 000                                      | 528,2                             | 336,8 |
| Кара-Дарья . . . . .    | 28 200                                     | 104,3                             | 34,8  |
| Ара-н-Сай . . . . .     | —                                          | 46                                | 42,5  |
| Мал-н-Сай . . . . .     | —                                          | 20                                | 19,2  |
| Сыр-Дарья . . . . .     | 265 100                                    | 411                               | 371   |
| Исфайр-м-Сай . . . . .  | 5 000                                      | 27                                | 23    |
| Шахм-рлан-Сай . . . . . | 4 600                                      | 6                                 | 5,5   |
| Сох-Сай . . . . .       | 4 600                                      | 58                                | 49,5  |
| Исфара . . . . .        | 6 300                                      | 26                                | 22    |
| Панна-Ала . . . . .     | 1 600                                      | 33                                | 32    |
| Кассан-Сай . . . . .    | 2 300                                      | 39                                | 36    |
| Чирчик . . . . .        | —                                          | 515                               | 395   |
| Саназ . . . . .         | —                                          | 42                                | 39    |
| Зеравшан . . . . .      | 2 100                                      | 435                               | 641   |
| Кашка-Дарья . . . . .   | 47 600                                     | 150,1                             | 99,6  |
| Сурхан-Дарья . . . . .  | 8 900                                      | 306                               | 206   |
| Ширабад-Дарья . . . . . | 15 100                                     | 70                                | 65    |
| Аму-Дарья . . . . .     | 2 700                                      | 807                               | 746,1 |
| Итого . . . . .         | —                                          | 3 623,6                           | 2 864 |

## Водные ресурсы Туркменистана

Туркменская ССР по площади несколько больше Узбекистана. Она занимает около  $491,2 \text{ тыс. км}^2$  и вытянута в широтном направлении, расположена между  $35^\circ 10' - 42^\circ 45'$  с. ш. и  $52^\circ 45' - 66^\circ 4'$  в. д. На западе Туркменистан омывается Каспийским морем, на юге он граничит с Персией и Афганистаном, на востоке — с Узбекской ССР и на севере с Казахстаном.

Туркменская ССР имеет преимущественно равнинный характер. В большинстве ее территория — это дно бывшего когда-то моря. Горы расположены только на юге и отчасти юго-западе. Всю середину территории занимают Кара-Кумские (черные) пески, — сочетание высоких барханов и такыров. Резко выраженная континентальность климата характеризуется крайней сухостью воздуха, жарким летом и малым количеством выпадающих осадков.

В среднем годовая температура равняется  $+17,6^\circ\text{C}$  (в Термезе), самая холодная температура нигде не опускается ниже 0.

Водные ресурсы Туркменистана, за исключением реки Аму-Дарьи весьма небогаты, причем вся речная сеть его расположена в южной части. В центральном же районе рек совершенно нет. Вся гидрографическая сеть Туркменистана заключается в 5 системах участком от Келифа до Питняка, длиною в 660 км. Здесь протекает Аму-Дарья и далее системы рек Сургаба, Теджена, Атрека и мелкие реки, стекающие с Копет-Дага.

Реки Мургаб и Теджен проходят по южной части, стекая с северных склонов горных хребтов, называемых Туркменно-хорсанскими горами. Они берут начало за пределами границ Туркменской республики. В западной части течет Атрек, впадающий в Каспийское море (значительная часть его бассейна находится в Персии). В пределах республики полностью течет его правый приток — Сумбар.

Реки Копет-Дагского склона мелки и незначительны.

Аму-Дарья характеризуется ниже при разрешении проблемы использования вод Аму-Дарьи и обводнения западного Туркменистана.

Укажем здесь только, что ее среднегодовая гидравлическая мощность на протяжении ее течения по территории

Туркменистана выражается в 2 902 400 квт brutto и 2 608 200 квт нетто.

Река Мургаб является одной из самых крупных рек после Аму-Дарьи. Площадь ее водосборного бассейна равняется 62 700 км<sup>2</sup>. Значительная часть бассейна находится за пределами СССР.

Свое питание Мургаб получает за счет снегов и дождей. В пределах СССР река проходит среди песков, где никакого питания она не получает, а, наоборот, благодаря большой длительности сухого времени года, она много теряет на испарение. Небольшой водоносностью река обладает с марта по июнь, в период интенсивного таяния снегов в высокогорных частях ее бассейна в Гиндукуше. Затем расходы ее убывают и держатся на низком уровне до начала октября. Это время совпадает с периодом выпадения осадков на северных склонах Гиндукушского хребта; в связи с чем горизонт воды в реке повышается и расходы ее увеличиваются.

Годовой сток реки Мургаб по наблюдениям гидрометрической станции Кзы-Кму-Бевт достигает 2 м<sup>3</sup>/сек., в маловодные годы он падает до 0,69 м<sup>3</sup>/сек. Максимальный же секундный расход достигает до 367 м<sup>3</sup>/сек. Средний годовой расход по данным Меручанской гидрометрической станции за период 10-летних наблюдений равен 43,3 м<sup>3</sup>/сек.

Располагая значительным естественным падением, а также достаточными расходами, река по своим энергетическим возможностям может считаться лучшей рекой в Туркменинии. Она используется в небольшой части уже и в настоящее время. На ней сооружены две гидростанции—одна в верховьях Мургаба, мощностью в 1 500 квт, а другая в районе Мерва, мощностью в 1 000 квт.

Потенциальная средняя годовая мощность реки оценивается в 33 400 квт brutto и 11 400 квт нетто.

Теджен в пределах СССР несет только небольшие остатки запасов воды, неиспользованные в Персии. Поэтому гидравлическую мощность реки можно исключить из расчетов.

Река Атрек берет свое начало в Персии и только сравнительно на небольшом протяжении одного берега принадлежит Союзу, поэтому и ее гидравлическую мощность, также как и мощность Таджена, можно не принимать во внимание.

Река Сумбар — правый приток Атрека — протекает целиком в пределах Туркменистана. Она течет вдоль границ

Персии, в западном направлении. Площадь бассейна Сумбара равняется 10 тыс. км<sup>2</sup>, при длине в 220 км. Сумбар берет исток с высот Кет-Дага и течет с значительным уклоном на участке Кара-Кала — устье реки Чандыр, длиной 70 км, полезное падение исчисляется в 110 м. Средняя годовая гидравлическая мощность в конце этого участка оценивается в 2 430 квт brutto и 1 390 квт нетто, при расходах в 3 м<sup>3</sup>/сек. На участке от впадения реки Чандыр до устья Сумбар имеет падение в 130 м, и гидравлическая мощность в конце этого участка равна 5 740 квт brutto и 4 420 квт нетто при расходе в 5 м<sup>3</sup>/сек.

Следовательно вся теоретическая мощность рек Туркменистана оценивается приблизительно следующим образом:

| Наименование рек    | Площадь водосб. бассейна в км <sup>2</sup> | Среднегодовая мощн. в тыс. квт |         |
|---------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|---------|
|                     |                                            | brutto                         | нетто   |
| Аму-Дарья . . . . . | 352 600                                    | 2 902,4                        | 2 608,2 |
| Мургаб . . . . .    | 62 700                                     | 33,4                           | 11,4    |
| Сумбар . . . . .    | 10 000                                     | 11,8                           | 9,5     |
| Итого . . . . .     | —                                          | 2 947,6                        | 2 629,1 |

### Водные ресурсы Таджикистана

Таджикская ССР — почти целиком, на  $\frac{3}{4}$ , горная страна, граничащая на юге с Афганистаном, на востоке с Китаем, на севере и западе с Узбекской ССР.

Площадь Таджикистана около 154,1 тыс. км<sup>2</sup>.

Система горных хребтов, в разных направлениях пересекающих территорию Таджикской республики, принадлежит в Памиро-Алтайской группе, с высочайшими для всего Союза отдельными вершинами, достигающими 7 160 м высоты. Памир, непосредственно примыкающий к этим хребтам — Туркестанскому, Зеравшанскому, Гиссарскому, Заалайскому, — является водораздельным узлом между Индом и Аму-Дарьей. Долинная часть, вдоль низовьев рек Вахша и Кафирнигана, имеет континентальный климат, с количеством осадков менее 250 мм в год, с сухим и жарким летом. Выше, по среднему течению Зеравшана и на склонах Турке-

станского хребта, климат степей и предгорий, с большим количеством осадков. На горных хребтах и высоких долинах — горный климат и еще выше — близкий к полярному (Памир). Таким образом, климатические условия Таджикистана крайне разнообразны и меняются в зависимости от высоты расположения местности.

Все речные системы Таджикистана имеют широтное направление, реки текут с востока на запад и принадлежат преимущественно к бассейну Аму-Дарьи. Только на севере они принадлежат к притокам Сыр-Дарьи.

Гидрографическая сеть речных систем Таджикистана состоит из следующих рек: Памир, Пяндж (верховье Аму-Дарьи), Гунт, Бартанг, Вахш, Хингоу, Аму-Дарья, Кафирниган, Зеравшан, Фан, Магиан, Ходжа-Бакирган и Ак-Су.

Все они отличаются малой изученностью, и гидравлическая мощность их подсчитана лишь теоретически.

Река Памир берет свое начало из высокогорного озера Зор-Куль и Виктория, расположенного на северном склоне хребта Гиндукуш, имеет длину в 115 км и площадь бассейна 4 500 км<sup>2</sup>.

Среднегодовая мощность Памира оценивается по данным Атласа энергоресурсов в 269 700 квт brutto и в 256 100 квт нетто.

Пяндж принимает свое название ниже слияния реки Памир с Вахан-Дарьей. Питание свое она получает, главным образом, за счет большого количества притоков, берущих начало в хребтах Памиро-Алтайской системы. Наиболее значительным из них является река Гарм, Шах-Дарья, принимающая название Хорог, при впадении в реку Гунт; затем Гунт, несущая воды из озера Яшил-Куль. В низовьях в Пяндж впадают реки Язгулем, Ванч и Кзыл-Су. Ниже Пяндж сливается с рекой Вахшем и получает название Аму-Дарьи.

Среднегодовая мощность реки Пяндж оценивается по тем же материалам в 9 942 300 квт brutto и в 7 558 500 квт нетто. Однако, эти огромные теоретические мощности реки Пяндж находятся на государственной границе СССР и Афганистана, в бездорожной горной пустынной стране, и их использование весьма затруднительно.

Река Гунт имеет длину около 150 км и площадь бассейна в 14 900 км<sup>2</sup>. Среднегодовая гидравлическая мощность реки оценивается в 1 173 900 квт brutto и в 1 105 500 квт нетто.

Река Бартанг-Дарья является притоком реки Пяндж. В верхнем своем течении она называется Ак-Су, а в среднем — Мургаб. Вытекая из озера Чакмактын-Куль, на Афганской территории, река течет на северо-восток, поворачивая в пределах Таджикистана на север. Слева она принимает Истык, а справа Кош-Агыл и Ак-Бой-Тал. Получив здесь название Мургаб, река течет на запад до озера Сарезского. От озера Сарезского далее к Пянджу река течет под названием Бартанг. Длина Ак-Су-Мургаб-Бартанга достигает 550 км.

Теоретически среднегодовая мощность реки, на участке от устья реки Истык, на высоте 3 810 м до впадения в Пяндж оценивается в 2 575 300 квт brutto и 2 247 200 квт нетто.

Река Вахш является последним значительным притоком реки Пяндж, ниже впадения которого она получает название Аму-Дарьи. В свою очередь и название Вахш известно только в нижнем течении реки. Питание свое река Вахш, как и слагающие ее реки, получает от ледников и вечных снегов. Общее падение реки Вахш, в пределах Таджикистана от селения Дараут-Курган, определяется в 2 215 м, на протяжении 549 км. Теоретически гидравлическая мощность реки оценивается по среднегодовому расходу в 3 191 100 квт brutto и 2 560 600 квт нетто.

Среднегодовая мощность реки Хингоу, левого притока Вахша, с площадью бассейна в 6 100 км<sup>2</sup>, определяется в 344 100 квт brutto и 331 500 квт нетто.

Аму-Дарья в пределах Таджикистана принимает справа приток Кафирниган. Ориентировочная гидравлическая мощность по среднегодовому расходу самой Аму-Дарьи на территории Таджикистана оценивается в 170 500 квт brutto и 156 200 квт нетто.

Кафирниган берет свое начало несколькими истоками на южном склоне Гиссарского хребта и имеет ледниковое питание. Общая протяженность реки равняется 336 км, а площадь водосборного бассейна — 11 300 км<sup>2</sup>.

Теоретически гидравлическая мощность Кафирнигана, по среднегодовому расходу, оценивается в размере 335 500 квт brutto и 253 600 квт нетто.

Река Зеравшан берет свое начало, на высоте 2 700 метров, из Зеравшанского ледника, расположенного в узле Туркестанского и Зеравшанского горных хребтов. Она течет по направлению к Аму-Дарье, однако, не доходя до нее 35 км,

теряется в песках, вследствие большого использования вод реки на орошение. Общая длина Зеравшана равняется 640 км и площадь водосборного бассейна — 47 600 км<sup>2</sup>.

Главные притоки Зеравшана в Таджикской ССР: Фан-Дарья, Магия-Дарья, Кштут-Дарья.

Ввиду того, что река Зеравшан получает свое питание в ледниках, расход ее дает максимум в июле и в начале августа; она отличается значительным маловодьем ранней весной.

Потенциальная мощность реки определяется по среднегодовому расходу в 1 066 300 квт brutto и 953 400 квт нетто.

Река Фан-Дарья является левым притоком Зеравшана и состоит из двух рек — Искандер-Дарья, вытекающей из озера Искандр-Куль, и Ягноб-Дарья и имеет до впадения в Зеравшан 22 км. Площадь водосборного бассейна их 2 900 км<sup>2</sup>.

Гидравлическая мощность Оран-Дарья по среднегодовому расходу оценивается в 101 700 квт brutto и 94 000 квт нетто.

Магия-Дарья, также левый приток Зеравшана, берет свое начало на северных склонах западной оконечности Гиссарского хребта; теоретическая мощность реки оценивается по среднегодовому расходу в 30 000 квт brutto и 29 300 квт нетто. Общая протяженность реки определяется в 65 км, а площадь водосборного бассейна в 1 000 км<sup>2</sup>.

Река Сыр-Дарья в пределах Таджикистана протекает небольшим участком в 150 км<sup>2</sup>. Теоретическая мощность ее на участке от села Калыш-Курт до города Ходжента оценивается по среднегодовому расходу в 172 200 квт brutto и 159 000 квт нетто.

В пределах Таджикистана из притоков Сыр-Дарья в энергетическом отношении представляют интерес реки Ходжа-Бакирган и Ак-Су. Обе эти реки берут свое начало в Киргизской республике на северных склонах Туркестанского хребта.

Протяженность реки Ходжа-Бакирган — 116 км и площадь водосборного бассейна — 3 200 км<sup>2</sup>. Потенциальная ее мощность 44 200 квт brutto и 42 900 квт нетто. Протяженность реки Ак-Су равняется 93 км, с площадью водосборного бассейна в 1 400 км<sup>2</sup>. Мощность ее 48 600 квт brutto и 47 000 квт нетто, по среднегодовому расходу.

Таким образом, суммарная мощность рек, протекающих по территории Таджикистана, определяется в 19 467 000 квт

brutto и 15 794 000 квт нетто по среднегодовому расходу. По отдельным источникам распределение этой мощности видно из таблицы на стр. 23.

| Наименование рек         | Площадь водосб. бассейна в тыс. км <sup>2</sup> | Среднегод. мощ. в тыс. квт |          |
|--------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------|----------|
|                          |                                                 | brutto                     | нетто    |
| Памир . . . . .          | 4,5                                             | 269,77                     | 256,9    |
| Пяндж . . . . .          | 120                                             | 9 942,24                   | 7 558,57 |
| Гунт . . . . .           | 14,9                                            | 1 173,92                   | 1 105,11 |
| Бартанг-Дарья . . . . .  | 27,8                                            | 2 575,27                   | 2 247,26 |
| Вахш . . . . .           | 36,1                                            | 3 191,1                    | 2 560,73 |
| Хингоу . . . . .         | 6,1                                             | 344,08                     | 331,42   |
| Аму-Дарья . . . . .      | 352,6                                           | 170,46                     | 156,25   |
| Кафирниган . . . . .     | 11,3                                            | 365,61                     | 252,58   |
| Зеравшан . . . . .       | 47,6                                            | 1 066,32                   | 953,59   |
| Фан-Дарья . . . . .      | 2,9                                             | 101,79                     | 94,07    |
| Магия-Дарья . . . . .    | 1,0                                             | 30,62                      | 29,28    |
| Сыр-Дарья . . . . .      | 265,1                                           | 172,22                     | 159,00   |
| Ходжа-Бакирган . . . . . | 3,2                                             | 44,16                      | 42,86    |
| Ак-Су . . . . .          | 1,4                                             | 48,58                      | 47,03    |
| Итого . . . . .          |                                                 | 19 496,14                  | 15 794,7 |

### Водные ресурсы Киргизии

Территория, занимаемая Киргизской АССР, составляет около 195 130 км<sup>2</sup>. Она расположена между 43°24' — 89°17' с. ш. и 70° — 80° в. д. Она, как и Таджикистан, по рельефу представляет собой горную страну, граничащую на севере с Казахстаном, на западе с Узбекской ССР, на юге и юго-западе с Таджикской ССР и на востоке с Китаем. Система горных цепей и хребтов, простирающихся на территории Киргизской АССР, принадлежит к группе центрального Тянь-Шаня, в отдельных пиках достигающего здесь высоты 7 тыс. м. По краям, на севере, северо-востоке и юго-востоке небольшие пространства заняты долинами, местами высоко расположенными. В северной части — климат степей, с количеством осадков, доходящим до 500 мм в год и, сравнительно равномерным их распределением в течение года.

В горах и высокогорных долинах горный климат и только на юго-западе, в части, спускающейся к Ферганской долине, климат пустыни, со средней температурой самого жаркого месяца  $+27^{\circ}$ . Реки берут начало в ледниках и вечных снегах горных хребтов, в верхнем течении они многоводны и бурны, вследствие больших падений.

Крупнейшие реки: Нарын с его притоками — Сыр-Дарья и Аму-Дарья, Чу и др.

Река Нарын образуется от слияния двух рек Большого и Малого Нарына, образуя вместе с Кара-Дарьей Сыр-Дарью. Энергетические ресурсы Нарынского бассейна, как и самого Нарына, в пределах Киргизской АССР, по материалам Атласа энергоресурсов характеризуются таблицей на стр. 24.

Наиболее значительные притоки реки Нарына справа это — Малый Нарын и Кок-Джертты.

Малый Нарын имеет около 3 тыс. км<sup>2</sup> водосборной площади при длине 103 км.

| Участок реки                     | Мощность среднегод. в тыс. квт |         |
|----------------------------------|--------------------------------|---------|
|                                  | брутто                         | нетто   |
| Исток реки Нарын . . . . .       | 105,9                          | 95,3    |
| Устье . Каракол . . . . .        | 89,0                           | 79,7    |
| „ „ Мула-Баш . . . . .           | 364,3                          | 347,2   |
| „ „ Тюя-Джелай . . . . .         | 119,7                          | 106,6   |
| Укрепление Нарынское . . . . .   | 87,4                           | 69,0    |
| Устье реки Кок-Джертты . . . . . | 503,7                          | 467,0   |
| С. Айдералы . . . . .            | 473,9                          | 435,0   |
| Устье реки Конар . . . . .       | 1 088,5                        | 705,6   |
| „ „ Уаун-Ахмед . . . . .         | 1 148,1                        | 989,1   |
| Всего . . . . .                  | 3 980,5                        | 3 294,5 |

Кок-Джертты имеет водосборную площадь около 1 900 км<sup>2</sup>, изливаясь из высокогорного озера Сон-Куль, при коротком, всего 51 км, течении. Сон-Куль расположен на высоте 3 тыс. м, с площадью зеркала 287 км<sup>2</sup>. Озеро свободно от льда лишь в течение 3,5 мес. с начала июня по конец сен-

тября. Среднегодовой расход Кок-Джертты исчисляется в 1 км<sup>3</sup>/сек.

Возможность полного зарегулирования стока и сброса воды в другой приток Нарына — Джумгал позволяет академику Александрову наметить здесь установку мощностью в 20 тыс квт с годовой отдачей до 175 млн. квт часов.

Теоретически среднегодовая мощность М. Нарына и Кок-Джертты оценивается:

| Наименование рек      | Среднегод. мощн. в тыс. квт |       |
|-----------------------|-----------------------------|-------|
|                       | брутто                      | нетто |
| М. Нарын . . . . .    | 101,2                       | 89,7  |
| Кок-Джертты . . . . . | 98,9                        | 95,7  |

Наиболее значительные левые притоки Нарына — Ат-Баш и Ала-Буга. Водосборная площадь Ат-Баш равняется 5 600 км<sup>2</sup>, длина реки около 84 км. Здесь у с. Шайтан Купрюка академик Александров намечает гидроустановку мощностью в 7—6 тыс. квт, с годовой отдачей 66 млн. квт часов. Ала-Буга имеет 7 тыс. км<sup>2</sup> водосборной площади и 185 км длины.

Теоретически среднегодовая мощность Ат-Баш и Ала-Буги равняется:

| Наименование рек   | Среднегод. мощн. в тыс. квт |       |
|--------------------|-----------------------------|-------|
|                    | брутто                      | нетто |
| Ат-Баш . . . . .   | 133,9                       | 122,0 |
| Ала-Буга . . . . . | 364,3                       | 336,7 |

Суммарная же средняя годовая мощность реки Нарынского бассейна в пределах Киргизии составляет: брутто — 4 629,5 тыс. квт и нетто — 3 939,4 тыс. квт

На реке Нарын и его притоках предполагается возможным соорудить 10 гидроустановок, с суммарной мощностью до 2 500 тыс. квт, при годовой первичной отдаче свыше 10 млрд. квт/ч, в случае зарегулирования стока.

Первоочередной установкой, повидимому, может быть № 1 Уч-Курганская, с установленной мощностью в 150 тыс. квт; эта установка наиболее близка к новым промышленным районам Средней Азии.

Река Ак-Бура — приток Сыр-Дарьи — берет свое начало в Алтайских горах двумя истоками Кичик-Алая и Туруке. Водосборная площадь ее равняется 4 600 км<sup>2</sup>, длина составляет до 80 км. Теоретически среднегодовая мощность Ак-Буры исчисляется в 84,2 тыс. квт брутто и 79,13 тыс. квт нетто.

Чирчик — приток Сыр-Дарьи — в пределах Киргизии, называющийся Чаткал, берет свое начало в Таласском Алатау. Вся площадь бассейна Чирчика равняется приблизительно 11 тыс. км<sup>2</sup> и только ¼ этой площади падает на Чаткальский бассейн в Киргизской АССР.

По данным академика Александрова по общей схеме использования река Чирчик, проходящая по территории Киргизии, располагает мощностью до 150 тыс. квт, с отдачей в 850 900 млн. квт/ч в год, без регулирования стока.

Теоретически вся среднегодовая мощность Чирчика оценивается в 603,6 тыс. квт брутто и в 559,3 тыс. квт нетто.

Река Кызыл-Су является притоком Вахша Аму-Дарьинского бассейна, образуя его верхнее течение. Площадь ее водосборного бассейна равняется 8 100 км<sup>2</sup>. Теоретическая мощность ориентировочно оценивается в 280,9 тыс. квт брутто и 25,3 тыс. квт нетто по среднегодовому расходу.

Река Чу берет свое начало двумя истоками Качкорской и Джуван-Атыкан в Терской-Алатау и Александровском хребтах. Ее водосборная площадь определяется в 79 300 км<sup>2</sup>. В пределах Киргизии мощность речи Чу распределяется следующим образом:

| Участок реки    | Среднегод. мощность<br>в тыс. квт |       |
|-----------------|-----------------------------------|-------|
|                 | брутто                            | нетто |
| Исток реки Чу   | 15,5                              | 15,0  |
| Устье Сузак     | 19,9                              | 18,0  |
| Джуван-Арыя     | 37,8                              | 38,0  |
| Кутемалды       | 69,5                              | 59,8  |
| Б. Кебин        | 132,5                             | 125,1 |
| С. Стар. Токмак | 119,2                             | 107,0 |
| С. Ивановское   | 45,4                              | 33,0  |
| Всего           | 439,8                             | 395,9 |

Река Большой Кебин является самым большим притоком Чу в границах Киргизии, он прорывается в ущелье между Занлийским хребтом и Кунгей-Алатау. Площадь его водосбора равняется 1 200 км<sup>2</sup>, а длина — 112 км. Среднегодовая мощность определяется примерно в 121,8 тыс. квт брутто и 116,2 тыс. квт нетто.

Река Таласс берет свое начало в снегах Киргизского хребта и течет в узком и диком ущелье между Киргизским хребтом и Сусамырскими отрогами Таласского Алатау.

Площадь бассейна Таласса равняется приблизительно 17 500 км<sup>2</sup>. При общей длине в 535 км в пределах Киргизии бассейн занимает около 236 км. Теоретически суммарная среднегодовая его мощность оценивается в размере 115,9 тыс. квт брутто и 103,4 тыс. квт нетто.

По предварительной схеме использования бассейна реки Чу, о чем подробнее скажем ниже, намечается 7 степеней такого использования с суммарной установленной мощностью до 400 тыс. квт, при отдаче до 2 600 млн. квт/ч в год.

Бассейн озера Иссык-Куль образуется хребтами Занлийского Алатау на севере и Терской-Алатау на юге. Водосборная площадь Иссык-Куль определяется примерно в 16 600 км<sup>2</sup>. По наблюдениям Кирводхоза в 1928 г. общая годовая мощность рек Иссык-Кульского бассейна оценивается в 6 407 млн. м<sup>3</sup>, что по исчислению инж. Громова дает теоретическую среднегодовую мощность в 805 тыс. квт брутто.

Таким образом суммарная мощность рек, протекающих в пределах Киргизии, оценивается ориентировочно так:

| Бассейн   | Среднегод. мощн.<br>в тыс. квт |         |
|-----------|--------------------------------|---------|
|           | брутто                         | нетто   |
| Ак-Сей    | 72                             | 69      |
| Сыр-Дарья | 108                            | 103     |
| Сыр-Дарья | 5 318                          | 5 318   |
| Нарын     | (4 630)                        | (3 939) |
| Чу        | 677                            | 609     |
| Кызыл-Су  | 281                            | 252     |
| Всего     | 6 456                          | 635,1   |

Сюда не входит мощность бассейна озера Иссык-Куль.

### Водные ресурсы Казахстана

Казахская АССР — это огромная область, с площадью до 2960 тыс. км<sup>2</sup>. Она расположена между 40°15' — 55°30' с. ш. и 46°30' — 87° в. д. На юге она граничит со среднеазиатскими республиками Союза, примыкая к ним непосредственно и захватывая нижние течения рек, расположенных средним и верхним своим течением в Средней Азии, на западе она примыкает в республике немцев Поволжья и Нижне-волжскому краю РСФСР, на севере к Средне-волжскому краю и Уральской области и на востоке к Западной Сибирской области и Китаю.

Казахстан преимущественно однообразная равнина, с небольшими гористыми районами на ее границах, служащими продолжением расположенных горных цепей на территории Китая и среднеазиатских республик. Огромные степные пространства окаймляются немногочисленными реками различных бассейнов и склонов, бассейнов Урала и Каспийского моря, склонов Ледовитого океана и внутренних бессточных озер Аральского моря и Балхаша. Лишь на восточной окраине Казахстана расположены многочисленные реки, имеющие горный характер и принадлежащие к системе Иртыша и Оби.

Непосредственно примыкающая к среднеазиатским республикам южная часть Казахстана по климатическим условиям мало отличается от них и чем дальше на север и восток, тем резче отличие в годовых суммах температур и сроках вегетационного периода, но в общем климат Казахстана резко континентальный, со среднегодовой температурой в северной части до 3° и в южной до 8°, с малым количеством осадков, резкими колебаниями температуры и сухостью воздуха.

Режим рек Казахстана определяется устройством поверхности и климатическими особенностями отдельных районов. Наибольшей густотой речной сети обладают районы, примыкающие к высокогорным областям Тянь-Шаня и Алтая. Затем идут области водоразделов Киргизского складчатого района. По мере понижения возвышенностей густота речной сети уменьшается.

Большие пониженные пространства в Казахстане не имеют совсем поверхностных вод за исключением тех вод, которые образуются на короткий срок от таяния зимних осадков.

Все горные реки Казахстана по характеру питания и зависимости от высоты питающего бассейна делятся на три основные группы:

1. Бассейн питания, расположенный выше линии вечных снегов — реки имеют ледниковое питание и очень поздний паводок, в конце июля — начале августа.

2. Бассейн питания, расположенный ниже линии вечных снегов — реки имеют ранний паводок, приходящийся на конец марта — начало апреля.

3. Бассейн смешанного питания. В нем участвуют участки бассейна выше и ниже снеговой линии. Наивысшая волна паводка здесь приходится на май — июнь.

К первой и третьей группам можно отнести главным образом реки, стекающие с Тяньшанской и Алтайской систем. Ко второй — все реки других районов. Главный запас влаги реки получают от горных снеговых полей и ледников.

Реки ледникового и смешанного питания являются наиболее удобными для энергетического использования. Их отличительные черты заключаются в большом падении, длительности половодья и незначительном периоде маловодья.

Реки же снегового питания обычно бедны водой, и значительная часть их летом совсем пересыхает. Реки Казахстана еще менее изучены, чем реки среднеазиатских республик. Поэтому приводимые здесь данные о гидроэнергетических мощностях этих рек являются в большинстве своем теоретическими.

Река Сыр-Дарья, протекающая низовьями и средним течением в пределах Казахстана, может быть использована в гидроэнергетическом смысле следующим образом:

| Участок реки                | Среднегод. мощность<br>в тыс. квт |       |
|-----------------------------|-----------------------------------|-------|
|                             | брутто                            | нетто |
| Ст. Чиназ . . . . .         | 137,6                             | 118,9 |
| Переправа Чардара . . . . . | 299,3                             | 244,3 |
| Итке-Уальмес . . . . .      | 162,9                             | 126,6 |
| Тюмень-Арык . . . . .       | 191,9                             | 143,7 |
| Г. Азыл-Орда . . . . .      | 264,1                             | 222,0 |
| С. Ката-Тугай . . . . .     | 108,0                             | 78,0  |
| Казахлиск . . . . .         | 90,0                              | 66,0  |
| Всего . . . . .             | 1 253,8                           | 999,5 |

Чирчик, приток Сыр-Дарьи, протекает в пределах Казахстана только на протяжении 15 км среднего своего течения. Среднегодовая мощность этого участка оценивается в 469,2 тыс. квт брутто и 415,84 тыс. квт нетто. Гидроэнергетическое использование реки Чирчик связывается с устройством Чаткальских водохранилищ, территориально относящихся к Узбекистану. На самой границе этих республик намечается гидростанция, территориально лежащая в Казахстане, мощностью около 50 тыс. квт. О ней мы скажем при описании Чирчик-ангрэн-келдеской проблемы.

Река Арысь берет начало с Таласского Алатау, имеет длину около 288 км. Водосборная площадь ее бассейна равняется 15 тыс. км<sup>2</sup>.

Гидравлическую среднюю годовую мощность реки Арысь, а также и ее притока Боролдая, по участкам можно видеть из следующей таблицы:

| Участок реки                 | Среднегод. мощность<br>в тыс. квт |       |
|------------------------------|-----------------------------------|-------|
|                              | брутто                            | нетто |
| Селение Корниловка . . . . . | 14,4                              | 13,4  |
| Устье реки Кунгур . . . . .  | 60,4                              | 55,9  |
| "    Боролдай . . . . .      | 12,1                              | 7,8   |
| "    Арысь . . . . .         | 22,1                              | —     |
| Всего . . . . .              | 109,0                             | 77,1  |

Чу-Таласская речная система расположена к северу от Арыси и в значительной своей части находится уже за пределами Казахстана. В границах же Казахстана из этой системы находится река Асса, носящая название Терос и берущая начало в горах Кулук, хребта Кара-Тау. Она протекает через значительное озеро Бийли-Куль и заканчивается в степном озере Ак-Куль. Общая ее длина приблизительно 150 км. Водосборная площадь бассейна определяется в 5 030 км<sup>2</sup>.

Теоретически средняя годовая мощность реки определяется в 39,6 тыс. квт брутто и 32,9 тыс. квт. нетто.

Река Чу берет начало в ледниках южных склонов хребта Терской Алатау двумя истоками: Кара-Хаджур и Тюлюк. После их слияния, Чу прорывается бурным потоком через хребет Терской Алатау в широкую долину озера Иссык-Куль. Заканчивается она в степном озере Саупад-Куль. Средний годовой расход реки равен в Боамском ущелье около 40 м<sup>3</sup>/сек, у границ Казахстана 66 м<sup>3</sup>/сек. Эти расходы могут быть увеличены за счет расхода озера Иссык-Куль. В верхней части реки имеет ледниковое питание и более высокое стояние уровня в ней приходится на июнь и июль.

Среднегодовая мощность реки Чу в пределах Казахстана оценивается в 147,7 тыс. квт брутто и 21,5 тыс. квт нетто.

Подробнее мы вернемся к вопросу ее использования, когда будем говорить о проблеме реки Чу.

Река Или образуется в пределах Китая от слияния реки Текес, берущей свое начало на склонах ледникового узла Хан-Тенгри, с рекой Кунгесом, вытекающей из ледникового хребта Порат. В пределах СССР река вступает мощной многоводной рекой и заканчивается впадением в озеро Балхаш.

Гидравлическая средняя годовая мощность реки Или оценивается в 64,02 тыс. квт брутто и 558,9 тыс. квт нетто.

Чарын и Чилик являются наиболее значительными ее притоками. Оба они имеют типично горный характер. Река Чарын берет свое начало в горах Чул-Адыр и в самых верховьях носит название Чекалды-Су. Длина ее около 300 км; площадь водосборного бассейна около 12 360 км<sup>2</sup>.

Длина Чилика около 200 км и водосборная площадь около 7 480 км<sup>2</sup>. Общая теоретическая мощность рек Чарына и Чилик оценивается, как указано на стр. 32.

Суммарная теоретическая среднегодовая мощность бассейна реки Или составляет около 1 281,5 квт брутто и 1 146,3 квт нетто.

К северо-востоку от бассейна реки Или находится группа рек, характеристика которых вкратце заключается в следующем.

Река Каратал берет свое начало с западного склона Джунгарского Алатау. По выходе из гор в него вливается приток Кок-Су, берущий начало в ледниках хребта Кок-Су. Ниже в Каратал вливается еще один приток — Бижо. Общая длина Каратала около 325 км и площадь водосборного бассейна — 39 980 км<sup>2</sup>.

Среднегодовая мощность реки Каратау оценивается в 131 870 квт brutto и 82 080 квт нетто.

Река Кок-Су имеет общую протяженность около 147 км и площадь водосборного бассейна в 6 340 км<sup>2</sup>. Теоретическая средняя годовая ее мощность оценивается в 377 200 квт brutto и 344 200 квт нетто.

Река Ак-Су берет начало в вершинах Джунгарского Алатау, на высоте 4 000—5 000 м над уровнем моря. При выходе из гор река впадает в реку Сариян, в устьевой же своей части она имеет меняющееся ложе, приходя в соприкосновение с рекой Лепса впадает в нее и в озеро Балхаш. Общая длина реки 230 км.

| Участок реки             | Среднегод. мощность<br>в тыс. квт |              |
|--------------------------|-----------------------------------|--------------|
|                          | brutto                            | нетто        |
| <b>Река Чарын:</b>       |                                   |              |
| м. Тайке . . . . .       | 14,4                              | 13,2         |
| Ур. Карясаз . . . . .    | 10,3                              | 6,5          |
| Лог Ашилсай . . . . .    | 122,5                             | 112,2        |
| Кя. Джасыбай . . . . .   | 154,1                             | 141,1        |
| Ур. Сары-Тегай . . . . . | 67,2                              | 58,9         |
| <b>Всего . . . . .</b>   | <b>368,5</b>                      | <b>331,9</b> |

| Участок реки              | Среднегод. мощность<br>в тыс. квт |              |
|---------------------------|-----------------------------------|--------------|
|                           | brutto                            | нетто        |
| <b>Река Чилик:</b>        |                                   |              |
| Верховье . . . . .        | 24,5                              | 21,9         |
| Устье реки Чары . . . . . | 47,8                              | 45,5         |
| Ур. Куртенты . . . . .    | 83,9                              | 78,3         |
| Ур. Баратыгай . . . . .   | 94,2                              | 88,5         |
| С. Зайцевское . . . . .   | 25,8                              | 21,2         |
| <b>Всего . . . . .</b>    | <b>276,2</b>                      | <b>255,4</b> |

Теоретически среднегодовая мощность реки оценивается в 68 010 квт brutto и 56 500 квт нетто.

Река Лепса берет свое начало из ледника Джунгарского Алатау и впадает в озеро Балхаш. Общая ее протяженность определяется в 390 км, а площадь водосборного бассейна — 14 650 км<sup>2</sup>.

Суммарная теоретическая среднегодовая мощность оценивается в 156 650 квт brutto и 119 830 квт нетто.

Далее на северо-восток мы переходим к мощной водной артерии, — к Иртышу. Иртыш берет свое начало в снежных вершинах юго-западного склона Алтайских гор и впадает в реку Обь в пределах Уральской области.

Верховья реки Иртыша протекают по территории Китая. До впадения в озеро Зайсан, в 100 км от границы СССР, он называется Черным Иртышем. Водосборная площадь его равняется 78 тыс. км<sup>2</sup>, из которых 55 тыс. км<sup>2</sup> находится в пределах Китая. В пределах СССР Черный Иртыш принимает в себя один только приток — реку Кульджир, вытекающую из высокогорного озера Марка-Куль и имеющую водосборную площадь около 3 490 км<sup>2</sup>.

Главнейшие реки из впадающих в Иртыш с правой стороны с Алтайских гор: Бухтарма, Куржум, Нарым, Ульба, Уба, а с левой стороны: Кокпекты, Кулон, Чар-Гурбан, Чагай и др., берущие начало с отрогов Калбинского хребта.

Схема инженера Лубны-Герцык, в целях энергетического использования, предусматривает устройство 7 гидроустановок, путем создания в верховьях водохранилищ, включая и озеро Зайсан, с напором в 8—10 м и объемом в 40 млрд. км<sup>3</sup>, что позволяет осуществить многолетнее регулирование установок.

Теоретически возможная мощность реки Иртыша определяется в 1 424,1 квт brutto и 226 300 квт нетто.

Кульджир, вытекая из высокогорного озера Марка-Куль, имеет сначала типичный характер с огромным падением и быстрым течением. По выходе из гор Кульджир вступает в долину, сливающуюся с долиной Черного Иртыша. Общая длина реки равняется 112,5 км, площадь водосборного бассейна — 2 960 км<sup>2</sup>. Средний годовой расход Кульджира равен приблизительно 22 м<sup>3</sup>/сек., а теоретическая мощность реки оценивается в 122 700 квт brutto и 118 600 квт нетто.

Река Куржум является правым притоком Иртыша, берущим свое начало несколькими истоками в южных склонах

хребтов Сарамсакты. На протяжении первых 80 км, до устья реки Курукульдек, Курчум течет горной долиной, имеет значительный уклон и бурное течение. Общая длина Курчума равняется приблизительно 280 км и площадь водосборного бассейна 4 500 км<sup>2</sup>.

Среднегодовая теоретическая мощность реки оценивается в 214 800 квт brutto и 183 900 квт нетто.

Река Нарым берет начало в болоте Кзыл-Ками и впадает в Иртыш. На своем пути от истока Нарым принимает сравнительно большое количество мелких притоков, причем левые притоки многоводнее правых, так как питаются стоком с Нарымских гор высотой от 2 000 до 2 860 м. Правые же стекают с более низкого водораздела, отделяющего бассейн Нарыма от бассейна реки Бухтармы. Средний годовой расход реки возрастает к устью до 49 м<sup>3</sup>/сек. Его длина равняется 108 км, а площадь водосборного бассейна — 3 400 км<sup>2</sup>.

Теоретически среднегодовая мощность Нарыма оценивается в 118 тыс. квт brutto и 95,4 квт нетто.

Река Бухтарма берет начало в двух ледниках долинного типа и в начале, до устья Белой Берели, течет в тесном ущелье. Далее она течет по широкой долине, а затем опять углубляется в гранитные скалы и приобретает порожи́стое и бурное течение.

Средний годовой расход Бухтармы за 4 года наблюдений составляет 71,2 м<sup>3</sup>/сек.

Среднегодовая теоретическая ее мощность оценивается в 863,6 тыс. квт brutto и 646,8 тыс. квт нетто.

Река Белая Берель и Тургусун являются притоком Бухтармы, берут начало в склонах Алтайских гор и представляют собою горные потоки. Длина Белой Берели равняется 60 км, площадь водосборного бассейна — 110 км<sup>2</sup>. Теоретически среднегодовая ее мощность оценивается в 84,2 тыс. квт brutto и 81,0 тыс. квт нетто.

Тургусун имеет длину 70 км и площадь водосборного бассейна 140 км<sup>2</sup>. Теоретическая среднегодовая мощность оценивается 388,4 тыс. квт brutto и 376,3 тыс. квт нетто.

На реке Тургусун имеется гидроустановка мощностью около 1 000 квт.

Ульба, приток Иртыша, находится в западной части Алтая и образуется из слияния двух рек Грамотухи и Тихой.

Площадь общего бассейна равняется 5 400 км<sup>2</sup>.

Грамотуха, в свою очередь, образуется из слияния правой и левой Грамотухи, имеющих начало в небольших горных озерах. Длина реки от истоков до устья около 32 км и площадь бассейна приблизительно 400 км<sup>2</sup>.

Река Тихая образуется из слияния рек Филипповки и Быструхи, имеет общее протяжение 16 км и площадь бассейна в 730 км<sup>2</sup>.

Река Малая Ульба берет начало недалеко от горного узла у вершин Гульбище. Общая протяженность реки равняется 100 км, площадь бассейна — 2 400 км<sup>2</sup>.

Суммарная среднегодовая теоретическая мощность рек бассейна реки Ульбы составляет около 543 500 квт brutto и 474 400 квт нетто.

Благоприятные топографические и геологические условия позволяют проектировать на реке Ульбе и ее притоках целую систему гидроустановок. По схеме Гидроэлектропроекта намечено создание Мало-ульбинского водохранилища на отметке 1 670 м с полезным объемом в 84,3 млрд. м<sup>3</sup>, вода из которого будет перебрасываться на установки на реках Лево́й Грамотухе, Быструхе, Тихой и самой Ульбе. Благодаря этому отдача собранной воды будет использована на 12 гидроустановках.

Всего же намечается 15 установок, из них первая Харьюзовская уже построена в 1928 г. Ее напор в 58 м, установленная мощность в 3 600 квт, с возможностью расширения до 4 тыс. квт. Вода забирается здесь из реки Грамотухи и отводится в реку Харьюзовку. Рабочий расход в 4-5 м<sup>3</sup>/сек.

Быструшинская гидростанция № 1, построенная в 1914 г., реконструирована в 1930 г. Теперь она имеет мощность 600 квт, с возможным расширением до 800 квт, напор 18 м, при рабочем расходе в 7 м<sup>3</sup>/сек.

Третья Ульбинская гидростанция на реке Ульбе строится на базе Тишинского водохранилища, с объемом 3 млн. м<sup>3</sup>. Напор 15 м и рабочий расход определен в 11 м<sup>3</sup>. Установленная мощность гидростанции — 27,6 млн. квт, годовая отдача 110 млн. квт/ч. Быструшинская гидростанция № 2 проектируется на реке Быструхе, мощностью в 1 600 квт, с предусматриваемым расширением до 2 400 квт. Напор 33 м. Рабочий расход 3 м<sup>3</sup>/сек.

Проектируются также 2 грамотухинские гидростанции, характеризующиеся следующими показателями: № 5 Тишинская на реке Лево́й Грамотухе, напором в 550 м и расходом

90 м³/сек. Установленная мощность — 13 300 квт. Выработка 87 млн. квт/ч. Проект остальных девяти гидроустановок разработан пока схематически.

Река Уба, приток Иртыша, образуется слиянием рек Черной и Белой Убы, берущих начало на горной группе Гульбище. Общая длина реки около 300 км. Площадь бассейна 9 800 км², из которой 60% покрыто горами. Средний расход реки Убы, по данным Гидроэлектропроекта, вблизи больших порогов, для 1925—26 г., составляет 105,3 м³/сек. Минимальный расход 7,2 м³/сек, максимальный — 2 070 м³/сек. Северные притоки реки Убы, Малая Уба, Белопорожская Уба и Убинка, отличаются большим падением и многоводностью.

Суммарная среднегодовая теоретическая мощность бассейна Убы оценивается 332 700 квт брутто и 306 700 квт нетто.

Ишим, приток Иртыша, берет свое начало на высоте 450 м над уровнем моря и имеет длину в 2 200 км. В верхней части своего течения река Ишим принимает много мелких притоков, стекающих с гор центрального Казахстана. В нижней части река притоков не имеет.

Река Урал вытекает из озера Каликан. В пределах Казахстана она проходит только своим нижним течением, от села Илек до впадения в Каспийское море. Общая протяженность реки около 2 436 км и площадь бассейна 220 тыс. км². Теоретическая среднегодовая мощность Урала в пределах Казахстана оценивается в размере 149 тыс. квт брутто и 80 800 квт нетто.

Общую среднегодовую теоретическую мощность рек Казахстана можно определить в сумме 6 186 870 квт, распределяемых по бассейнам отдельных рек следующим образом:

| Бассейн                            | Среднегод. мощность<br>в тыс. квт |         |
|------------------------------------|-----------------------------------|---------|
|                                    | брутто                            | нетто   |
| Сыр-Дарья . . . . .                | 1 846,1                           | 1 504,1 |
| Рек внутреннего бассейна . . . . . | 2 407,1                           | 1 908,8 |
| Иртыша . . . . .                   | 1 385,5                           | 2 621,9 |
| Урала . . . . .                    | 149,0                             | 80,8    |
| Всего . . . . .                    | 5 787,7                           | 6 115,6 |

## II. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОРЕСУРСОВ

Вся гидроэнергетическая мощность казахстанских и среднеазиатских рек определяется приблизительно в 32 987 690 квт и географически может быть распределена по следующим экономическим районам, намечаемым Средазгоспланом<sup>1</sup>: 1) Ташкентско-ферганский, 2) Верхне-аму-дарьинский, 3) Северо-киргизский, 4) Зеравшанский и 5) Хорезмо-туркменский.

**Ташкентско-ферганский район** занимает Ферганскую долину со склонами ограничивающих ее хребтов, Беговатские ворота, Ходжентский и Карамазарский районы, Ташкент с прилегающим к нему районом, и Чимкент со склонами Каратауского хребта. Этот район представляет собой благоприятное сочетание климатических и почвенных условий, способствующих развитию сельского хозяйства и, в первую очередь, культуры хлопка, обладает ценнейшими ископаемыми, как свинец, медь, цинк, и редкими металлами, как ванадий, ртуть, сурьма, радий и другие.

Кроме того здесь и наиболее богатые угольные месторождения. Все это, наряду с такой мощной гидроэнергетической базой, как бассейн Нарына и Чирчик, предопределяет, в первую очередь, максимальное экономическое развитие этого района.

Географически выгодное его расположение дает возможность предполагать наибольшее развитие в нем химической промышленности, крупного машиностроения и подсобного промышленного комплекса.

**Верхне-аму-дарьинский район** охватывает весь южный Таджикистан и горный Бадахшан. Здесь намечается максимальное развитие ценнейших сортов египетского хлопка и животноводства, развитие химической промышленности на базе

<sup>1</sup> „Среднеазиатский энергетический сборник“, Каминский, т. I, 1932 г.

Ширабад-Гаурдагского химкомбината в Гиссарском хребте, Харагонского и Каратагского узлов промышленности искусственных удобрений.

Наряду с местонахождением меди, полиметаллов, золота, драгоценных камней и т. д., имеется наличие величайших в Средней Азии рек Вашх, Пяндж, Бартанг, создающих энергетическую базу района, и все это вместе взятое позволяет рассчитывать в перспективе на интенсивное хозяйственное развитие края.

**Северо-киргизский район** занимает обширную горную область на востоке и на северо-востоке от Ферганской долины. Высокие хребты и высокогорные долины с альпийскими пастбищами способствуют развитию в этом районе племенного промышленного животноводства. Долина реки Чу дает возможность развития здесь технических культур, преимущественно новых лубяных. Бозмская медь в Кунгей и Терской Ала-Тау позволяет рассчитывать на крупное развитие металлургии. Водноэнергетические ресурсы сосредоточены на реке Чу, в ее среднем течении, а также в среднем течении и верховьях Нарына. На нижнем течении Нарына, возле Кара-Су и Сара-Камыша, имеются значительные запасы каменного угля.

**Зеравшанский район** ограничивается бассейном реки Зеравшана и средним течением Аму-Дарьи, а с запада Бухарским оазисом. Начиная от города Самарканда и до Чарджуя, весь район представляет собою наиболее обжитую полосу с развитым сельским хозяйством, где наряду с хлопком распространено также садовое хозяйство и виноградарство.

Энергетическими ресурсами являются здесь энергия верхнего течения реки Зеравшан и угольные месторождения Кштута-Заурана.

**Хорезмо-туркменский район** является самым обширным районом Средней Азии. Незначительное использование реки Аму-Дарьи и громадные земельные массивы, сосредоточенные между Аралом и Каспийским морем и по правому берегу южного течения Аму-Дарьи, дают возможность предполагать здесь значительное развитие сельского хозяйства и животноводства.

По побережью Каспийского моря сосредоточены величайшие в мире запасы мирабилитов (Карабугаз). Южнее Карабугаза расположены нефтяные месторождения (Челекен и Нефтедаг, Чикишлярская группа и другие).

Районное распределение энергии характеризуется по наметкам Средазгосплана следующей таблицей:<sup>1</sup>

| Виды потребителя                 | Ташкентско-ферганск. | Верхне-аму-дарьинский | Северо-киргизский | Зеравшанский | Хорезм-туркмен. | Всего         |
|----------------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|--------------|-----------------|---------------|
| Машинное орошение . . . . .      | 150                  | 40                    | 40                | 50           | 220             | 400           |
| Обраб. почвы . . . . .           | 60                   | 20                    | 30                | 20           | 70              | 200           |
| Электр. рассадка . . . . .       | 150                  | 100                   | 20                | 60           | 70              | 400           |
| Животноводство . . . . .         | 200                  | 350                   | 550               | 150          | 350             | 1 600         |
| Проч. с.-х. нужды . . . . .      | 200                  | 100                   | 150               | 60           | 190             | 700           |
| Обработка хлопка . . . . .       | 70                   | 40                    | 10                | 30           | 50              | 200           |
| Хлопко-масл. произ-во . . . . .  | 140                  | 80                    | 20                | 60           | 100             | 400           |
| Искусствен. шелк . . . . .       | 100                  | 75                    | 75                | 25           | 25              | 300           |
| Текстильн. произ-во . . . . .    | 260                  | 100                   | 100               | 70           | 70              | 600           |
| Азотное произ-во . . . . .       | 2 000                | 1 000                 | 700               | 300          | —               | 4 000         |
| Цветная металлургия . . . . .    | 1 000                | 200                   | 400               | 50           | 150             | 1 800         |
| Алюминий . . . . .               | 1 000                | 1 000                 | 400               | —            | —               | 2 400         |
| Металлообработ. . . . .          | 200                  | 100                   | 125               | 25           | 50              | 500           |
| Каменноугольн. . . . .           | 200                  | 20                    | 50                | 10           | 20              | 300           |
| Нефтяная . . . . .               | 200                  | —                     | —                 | —            | 200             | 400           |
| Черная металлургия . . . . .     | 300                  | 300                   | 300               | 50           | 50              | 1 000         |
| Транспорт . . . . .              | 200                  | 200                   | 450               | 100          | 50              | 1 000         |
| Проч. промышлен. . . . .         | 500                  | 300                   | 400               | 100          | 200             | 1 500         |
| Коммун. бытовая . . . . .        | 660                  | 200                   | 225               | 100          | 180             | 1 365         |
| <b>Всего . . . . .</b>           | <b>7 590</b>         | <b>4 225</b>          | <b>4 045</b>      | <b>1 260</b> | <b>2 045</b>    | <b>19 065</b> |
| <b>С учетом потерь . . . . .</b> | <b>—</b>             | <b>—</b>              | <b>—</b>          | <b>—</b>     | <b>—</b>        | <b>21 800</b> |

Дальнейшее развитие гидроэлектростроительства в Средней Азии пойдет в соответствии с установками генерального плана для мощного развития промышленности цветных металлов, качественных сталей, электрохимии и сельского хозяйства, в сочетании дешевой гидроэнергии с сырьевыми ресурсами энергоемких производств, обеспечивающих оптимальные условия развертывания их.

В первую очередь во втором пятилетии будет использована дешевая энергия рек Чирчика, Нарына и Чу. В третьем пятилетии, при значительном абсолютном росте мощностей гидростанций Средней Азии и Казакстана примерно до

<sup>1</sup> Цифры показаны в 10<sup>3</sup>, т. е. в млн.

1 300 000 квт, удельный вес их в общем балансе новых гидро-станций Союза неизбежно будет испытывать некоторое снижение в силу вступления в этот период в эксплуатацию гидрогигантов Ангары, Енисея и Волги.

Чирчикский энергетический узел явится базой крупнейшего электрохимического комбината (производства связанного азота, серной кислоты и фосфорных удобрений) и заводов цветной металлургии Карамазара (Алмалыкский медный и Южный Карамазарский свинцово-цинковые заводы), входя таким образом в состав Ташкент-ходжентского комплекса, характеризуемого, кроме указанных выше производств, также развитием хлопководства, садоводства и других отраслей сельского хозяйства.

Ходжентский район кроме того будет обслужен еще двумя гидроустановками на реке Бакырган, энергия которых обеспечит пищевую и текстильную промышленность, разработку горных богатств (свинцово-цинковые руды) и машинное орошение хлопковых, табачных и виноградо-садовых культур.

Энергия Уч-Курганской и других проектируемых установок на Нарыме обслужит горную промышленность Ферганского района (Нарынское и Кок-Янгагское каменноугольные месторождения, нефть, сера, сурьма, ртуть, радий и по некоторым данным железо), а также электрификацию хлопководства Ферганы.

Первоочередные установки на реке Чу (Джилыарык

| Республики             | Учитенные запасы гидроэнергии. Среднегод. мощность в тыс. квт | Перспективное                       |                     |                                            |
|------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
|                        |                                                               | За второе пятилетие (1933—1937 гг.) |                     |                                            |
|                        |                                                               | Мощность гидроустановок в тыс. квт  | % использов. запаса | Главнейшие источники использования энергии |
| Казахстан . . . . .    | 5 196,2                                                       | 397,6                               | 7,6                 | Иртыш, Алматинка, Тихая, Ульба             |
| Таджикистан . . . . .  | 15 775                                                        | 67,5                                | 0,4                 | Варзоб, Вахш, Вахш-ганский                 |
| Узбекистан . . . . .   | 2 770                                                         | 328                                 | 11,8                | Даргом, Боз-Су, Чилик                      |
| Киргизия . . . . .     | 5 755                                                         | 230                                 | 4,0                 | Нарын, Чу                                  |
| Туркменистан . . . . . | 2 627,9                                                       | 100                                 | 3,8                 | Аму-Дарья                                  |

и Боам в северной Киргизии) будут обслуживать культуру новых лубяных растений с их текстильной переработкой, пищевую промышленность на базе альпийского животноводства и цветную металлургию (по северным склонам Александровского хребта и у Боамского ущелья), а также электрификацию железнодорожной линии Токмак — Рыбачье.

В районе нижней Аму-Дарьи возможно строительство Аму-дарьинской установки в пределах Хорезмского оазиса, сооружение которой связано с большими трудностями. Эта установка дает мощный стимул для развития второй хлопковой базы Средней Азии — Хорезма и, будучи соединена линией электропередачи с Чарджуем, снабдит энергией голозной участок проектируемой ж.-д. линии Чарджуй — Александров — Гай — Эмба.

В районе Таджикистана в третьем пятилетии может быть осуществлена крупнейшая (500 — 600 тыс. квт) установка на реке Вахш, потребителем энергии которой явится горная и металлургическая промышленность, на базе ископаемых богатств района, хлопкорастительная (основной район египетского хлопка), текстильная, шелковая и др. промышленности.

Во втором пятилетии в этом районе может быть пущена небольшая установка на оросительном канале той же реки Вахш, связанная с ирригацией Кургантюбинской долины; энергия этой установки обслужит электрификацию сельского хозяйства и горные предприятия района.

строительство гидростанций 1934 г.

| За третье пятилетие (1938—1942 гг.) |                     |                                            | Итого                              |                     |
|-------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| Мощность гидроустановок в тыс. квт  | % использов. запаса | Главнейшие источники использования энергии | Мощность гидроустановок в тыс. квт | % использов. запаса |
| 890                                 | 17,1                | Иртыш, Или, Чарын                          | 1 287,6                            | 24,7                |
| 860                                 | 5,1                 | Вахш, Зеравшан                             | 867,5                              | 5,5                 |
| 150                                 | 5,4                 | Чирчик                                     | 878                                | 17,2                |
| 385                                 | 6,7                 | Нарын, Чу                                  | 615                                | 10,7                |
| —                                   | —                   | —                                          | 100                                | 3,8                 |

Самаркандо-бухарский район, наиболее населенный из всех районов Средней Азии, получит во втором пятилетии установку на Даргомском оросительном канале, в третьем же может быть осуществлена мощная (порядка 200 тыс. квт) установка на реке Зеравшане. Потребителями энергии этих станций явятся разнообразные предприятия по переработке хлопка, заводы шелковой, пищевой и кожевенной промышленности, производство стройматериалов и пр.

Что касается Казакстана, то последний уже во втором пятилетии должен занять значительное место в районном распределении новых мощностей гидростанций, благодаря крупным установкам на Верхнем Иртыше (Бухтарминская станция, мощность которой определяется цифрой свыше 400 тыс. квт.).

Энергия этой станции будет обслуживать Риддеровские заводы цветной металлургии, а при сооружении соответствующих линий передач до Коунрада и Караганды будет также использована для разработки мощных запасов медных и полиметаллических руд и каменного угля, при условии, если ближе расположенная Капчагайская установка на реке Или окажется экономически невыгодной.

Сооружение Бухтарминской установки сделает судоходным все протяжении верхнего Иртыша до озера Зайсан и обеспечит двухметровую транзитную глубину.

Кроме того дешевая энергия этой установки, стоимость, примерно, в 0,5 коп. за квт/ч, позволит применить машинное орошение громадных пространств земли для зерновых культур в целях увеличения продовольственных фондов.

Помимо верхней Иртышской гидростанции, Казакстан еще во втором пятилетии сможет получить: небольшой мощности (27 тыс. квт) Ульбинскую установку, на Тихой и Ульбе, обслуживающую энергией Риддеровское свинцово-цинковое предприятие, и более крупную в 60 тыс. квт так называемую Большепорожскую станцию на реке Убе, потребителем энергии которой явится, помимо Риддеровского завода, ряд полиметаллических рудников и местная промышленность Семипалатинского района. В первые годы второго пятилетия также предстоит пуск Алма-Атинской гидростанции (10 тыс. квт), обслуживающей коммунальные потребности города Алма-Ата и районы промышленности.

Удельный вес гидросилового строительства Казакстан сохранит и в третьем пятилетии, когда на его долю при-

дется не менее 7% общего по Союзу итога новых мощностей гидростанций, в результате сооружения крупных установок на реках Иртыше, Чарыне (Куулуksкая) и Или.

Последние из названных двух установок смогут дать энергию по цене до 1 коп. за 1 квт/ч, а две первые еще дешевле, что позволит развивать здесь энергоемкие производства на базе ископаемых богатств в частности золотых, платиновых, медных и серебро-свинцовых месторождений.

Кроме того Илийская установка позволит устроить машинное орошение обширных земельных площадей под культуры технических и других ценных растений, в частности риса.

Развитие строительства гидростанций на второе и третье пятилетия по отдельным республикам Средней Азии распределяется в порядке наметок, как указано на стр. 40 и 41.

Таковы ориентировочные гидроэнергетические ресурсы среднеазиатских республик и Казакстана и суммарные перспективы их освоения.

Проектная и исследовательская мысли намечают в данное время ряд схем использования гидроресурсов по отдельным бассейнам. Из них важнейшие это — проблемы использования вод Аму-Дарьи и Сыр-Дарьи, использование ресурсов Чирчик-Ангрен-Келесского бассейна, проблемы Или, Чарына, Иртыша и Чу.

### III. ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СРЕДНЕЙ АЗИИ

#### Проблема реки Аму-Дарья

Река Аму-Дарья берет свое начало в горах Гиндукуша у границы Афганистана и Индии, представляя собою наиболее южную реку из двух рек, составляющих бассейн Аральского моря. Она начинается двумя истоками в Южном Памире. Один из истоков Акеу берет начало с восточных склонов Малого Памирского хребта из озера Турудным-Куль и направляется на север, огибая Памир. Достигнув Панкульских гор, он круто поворачивает к западу и принимает новое название Мургаб. Другой исток Вашан-Дарья огибает с юга Ваханские горы, принимает справа Памир-Дарью, вытекающую из озера Зар-Куль (Виктории или Большого памирского озера). По слиянии обоих истоков река получает название Пянджа и течет незначительное расстояние у северного подножия Гиндукуша; поворачивая на север, она принимает в себя ряд притоков, впадающих в нее справа из области Памира, и в Рошане сливается с Мургабом. В Дарвазе и Бадакшане река еще сохраняет название Пянджа, принимает справа Вандж, слева Кокшу и только при слиянии Пянджа с крупным правым притоком Вахшем и с левой стороны Кундузом вся система получает название Аму-Дарья. Здесь река выходит из гор и вступает в область пустынных равнин, следуя по ним в северо-западном направлении.

Значительные притоки впадают в нее на этом пути только справа, питаясь водами Гиссарского хребта, — Кафирнаган, Сурхан и Ширабад, достигающие долины Аму-Дарьи. Отсюда на всем протяжении Аму-Дарья не имеет вовсе притоков, расходуя воду на оросительные нужды. Вследствие особых климатических условий большой расход воды идет на испарение. В районе Хорезма находится несколько рек, в том числе и многоводный Зеравшан. Реки эти текут с востока по направлению к Аму-Дарье, но не до-

стигают ее вследствие сильного испарения и большого расхода воды на оросительные цели.

Вследствие тех же причин реки, направляющиеся слева ниже Кундуза к Аму-Дарье, не достигают последней. Особо тяжелые условия не дают возможности без крупных гидротехнических сооружений пользоваться водой Аму-Дарьи для искусственного орошения в среднем ее течении, вследствие чего в этой части долина ее остается пустынной, а населенные плодородные оазисы располагаются от нее на значительном расстоянии, на притоках, как левых от Кундуза через Мазар-и-Шериф до Анджияна, так и правых от Куляда через Гиссар до Бухары.

Вода всех этих притоков поступает на орошение полей либо целиком, либо в большей своей части. Общая длина Аму-Дарьи равняется 2 394 км, ширина реки выше впадения Вахша доходит до 200 м, ниже Келифа — 600 — 1 000 м. От Чарджуя до Хорезма местами доходит до 3 тыс. м.

В пределах города Турт-Куля начинается использование воды Аму-Дарьи каналами для орошения Хорезмского оазиса, преимущественно с левой стороны реки.

От крепости Нукус идет естественное дробление реки на рукава, образующие обширную дельту, в значительной части заросшую болотами и тростниками.

Между рукавами Аму-Дарьи заслуживают внимание средний Улькун-Дарья (наиболее многоводный), Куля-Дарья и Талдык, самый западный, по которому проходит путь к Аральскому морю.

На Аму-Дарье бывает два паводка: весной и летом. Таяние снегов в горах начинается в апреле, когда происходит быстрое нарастание горизонтов, затем вода спадает.

Во второй половине мая и июня горизонт воды во время таяния снегов снова делает скачок вверх. Разница между самым высоким и низким уровнями составляет 3 м. На среднем плесе Аму-Дарья замерзает (не каждый год). В низовьях же от Нукуса река с ноября до марта покрывается льдом толщиной в 30 см.

Среднегодовой сток Аму-Дарьи, ниже устья Вахша, т. е. в наиболее полноводном течении, составляет 65 млн. м<sup>3</sup>.

В дальнейшем течении воды Аму-Дарьи разбираются на орошение, и значительная часть теряется на фильтрацию и испарение. Средний годовой сток Аму-Дарьи, в голове дельты, у Нукуса, где кончается разбор воды на орошение,

составляет 47,2 млрд. м<sup>3</sup> или 1 495 м<sup>3</sup>/сек. постоянного расхода. Все эти воды изливаются в Аральское море.

Потенциальная ирригационная способность Аму-Дарьи очень велика. Для орошения площади в 1 га требуется примерно от 6 тыс. до 10 тыс. м<sup>3</sup> в среднем. Таким образом свободная ирригационная способность реки составляет около 4 — 5 млн. га. Однако для полного регулирования этого стока потребовалось бы сооружение многих водохранилищ в верховьях Аму-Дарьи, стоимость которых, а также технические трудности их сооружения в особо специфических условиях Средней Азии, делают их осуществимыми лишь при наличии ряда оговорок.

В условиях естественного режима водные запасы Аму-Дарьи также являются весьма значительными. По расчетам проф. Цинзерлинга воды Аму-Дарьи могут оросить до 1,5 млн. га новых земель, при условии расположения значительной части земель для орошения в нижней части Аму-Дарьи и до 19,0 млн. га в случае орошения земель, расположенных в южной части Кара-Кумской пустыни.

Воды Аму-Дарьи делятся на две категории: на полезные и не полезные для орошения. К последним относятся воды зимнего стока и часть паводков. Эти воды не представляется возможным использовать на орошение иначе, как при условии регулирования стока. По подсчетам запас полезных вод Аму-Дарьи, в условиях естественного режима, составляет не более 15—20 млрд. м<sup>3</sup>. Все остальные воды, в количестве около 30 млрд. м<sup>3</sup>, являются бесполезными водами, недоступными для орошения в долине Аму-Дарьи ни при каких системах севооборота и хозяйства.

Академик Бартольд, изучавший реку Аму-Дарью по историческим материалам, установил, что Аму-Дарья в историческом прошлом изливала свои воды то в Аральское, то в Каспийское море. В IV веке до нашей эры воды Аму-Дарьи текли в Каспийское море. В VI веке нашей эры воды ее текли в Аральское море. В IX—X веках — опять в Каспийское море, с XVI века и до настоящего времени Аму-Дарья течет в Аральское море. Причины изменения направления реки Аму-Дарьи лежат, повидимому, в особенностях топографического строения поверхности земли в западной части Каракумов и в большом количестве наносов, имеющих в воде Аму-Дарьи.

Воды Аму-Дарьи текут по водоразделу двух склонов,

из которых один обращен в сторону Аральского моря, а другой в сторону Каспийского. Течение воды в том или другом направлении влечет за собой систематическое наращивание поверхности земли в результате отложения взвешенных наносов. Ежегодно воды Аму-Дарьи отлагают до 200 млн. м<sup>3</sup> наносов, измеренных во влажном состоянии. После обсыхания это количество наносов уменьшается до 80 млн. м<sup>3</sup>. Таким образом в нижнем течении Аму-Дарьи ежегодно образуется огромная масса новых земель, в объемном соотношении равняющихся призме с основанием в 1 км<sup>2</sup> и в 80 м высоту. Эти наносы, выпадая равномерно в низовьях реки, вызывают повышение поверхности земли и уменьшение уклонов в данном направлении, в результате чего наступает момент, когда воды реки меняют направление течения.

В настоящее время воды Аму-Дарьи повысили поверхность земли в пределах нижней дельты столь значительно, что достаточно относительно небольшого толчка для изменения направления течения воды в сторону Каспийского моря.

Аральская котловина, в которую изливаются воды Сыр-Дарьи и Аму-Дарьи, имеет незначительные размеры. Поверхность современного Аральского моря, при настоящем горизонте воды составляющая около 65 тыс. км<sup>2</sup>, в 10 раз превышает размер собственной котловины Аральского моря. Таким образом, 90 % площади современного Аральского моря представляют собой чрезвычайно пологий склон, далеко распространяющийся за пределы Аральской котловины.

Размеры водной поверхности Аральского моря определяются величиной стока Аму-Дарьи и Сыр-Дарьи и условиями испарения. Ввиду замкнутости Аральского моря и отсутствия сколько-нибудь значительных уклонов на склонах Аральской котловины, воды Аму-Дарьи нельзя использовать в пределах Аральского склона в энергетических целях и можно в незначительной степени использовать в транспортных целях. Таким образом воды Аму-Дарьи, изливающиеся в Аральское море, являются для водного хозяйства почти что потерянными.

По современным исследованиям Аму-Дарья в период впадения ее в Каспийское море направлялась по довольно сложной системе речных русел и большого озера Сара-Камыш.

Исток этого течения находится на левом берегу Аму-Дарьи, несколько ниже города Н. Ургенч. Здесь начиналось

русло, сохранившееся до настоящего времени, известное под названием Куня-Дарья, имеющее протяжение около 400 км и оканчивающееся в системе глубоких каньонов на восточном склоне котловины Сара-Камыш.

Главнейший каньон Дек имеет ширину 120 — 150 м и протяжение более 40 км, глубина каньона составляет около 100 м при совершенной вертикальности склонов.

Изливающиеся в Сара-Камыш воды Аму-Дарьи заполняли ее до отметки не менее 77,6 м над уровнем Каспийского моря. При этой отметке происходил сток по долине Узбоя, по направлению к Каспийскому морю.

Русло Куня-Дарьи и Узбоя в котловине Сара-Камыш сохранилось до настоящего времени в своем неизменном виде. Первая экспедиция по изучению старых русел Аму-Дарьи была снаряжена еще Петром I в 1716 г. и, к сожалению, никаких материалов после нее не осталось.

Планомерное изучение старых русел Аму-Дарьи началось в 70 гг. прошлого столетия. В 1878 г. на реке Аму-Дарье наблюдался высокий паводок, и небольшая часть Аму-Дарьинских вод прорвала защитные дамбы на левом берегу Аму-Дарьи около Тахиа-Таш, и ее воды потекли в Куня-Дарью, в течение нескольких месяцев они совершенно освободили русло Куня-Дарьи от барханных песков и образовали в Сара-Камышской котловине озеро поверхностью около 150 км<sup>2</sup>. Этот прорыв вод Аму-Дарьи в Сара-Камышскую котловину вновь освежил интерес к восстановлению старого течения Аму-Дарьи в Каспийское море. Для изучения этого прорыва был командирован инженер Г е л ш а н, подтвердивший правильность первоначальных сообщений, и в следующем году была организована специальная экспедиция под руководством Г л у х о в с к о г о для детального изучения старых русел Аму-Дарьи, для составления технического проекта судоходного пути между Аму-Дарьей и Каспийским морем.

Экспедиция работала в течении 5 лет (1879—1883 гг.) и оставила после себя обширнейший технический материал и два проекта, представляющих в настоящее время лишь исторический интерес.

На основании материалов исследований экспедиции и целого ряда других исследований проф. Ц и н з е р л и н г о м была составлена схема использования вод Аму-Дарьи для целей энергетики, сельского хозяйства, водного транспорта и водоснабжения промышленности.

К использованию намечаемых водохозяйственных мероприятий по схеме предполагается взять свободные годы, без нанесения ущерба для существующей ирригации в низовьях Аму-Дарьи, в самом нижнем ее течении в точке, ниже которой изъятие воды на орошение не производится. Изъятие воды у Джумур-Тай или Таш-Саке приведет к значительному понижению горизонтов воды в нижнем течении Аму-Дарьи, так что расположенные в этой части долины ирригационные каналы окажутся совершенно без воды. Это обстоятельство заставляет фиксировать забор воды у Тахиа-Таш.

Полезные воды Аму-Дарьи, о которых мы говорили выше, являются почти достаточными для орошения всех свободных земельных массивов в пределах Аму-Дарьинского бассейна, для всех существующих проектов. В течение ближайших пятилеток можно ожидать значительно более скромное использование полезных вод Аму-Дарьи. В пределах необходимости орошения новых земель в верховьях Аму-Дарьи, на площади в 300 тыс. га потребуется 2,4 млрд. м<sup>3</sup> воды и на орошение свободных земель в дельте Аму-Дарьи на площади в 300 тыс. га — 3 млрд. м<sup>3</sup> воды.

В случае осуществления этих проектов, количество воды в низовьях Аму-Дарьи уменьшится на 4,8 млрд. м<sup>3</sup>, полагая, что 25% всех вод, изъятых на орошение в верхнем течении Аму-Дарьи, вернутся в Аму-Дарью в виде поверхностного и подземного стока.

Для поддержания судоходства в нижней дельте Аму-Дарьи в течение 7 месяцев, с обеспечением здесь расхода в 250 м<sup>3</sup>/сек., потребуется 4,5 млрд. м<sup>3</sup>.

Предельный расход из Аму-Дарьи определяется схемой в 8 тыс. м<sup>3</sup>/сек. В случае прохождения в Аму-Дарье больших расходов часть их, превышающая 8 тыс. м<sup>3</sup>/сек., будет сбрасываться в Аральское море. В среднем общее количество таких вод составляет 3,9 млрд. м<sup>3</sup> в год. Половину этого стока представляется возможным использовать в дельте Аму-Дарьи для судоходства. Таким образом на ближайшие 30—50 лет можно считать, что в русле Аму-Дарьи необходимо будет сохранить следующее количество вод: на орошение 4,8 млрд. м<sup>3</sup>, на судоходство 2,5 млрд. и паводковых вод 3,5 млрд., а всего 11,2 млрд. м<sup>3</sup>. Средней же годовой сток Аму-Дарьи составляет в нижней части дельты в сечении, ниже которого не производится изъятие воды на орошение, 47,2 млрд. м<sup>3</sup> постоянного расхода. Следовательно в сторону

Каспийского моря представляется возможным направить в среднем в год 36 млрд. м<sup>3</sup> или около 1 200 м<sup>3</sup>/сек. среднего годового расхода.

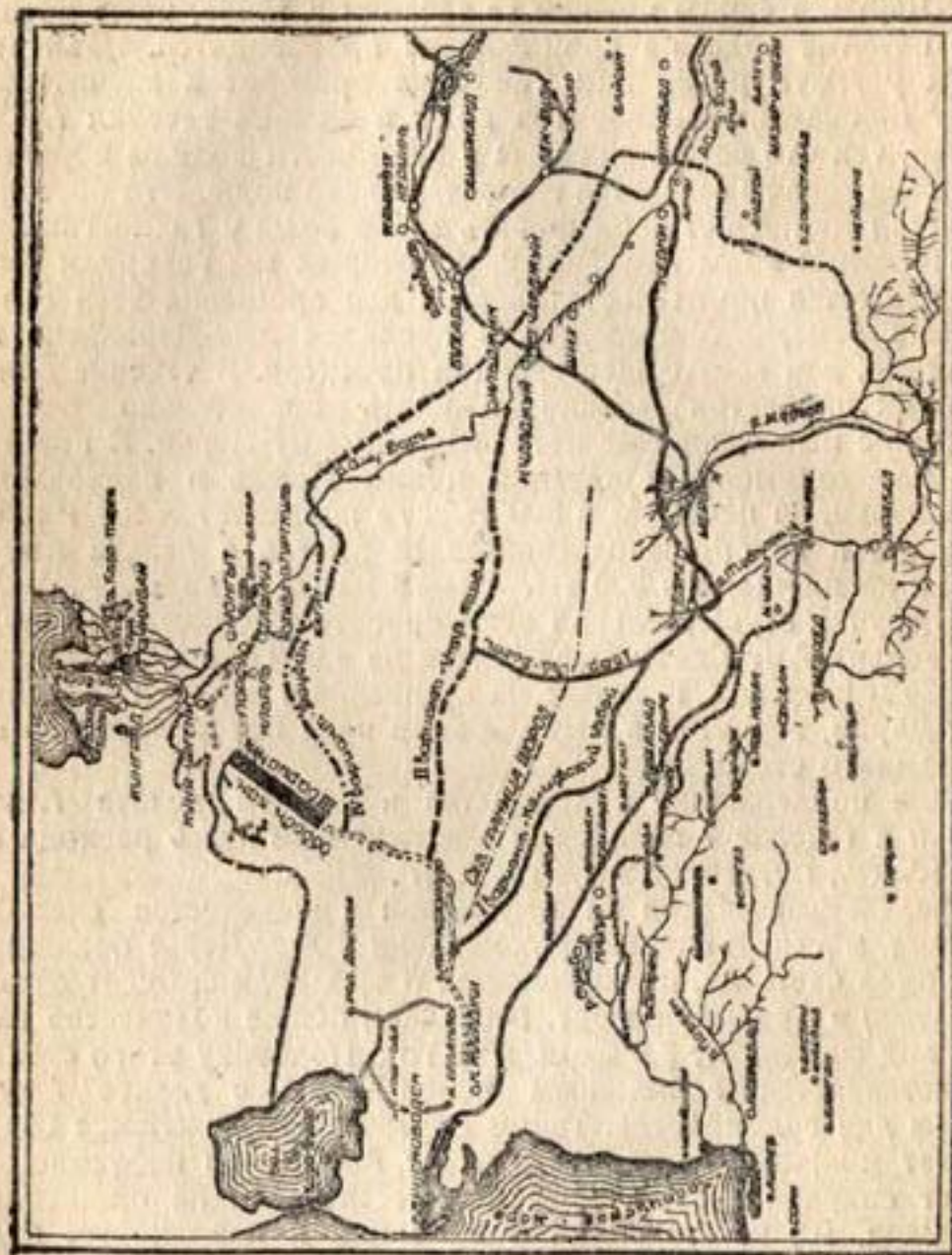


Рис. 1. Схема водохозяйственных мероприятий в Западной Туркмении.

На ряд же ближайших лет представляется возможным изъять из Аму-Дарьи значительно большее количество воды без какого-нибудь ущерба. При настоящем положении все

47 млрд. м<sup>3</sup> воды являются свободными. Из них 5—10 м<sup>3</sup> испаряются в разливах Аму-Дарьи, а остальные воды испаряются с поверхности Аральского моря.

По схеме проф. Цинзерлинга пропуск воды из Аму-Дарьи в старое русло по направлению к Каспийскому морю возможно осуществить по трем вариантам. Во всех трех вариантах является необходимым сооружение плотины на Аму-Дарье у Тахиа-Таш. Пропуск вод из Аму-Дарьи можно осуществить:

1) путем устройства канала длиной в 34 км между Аму-Дарьей и Куны-Дарьей;

2) путем сброса вод в Дауданский Тальвег и затопления около 300 тыс. га земель на левом берегу Куны-Дарьи и

3) путем пропуска воды по обвалованному Дауданскому Тальвегу и по обводненной Куны-Дарье.

Не входя в подробное рассмотрение и в оценку сравнительных достоинств и недостатков каждого из перечисленных вариантов, следует указать, что наиболее целесообразным способом пропуска вод Аму-Дарьи является пропуск по третьему варианту, т. е. по обвалованной Куны-Дарье и Дауданскому Тальвегу.

Сброшенные воды в долину Куны-Дарьи, во время прохождения паводкового расхода, в количестве 3 тыс. м<sup>3</sup>/сек. затопят всю обвалованную пойму площадью в 118 тыс. га, в том числе 1 600 га пахотных земель.

Из Куны-Дарьи воды стекут в Сара-Камышскую котловину, которую заполнят до горизонта 77,6 м над уровнем Каспийского моря. Для заполнения Сара-Камышской котловины до отметки стока требуется продолжительный срок времени, в зависимости от количества воды, поступающей из Аму-Дарьи. На основании расчетов схемы, при сбросе в Сара-Камышскую котловину в среднем в год 45 млрд. м<sup>3</sup>, заполнение ее до отметки горизонта стока произойдет в 5 лет 4 месяца. В случае уменьшения количества сбросных вод продолжительность времени заполнения значительно увеличится и при сбросе в среднем в год 20 млрд. м<sup>3</sup> заполнение произойдет в 14 лет.

По заполнении котловины до отметки горизонта 77,6 возникает сток по Узбою в Каспийское море, и проблема обводнения западной Туркмении окажется разрешенной.

Схема обводнения Западной Туркмении с использованием Сара-Камышской котловины по целому ряду соображений

является наиболее целесообразной, так как, во-первых, водная поверхность Сара-Камышского озера является горизонтальной на протяжении 200 км и дает возможность экономить значительную величину падения и использовать это падение в гидроэнергетических целях. Во-вторых, Сара-Камышская котловина является прекрасным отстойником для мутных Аму-Дарьинских вод, которые, пройдя через озеро, будут отстоены и явятся пригодными для использования как на гидроустановках, так и в ирригационных каналах, с малыми уклонами. В-третьих, Сара-Камышская котловина, заполненная водами Аму-Дарьи, окажется грандиозным водохранилищем, при помощи которого представится возможным регулировать годовой и частью многолетний сток Аму-Дарьи.

Вопрос длительности заполнения Сара-Камышской котловины практического значения не имеет, так как время, необходимое для постройки канала в обход Сара-Камыша, оказывается более длительным.

После заполнения Сара-Камышской котловины представляется возможным ограничить сток по Куля-Дарье до таких размеров, чтобы по Узбою протекал заданный расход, необходимый для целей водоснабжения. Этот расход составит все же, вероятно, значительный поток с расходом в несколько десятков м<sup>3</sup>/сек.

Представляется также возможным продолжить сбросы в Куля-Дарью всех свободных вод Аму-Дарьи в количестве около 30 — 36 млрд. м<sup>3</sup> в среднем. Второе предположение является более обоснованным, так как в направлении Аральского моря эти воды Аму-Дарьи не могут найти никакого применения, а в направлении Каспийского моря им открывается возможность осуществления широких воднохозяйственных задач.

Сброс Аму-Дарьинских вод в Каспийское море вызывает необходимость поддержания горизонта воды в Каспийском море на его настоящем уровне, так как осуществление больших оросительных проектов на нижней Волге потребует изъятия из нее до 30 млрд. м<sup>3</sup> воды в год в среднем, что не может не повести к заметному понижению уровня Каспийского моря, значительно отразится на состоянии подходов к персидским портам и вызовет необходимость в производстве различных работ во всех портах Каспийского моря вообще. Намечаемый схемой сброс воды из Аму-Дарьи

покроет тогда полностью ожидаемый дефицит стока из Волги.

Как уже было сказано выше, из Сара-Камышского озера будут вытекать совершенно осветленные воды, которые допускают устройство высоких водоудержательных плотин, без риска заиливания водохранилищ, в целях энергетического использования напора. Все падение Узбоя, т. е. около 75 м, представляется тогда возможным использовать для получения гидравлической энергии.

Земли, находящиеся в пределах Западной Туркмении, представляют собою высокую ценность. Они расположены на юго-восточном берегу Каспийского моря, частью на склонах Копет-Дага и Больших Балхан, их возможно оросить с помощью механического орошения. Земли на склоне Копет-Дага, расположенные на отметках 30 — 280 м, не могут быть орошены из самотечных каналов. Земли же, расположенные на юго-восточном берегу Каспийского моря, имеют отметки 10—100 м и по своему положению в большей части являются доступными для орошения самотечной водой из Сара-Камышского озера. Однако, при переходе канала через Кюрендагский проход, представляется необходимым прорезать глубокой выемкой седловину между Кюрендагом и Малыми Балханами на глубину до 30 м на протяжении до 32 км. Огромное количество земляных работ по этой выемке побуждает обратиться к замене схемы самотечного орошения на схему орошения машинного тем более, что самотечный канал не командует над наиболее ценными в сельскохозяйственном отношении землями.

Подведение же воды из Сара-Камыша или из Узбоя к прикопетдагским и прикаспийским землям каналами вызовет необходимость строить канал длиной в 350 — 380 км, в обход низменности у подножия Копет-Дага, стоимостью в несколько сот млн. рублей. В силу этого задача может быть решена путем сооружения на Узбое, у памятника 26 комиссаров, плотины с подпором в 30 м. В этом случае урез воды водохранилища расположится около подножия Кюрен-Дага, и надобность в таком дорогом канале отпадет.

Свободные и удобные земли для орошения, расположенные на склонах Больших Балхан, являются доступными только частью для самотечного орошения. Что же касается устройства водоснабжения на берегах Кара-Бугаза и в районе добычи угля, то его возможно осуществить исключи-

тельно путем перекачки воды при помощи насосных установок.

Энергетические ресурсы Узбоя, учитывая полное годовое регулирование стока в двухметровом слое озера Сара-Камыш, заключаются в 12 млрд. м<sup>3</sup> воды, т. е. в 5 раз более, чем в величайшем водохранилище на Ниле у Ассуана.

В соответствии с особенностями топографического строения долины Узбоя, преследуя комплексное решение водохозяйственной проблемы с увязкой интересов водного транспорта и орошения, в ней можно наметить устройство трех плотин.

Основная плотина в долине Узбоя будет по схеме у памятника 26 бакинским комиссарам, недалеко от железной дороги. Местоположение плотины определяется с одной стороны условиями глубин в верхнем бьефе, в целях обеспечения судоходства, с другой стороны условиями ирригации. Ирригационное значение этой плотины состоит в том, что создаваемый ею подпор открывает возможность использования подпорных вод для орошения основных массивов Западной Туркмении без устройства подводящего канала. Местоположение этой плотины намечено с таким расчетом, чтобы устранить надобность сооружения магистрального канала для подвода воды к свободным землям, расположенным на склоне Копет-Дага, на юго-восточном берегу Каспийского моря.

Отметка горизонта воды в верхнем бьефе плотины намечена в 42 м. Более высокий подпор вызовет затопление железной дороги между станциями Казанджик и Ахча-Куй-Ма. Подпорный горизонт верхнего бьефа плотины с отметкой ниже 42 м вызовет необходимость сооружения подводящего канала с глубокой выемкой.

В целях обеспечения судоходства на Узбое по схеме должны быть сооружены еще две плотины в верхней части колодца Игды и в нижней части долины Узбоя, около станции Джебел. Плотина у колодца Игды намечается высотой около 31 м, с отметкой горизонта верхнего бьефа в 77 м и нижнего 42,2 м. Условия постройки плотины у колодца Игды будут весьма благоприятны. В этой части долины Узбоя выходят на поверхность кристаллические породы. Она имеет небольшую ширину и, повидимому, длина плотины по верху не превысит 400 м.

Плотина у Джебел намечается высотой в 10 м. Назначе-

ние ее состоит в том, чтобы обеспечить судоходство в нижней части долины Узбоя, протяжением 60 км. Условия сооружения здесь также благоприятны, ввиду наличия возвышенностей, расположенных по обеим сторонам Узбоя. Намечаемые к сооружению три плотины обеспечат на всем протяжении Узбоя достаточные глубины для прохода даже морских судов.

Сооружение этих плотин открывает огромные энергетические возможности. Исходя из исчисленного выше стока свободных вод Аму-Дарьи, в количестве 36 млрд. м<sup>3</sup> в среднем в год, в Сара-Камышское озеро будет поступать около 35 млрд. м<sup>3</sup>. Около 1 млрд. м<sup>3</sup> будет расходоваться на фильтрацию и испарение в обвалованной долине Куны-Дарья. При подпорном горизонте воды в озере Сара-Камыш в 79,6 м водная поверхность озера будет занимать 8900 км<sup>2</sup>, и потери на испарение составят около 9 млрд. м<sup>3</sup>. Таким образом средний годовой сток из Сара-Камыша в долину Узбоя составят 26 млрд. м<sup>3</sup> или 835 м<sup>3</sup>/сек. Этот расход у плотины Игды обеспечивает установленную мощность гидроэлектрической станции в 180 тыс. квт при полном годовом регулировании.

Расход воды у памятника 26 бакинским комиссарам составит 656 м<sup>3</sup>/сек. или 20,6 млрд. м<sup>3</sup> в год, учитывая, что в верхнем бьефе этой плотины будет изъято на орошение и обводнение согласно ниже изложенных расчетов 1,4 млрд. м<sup>3</sup> и около 4 млрд. м<sup>3</sup> в год будет теряться на испарение с водной поверхности водохранилища. Общая сумма потерь и изъятие в верхнем бьефе плотины исчисляется в 5,4 млрд. м<sup>3</sup>. Расход воды у этой плотины в 656 м<sup>3</sup>/сек. обеспечивает установленную мощность гидростанции в 144 тыс. квт.

Из общего количества стока через плотину у памятника 26 комиссарам, в 20,6 млрд. м<sup>3</sup> в год, до плотины Джебел будет доходить на 1 млрд. меньше, ввиду потерь на испарение с водной поверхности предыдущего водохранилища. Таким образом расход воды через плотину Джебел будет составлять 625 м<sup>3</sup>/сек., что даст установленную мощность гидростанции 46 тыс. квт.

Суммарная мощность трех гидростанций выразится в 370 тыс. квт. Принимая во внимание, что расход воды в долине Узбоя, ввиду регулирующего действия Сара-Камышского озера, является постоянным в течение круглого года, следует признать, что гидроэнергетические перспективы в

доляне Узбой являются огромными, допуская возможность по гидрологическим условиям выработки станциями до 3,25 млрд. квт/ч в среднем за год, т. е. больше чем на Днепровской станции.

Что касается оросительных схем, в связи с устройством вышеупомянутых плотин, то таковые предполагаются проф. Цинзерлингом в следующем виде:

Общая площадь свободных и пригодных для орошения земель, расположенных на территории Западного Туркменистана, составляет 300 тыс. га на склоне Копет-Дага, 600 тыс. га на юго-восточном берегу Каспийского моря и на склоне возвышенности Б. Балхан около 50 тыс. га. Орошение всей или большей части этих площадей не вызывается необходимостью, так как трудности их освоения довольно велики, и увеличивается стоимость устройства больших оросительных каналов, ввиду наличия значительных поперечных уклонов.

Не входя в детальное рассмотрение наивыгоднейших соотношений между имеющимися энергетическими ресурсами и ирригационной нагрузкой, схема предполагает, что эта нагрузка для предварительных расчетов не должна превышать 30% установленной мощности по Узбою. Исходя из этого допущения, можно дать следующую схему орошения:

На берегу водохранилища плотины у памятника 26 бакинским комиссарам устраивается электронасосная станция для подачи воды в каналы для машинного орошения. Один канал направляется на восток вдоль северного склона Копет-Дага, по направлению Ашхабада, другой канал на юг, по берегу Каспийского моря до Атрека, к границе Персии.

На северном склоне Копет-Дага намечается орошение 60 тыс. га, для чего в голове канала устраивается электронасосная станция для перекачки воды с отметки 42 до отметки 106 или на высоту 64 м. Установленная мощность этой станции исчисляется в 5 тыс. квт. На протяжении первых 23 км канал проходит по косогорному участку, на 24 км он выходит на равнину. Равнинный участок имеет 107 км. На этом протяжении канал орошает 26 тыс. га. На 130 км сооружается вторая электронасосная установка для перекачки воды с отметки 93 м на отметку 123 м или на высоту 25 м. Мощность установки 5 500 квт. Канал орошает 10 тыс. га.

На 184 км устраивается третья насосная станция, мощностью 11 200 квт, для подъема воды на 72 м, орошающая 14 тыс. га.

На 250 км устраивается четвертая электронасосная установка, мощностью в 17 тыс. квт, для подачи воды на 26 м высоты, с орошением 4 тыс. га и, наконец, на 270 км сооружается пятая установка, мощностью в 2 350 квт.

Общая длина канала составляет 345 км, в том числе на протяжении 81 км трасса канала проходит по косогору. В районе командования канала будет находиться более 300 тыс. га удобной для орошения земли, из коих намечается оросить 60 тыс. га.

На канале устраивается 5 электронасосных станций для перекачки воды на суммарную высоту 249 м. Общая установленная мощность всех станций исчисляется в 45 750 квт.

Канал, направляющийся по восточному берегу Каспийского моря, имеет общее начало с первым каналом, идущим на Ашхабад. В начале этого канала проектируется электронасосная станция для перекачки воды на отметку водораздела между горами М. Балханами и Кюрендагом, т. е. на отметку 92 м. На остальном протяжении до реки Атрек, на персидской границе, на расстоянии 190 км, движение воды по каналу происходит самотеком. Площадь командования этого канала составляет около 600 тыс. га. Намечается оросить 100 тыс. га. Мощность насосной станции для подачи воды 50 м<sup>3</sup>/сек. исчисляется в 32 тыс. квт.

Для орошения земель на склоне гор Б. Балханы и для проведения воды до Красноводска намечается самотечный канал длиной в 228 км. Голова этого канала располагается в верхнем бьефе плотины у памятника 26 бакинским комиссарам. Канал имеет сравнительно небольшое командование, всего на площади 15 тыс. га. Главное назначение этого канала состоит в водоснабжении порта и города Красноводска. На 165 км этого канала, около колодца Курсы, представляется возможным путем механической подачи воды отвести воду открытым каналом до залива Кара-Бугаз. В этих целях, предполагается около колодца Курсы поставить электронасосную станцию для перекачивания воды на высоту 176 м. На основании нивелировки Гелмана возможно провести канал до Кара-Бугаза на протяжении 90 км. На 68 км этого канала благодаря топографическим особенностям возможно будет восстановить около 50% энергии, затраченной на установки около колодца Курсы.

Из перечисленных водохозяйственных мероприятий, намечаемых схемой на реке Аму-Дарье путем переброски вод

в бассейн Каспийского моря, мы получаем, таким образом, огромный народнохозяйственный эффект, и одновременно комплексно разрешаем все интересы отдельных отраслей народного хозяйства, как-то: гидроэнергетику, водный транспорт, обводнение областей Кара-Кумской пустыни, реконструируем целиком сельское хозяйство и разрешаем вопросы водоснабжения промышленности в районе вновь развивающихся нефтяных промыслов.

### Проблема реки Сыр-Дарья

Река Сыр-Дарья является одной из самых крупных рек Средней Азии, имеющей протяжение от устья до истока в 2520 км. Она складывается из двух рек — Нарына и Кара-Дарьи.

Соединенные воды этих рек под наименованием уже Сыр-Дарьи проходят через северную часть Ферганы в юго-западном направлении. Бассейн Сыр-Дарьи имеет около 460 тыс. км<sup>2</sup>. Он расположен между 39° 25' — 46° 15' с. ш. и 61° 10' — 18° 20' в. д.

Границами бассейна служат на северо-востоке и севере горные хребты Кара-тау, Таласский хребет, Терской-Алатау и Утинский соединительный хребет, на востоке хребет Ак-Ширняк, на юго-востоке и юге хребты Баролдой, Ат-Башинский, Алайский и Туркестанский, на юго-западе Нуратинский хребет и горы, окаймляющие Кзыл-Кумы.

Река Сыр-Дарья протекает по территории четырех республик: Узбекской, Казахской, Киргизской и отчасти Таджикской.

Горная часть бассейна, весь Нарынский кантон и части Ошского и Джалал-Абадского почти целиком расположены на высоте 2500 — 5000 м над уровнем моря и представляют собою прекрасные высокогорные пастбища с альпийской травяной растительностью. Лишь небольшие места горных хребтов Туркестанского, Алайского и др. расположены выше 5 тыс. м над уровнем моря. В Ферганском, Ташкентском, Чимкентском и Туркестанском районах бассейна имеются предгорные пространства, расположенные над уровнем моря на высоте от 500 до 2500 м и представляющие собой сочетание прекрасных пастбищных и сенокосных угодий с вполне прекрасных пастбищных и сенокосных угодий с вполне удобными для богарного и поливного хозяйства землями.

От Андижана и Намангана до Туркестана и немного ниже Сыр-Дарью с ее притоками окружают долины, расположенные на отметках от 20 до 100 м, чаще от 100 до 500 м, над уровнем моря.



Условные обозначения: I—Армь-туркестанский район. II—Чарлара-старый район. III—Чирчик-ангрен-хелеоский район. IV—Голодностенско-далгорзинский район. V—Ферганский район. VI—Ходжент-алявирский район.

Границы бассейна.  
 ——— СССР.  
 ..... республик.  
 ..... контуры ирригационных районов.

Рис. 2. Схематическая карта водных ресурсов реки Сыр-Дарья

Эта часть преимущественно поливного земледельческого хозяйства.

Вниз по течению реки Сыр-Дарьи от железнодорожной станции Хилково расположена песчаная степь высотой от 20 до 100 м над уровнем моря. Использование этих пространств в данный момент производится преимущественно казахскими скотоводческими хозяйствами.

Климатические условия бассейна реки Сыр-Дарья представляются в следующем виде:

1. Горная часть бассейна отличается средней температурой самого теплого месяца в  $22^{\circ}$  и количеством выпадающих довольно равномерно в течение года осадков свыше 500 мм.

2. Степная и предгорная часть (Ферганский, Ташкентский и Чимкент-туркестанский районы) характеризуются средней температурой самого теплого месяца выше  $25^{\circ}$  и самого холодного ниже  $0^{\circ}$ . Осадки выпадают преимущественно в зимнее полугодие, достигая 250 — 500 мм.

3. В пустынной части Кызыл-Кумов левого берега реки Сыр-Дарья средняя температура свыше  $24^{\circ}$ . Осадки здесь выпадают в количестве до 250 мм в год, причем в летний период они почти отсутствуют.

4. Нижне-сыр-дарьинская часть, преимущественно правый берег от г. Кызыл-Орда и ниже, отличается от климата Кызыл-Кумов тем, что температура теплого месяца не превышает  $25^{\circ}$  и распределение осадков в течение года более равномерно, чем в Кызыл-Кума.

По характеру своего течения Сыр-Дарья может быть подразделена на два типичных участка: верхний, горный от места слияния рек Нарына и Кара-Дарья до Форхатского ущелья и нижний равнинный от выхода реки из ущелья у Беговата в широкую пойму до впадения в Аральское море.

Верхний участок характеризуется в общем большими уклонами и скоростями течения, каменистым руслом и во многих местах неразмываемыми берегами; нижний, напротив, — малыми уклонами и скоростями, неустойчивым руслом, меняющим часто свои очертания в широкой долине, сложенной из наносных, легко размывающих речных отложений.

При выходе из Форхатского ущелья река Сыр-Дарья образует так называемые Беговатские пороги, сложенные конгломератами, составляющими левый берег реки. Прорезывая эти препятствия в северо-западном направлении, река проходит этот участок на порогах со скоростью течения до 3 м/сек.

Расходный режим реки Сыр-Дарья, в соответствии с большим разнообразием высотных условий наряду с непосредственной зависимостью от количества выпадающих осадков в значительной степени обуславливается состоянием ледников, являющихся основными источниками питания рек Нарын и Кара-Дарья. В соответствии с этим река

Сыр-Дарья ежегодно имеет два максимума расхода воды: один из них, связанный с процессом снеготаяния, весной и другой летом — при наивысшей температуре, обуславливающей интенсивное таяние ледников.

Средний многолетний расход Сыр-Дарья по данным гидрометрии равен  $600 \text{ м}^3/\text{сек.}$ , низкий —  $300 \text{ м}^3/\text{сек.}$ . Абсолютный минимум за срок наблюдений с 1898 по 1925 г. составлял  $11,2 \text{ м}^3/\text{сек.}$ , абсолютный максимум —  $3\,123,7 \text{ м}^3/\text{сек.}$

Поверхностный годовой и вегетационный стоки бассейна могут быть охарактеризованы следующими цифрами (в млн.  $\text{м}^3$ ).

| Характеристика                   | Годы | Вегетационный сток | Годовой сток |
|----------------------------------|------|--------------------|--------------|
| Наиболее многоводные . . . . .   | 1921 | 43 000             | 60 000       |
| Средний по многоводности . . . . | 1913 | 30 000             | 40 000       |
| Второй по маловодности . . . . . | 1927 | 17 300             | 24 000       |
| Первый . . . . .                 | 1917 | 14 200             | 19 800       |

Весьма характерным и крайне существенным для водохозяйственных расчетов является расположение маловодных лет периодически от 3 до 6, причем катастрофическое маловодие наступает постепенно (1915, 1916, 1917, 1918, 1919 и 1920 — 6 лет; 1925, 1926 и 1927 — 3 года). Годовой сток бассейна для наиболее многоводного года в 3 с лишним раза превышает сток наиболее маловодного года, вследствие же наличия в верховьях рек (Фергана) орошения, свободный сток ее за вегетационное время колеблется еще более резко; свободный вегетационный сток реки у Запорожья для наиболее многоводного года почти в 5 раз превосходит соответственный свободный сток катастрофически маловодного года.

Средний расход Сыр-Дарья у ст. Запорожской достигает  $150 \text{ м}^3/\text{сек.}$

Количество наносов, проносимое рекой в летнее время, значительно больше нежели зимой.

По показаниям Запорожской станции механический анализ взвешенных наносов показал наличие мелких частиц от 0,05 мм в диаметре около 97%, а количество частиц более 0,25 мм в диаметре только сотые доли процента.

В отношении солености вод Сыр-Дарья по отношению к другим крупным рекам стоит на первом месте. Соле-

ность ее характеризуется 0,008%, причем наибольшее обогащение солями воды Сыр-Дарьи получают в районе Ферганы.

Наиболее значительными притоками Сыр-Дарьи являются: река Нарын, берущая начало на высоте в 3 850 м и слагающаяся из нескольких мелких речек, стекающих с восточных цепей Тянь-Шаня.

Б. Нарын, питающийся водами Терской-Алатау и восточного склона Ак-Шийряка, принимает в себя справа несколько выше Нарынского укрепления М. Нарын. Правые притоки его питаются ледниками и снегами северного Тянь-Шаня. Они многочисленны и полноводны, отличаясь прозрачной, чистой водой. Наиболее значительные из них: Он-Орча, Кокджерты, Кокомерен и Узун-Ахмат.

Левые притоки не так многочисленны, коэффициенты их стока ниже, вода в большинстве мутная. Наиболее крупным из них является Алабуга.

Средний многолетний расход реки Нарын исчисляется в 520 м³/сек. Средний многолетний модуль стока исчисляется 8,1 л. с. Бассейн Нарына занимает площадь около 60 тыс. км².

Река Кара-Дарья, образуется из слияния двух рек — Кара-Кульджа и Гар, — берущих начало в месте смыкания Ферганского и Аларийского хребтов. Притоки Кара-Дарья: слева Куршаб-Ак-Бура и Араван-Сай, стекающие с Алтайских гор. Вода их в летнее время полностью расходуется на орошение. Справа Яссы, Кугарт, Тентяк-Сай и Мойли-Сай, берущие начало с Ферганских гор. Вода Кара-Дарьи мутная и несет большое количество наносов (до 6 800 тыс. км в максимальный год). Средний годовой расход реки исчислен в 103,58 м³/сек. Бассейн Кара-Дарьи занимает около 28 тыс. км².

#### Проблема рек Ферганской долины Сыр-Дарьинского бассейна

Реки Исфарайм, Сох, Исфара, Шахимардан, берущие начало с Алтайского хребта, а также реки Ат-Баша, Гавай-Сай, Кассан-Сай и другие, по выходе с гор распадаются на множество оросительных каналов и имеют исключительно ирригационное значение. До Сыр-Дарьи ни одна из них не доходит.

По данным Государственного гидрологического института

средние и низкие расходы этих рек составляют в м³/сек.:

|                          | Средний расход | Низкий расход |
|--------------------------|----------------|---------------|
| Исфарам . . . . .        | 11             | 7             |
| Сох-Сай . . . . .        | 24             | 8             |
| Исфара . . . . .         | 10             | 4             |
| Шахимардан-Сай . . . . . | 5              | 3             |
| Паппа-Ата . . . . .      | 5              | 2             |
| Кассан-Сай . . . . .     | 17             | 4             |

Река Чирчик является самым большим притоком Сыр-Дарьи и по своей величине четвертой рекой Средней Азии. Чирчик образуется из слияния рек Чат-Кала и Пекина, стекающих со снеговых хребтов Таласского Алатау и его отрогов. Чаткал слева принимает приток Теро, Пекин и Угам-Су.

Весь бассейн Чирчика занимает площадь около 16 тыс. км², его водами орошается Ташкентский оазис. Вся длина реки вместе с Четкалом около 300 км. Средний годовой расход исчисляется в 210 м³/сек., низкий — 70 м³/сек. Воды Чирчика отличаются вдвое меньшей мутностью, нежели воды Сыр-Дарьи. Механический анализ наносов показал значительное преобладание крупных частиц по сравнению с Аму и Сыр-Дарьей, что объясняется исключительно горным характером реки.

Один из крупных правых притоков Сыр-Дарьи река Ангрен по типу приближается к равнинным рекам с весенним максимумом расходов. Ангрен берет начало с Чаткальских гор в виде массы мелких горных ручьев. В низовьях, через Арык-Кара-Су, Ангрен пользуется водой Чирчика. Бассейн реки Ангрен занимает площадь около 6 800 км². Средний годовой расход исчисляется в 18,16 м³/сек.

Река Арысь берет начало в горах Кара-Тау и Таласского Алатау. В нижнем течении река Арысь прорезает отчасти солончаковую почву сухих безводных пространств и впадает в Сыр-Дарью.

Из притоков Арыси наиболее значительны реки Ак-Су, Машат, Баролдай и Бадам. Воды Арыси в значительной мере разбираются на орошение. Площадь бассейна реки Арысь 16 850 км². Длина реки 288 км, и средний годовой расход 38 тыс. м³/сек.

В связи с реконструкцией народного хозяйства Средней Азии одно из первых мест принадлежит, несомненно, проблеме планового и комплексного использования водных ресурсов бассейна реки Сыр-Дарья. В довоенное время исклю-

чительным потребителем водных ресурсов края являлось сельское хозяйство, базировавшееся в основном на поливном хозяйстве. С момента осуществления социалистической реконструкции и индустриализации края водные ресурсы становятся основным источником механической энергии, на базе которой предстоит возрождение края путем строящихся промышленных гигантов и образующихся вокруг них крупных пролетарских центров.

Бассейн Сыр-Дарьи поставлен в благоприятные условия для создания мощных гидростанций, разрешающих наиболее сложные вопросы народного хозяйства основного среднеазиатского района. Охватывая в составе разнообразных экономических ландшафтов почти половину территории Средней Азии, он дает почти  $\frac{2}{3}$  хлопководческой продукции (64,3% хлопка-сырца) и принимает в то же время большую часть ввозимых сюда хлебных и промышленных грузов.

Именно здесь, в бассейне Сыр-Дарьи, концентрируется сейчас, а также намечается к сооружению и в дальнейшем, основная промышленность Средней Азии. Здесь сосредоточивается, в частности, почти все хлопководство Киргизии (до 95 — 98%), 80% всех хлопковых посевов Казакстана и 65% Узбекской ССР.

Видное место в ряде других районов занимает бассейн Сыр-Дарьи и по другому чрезвычайно важному для союзной промышленности источнику сырья — скотоводству. Сосредоточивая у себя, правда, лишь  $\frac{1}{4}$  общего по Средней Азии и Южному Казакстану поголовья скота, Сыр-Дарьинский бассейн характеризуется, однако, наибольшей концентрацией предприятий по переработке кожевенного и мясного сырья.

До последнего времени использование водных ресурсов Средней Азии, в том числе и Сыр-Дарьи, шло исключительно только для орошения в сельском хозяйстве. В настоящее время в качестве новых потребителей воды выступают помимо ирригации еще энергетика, промпредприятия и новые индустриальные центры, судоходство, сплав, рыбное хозяйство и пр.

Создание в данном районе энергетической базы кладет начало наиболее интенсивному развитию промышленности и создает благоприятствующие условия для расширения ирригации, в связи с чем культурный уровень приобретает благоприятную почву для своего роста.

Предпосылки к использованию гидроэнергетических ресурсов в данном районе имеются. Годовая мощность рек всей Средней Азии ориентировочно определяется в 27—28 млн. квт. Значительная часть этой мощности приходится на долю бассейна Сыр-Дарьи.

В настоящее время уже решен вопрос о строительстве гидростанции на энергетически наиболее мощном притоке Сыр-Дарьи — Чирчике. Возможности Чирчика оцениваются в 2 млн. квт.

На Нарыне в настоящее время точно также намечается сооружение ряда гидростанций. Первая ступень снизу сможет, по предварительным предположениям Гидроэлектропроекта, дать около 150 тыс. квт установленной мощности, вторая — около 225 тыс. квт, третья — 250 тыс. квт и четвертая — 300 тыс. квт. Таким образом полное использование даст около 925 тыс. квт установленной мощности.

На Кара-Су возможно сооружение гидростанции в 500 тыс. квт, на Шарахан-Сая — в 180 тыс. квт, на реках Ферганы в общей сумме — до 100 тыс. квт. Наконец Ходжентская станция на Сыр-Дарье сможет дать около 90 тыс. квт.

По материалам Центрального бюро водного кадастра характеристика отдельных рек Сыр-Дарьинского бассейна дается таблицей на стр. 66 и 67.

Изыскательно-проектировочная работа по бассейну сосредоточилась в основном на разработке технико-экономических проектов исключительно под углом зрения возможно большего использования орошаемых земель под хлопок.

Основной капитальной работой по ирригационному использованию вод, сводящей все разрозненные до этого проектные предположения по отдельным участкам Сыр-Дарьи в единую систему, является рабочая гипотеза Сыр-Дарьи.

Перспективы ирригации района базируются в основном на предположениях этой гипотезы и показывают по произведенным подсчетам на 1928—29 гг., что в бассейне регулярно засеивается около 13,5—14,5 тыс. км<sup>2</sup>, т. е. культурным земледелием охвачено около 8% от всей площади ирригационных массивов и 15% от валовой удобной площади.

Основной причиной такого ничтожного использования земельных ресурсов бассейна является недостаток воды.

Именно водный фактор, находящийся в Сыр-Дарьинском бассейне в ярко-выраженном минимуме, определяет собой здесь пределы возможного развития культурного земледелия.

| Пункты                          | Длина<br>в км | Падение<br>брутто<br>м | Средний<br>расход<br>м³/сек | Низкий<br>расход<br>м³/сек | Падение<br>нетто м | Мощность в тыс. квт |      |                |      |
|---------------------------------|---------------|------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------|------|----------------|------|
|                                 |               |                        |                             |                            |                    | брутто              |      | нетто          |      |
|                                 |               |                        |                             |                            |                    | среди.<br>гол.      | мин. | среди.<br>гол. | мин. |
| 1                               | 2             | 3                      | 4                           | 5                          | 6                  | 7                   | 8    | 9              | 10   |
| <b>Река Сыр-Дарья</b>           |               |                        |                             |                            |                    |                     |      |                |      |
| Слияние рек Нарына и Кара-Дарья | 141           | 12                     | 600                         | 300                        | 8                  | 53                  | 26   | 25             | 18   |
| Сел. Кара-Курган . . . . .      | 110           | 39                     | 600                         | 300                        | 37                 | 162                 | 86   | 159            | 79   |
| Гор. Ходжент . . . . .          | 36            | 27                     | 600                         | 300                        | 26                 | 119                 | 60   | 115            | 57   |
| Станция Беговат . . . . .       | 113           | 54                     | 600                         | 300                        | 50                 | 298                 | 119  | 221            | 100  |
| Итого . . . . .                 |               |                        |                             |                            |                    | 632                 | 291  | 520            | 254  |
| <b>Река Чирчик (Чаткал)</b>     |               |                        |                             |                            |                    |                     |      |                |      |
| Устье р. Чаткал . . . . .       | 45            | 590                    | 50                          | 13                         | 560                | 217                 | 55   | 206            | 52   |
| Ур. Айгыр-Яр . . . . .          | 90            | 700                    | 75                          | 20                         | 640                | 387                 | 103  | 353            | 94   |
| Устье р. Кок-Су . . . . .       | 44            | 255                    | 250                         | 80                         | 226                | 469                 | 156  | 416            | 135  |
| Сел. Искандер . . . . .         | 58            | 257                    | 210                         | 70                         | 218                | 397                 | 133  | 337            | 112  |
| Ст. Чирчик . . . . .            | 77            | 108                    | 155                         | 60                         | 51                 | 117                 | 45   | 58             | 22   |
| Итого . . . . .                 |               |                        |                             |                            |                    | 1587                | 493  | 1370           | 415  |
| <b>Река Исфара</b>              |               |                        |                             |                            |                    |                     |      |                |      |
|                                 | 70            | 350                    | 10                          | 4                          | 303                | 25                  | 10   | 22             | 9    |

## 2 Река Кара-Дарья

|                                  |     |     |     |     |     |      |      |      |      |
|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| Верховье устье . . . . .         | 135 | 135 | 105 | 40  | 45  | 104  | 45   | 35   | 15   |
| <b>Река Нарын</b>                |     |     |     |     |     |      |      |      |      |
| Ур. Кок-Джар . . . . .           | 58  | 310 | 14  | 5   | 282 | 35   | 12   | 29   | 10   |
| Устье р. Джаналаш . . . . .      | 45  | 356 | 25  | 10  | 330 | 66   | 26   | 61   | 24   |
| Итого . . . . .                  |     |     |     |     |     | 101  | 38   | 90   | 34   |
| <b>Река М. Нарын</b>             |     |     |     |     |     |      |      |      |      |
| Верх. устье р. Каракал . . . . . | 120 | 800 | 18  | 7   | 720 | 106  | 41   | 95   | 37   |
| Устье р. Мульдьябень . . . . .   | 58  | 220 | 55  | 22  | 197 | 89   | 36   | 80   | 32   |
| Тюя Джейлану . . . . .           | 47  | 660 | 75  | 30  | 628 | 365  | 146  | 347  | 139  |
| Укр. Нарынское . . . . .         | 26  | 155 | 105 | 45  | 138 | 120  | 48   | 107  | 43   |
| Устье р. Кок-Джерта . . . . .    | 30  | 95  | 125 | 50  | 75  | 87   | 35   | 69   | 28   |
| Ст. Айдарана . . . . .           | 40  | 370 | 185 | 75  | 343 | 501  | 204  | 466  | 189  |
| Устье р. Коныр . . . . .         | 35  | 280 | 230 | 90  | 257 | 473  | 185  | 434  | 170  |
| Устье р. Узун-Ахмат . . . . .    | 198 | 215 | 340 | 135 | 282 | 1040 | 412  | 705  | 280  |
| Ур. Цатау . . . . .              | 67  | 325 | 480 | 190 | 280 | 1150 | 454  | 990  | 391  |
| Сел. уч. Курган . . . . .        | 32  | 43  | 520 | 210 | 22  | 165  | 66   | 84   | 34   |
| Слияние с Кара-Дарьей . . . . .  | 44  | 95  | 550 | 210 | 66  | 364  | 147  | 253  | 102  |
| Итого . . . . .                  |     |     |     |     |     | 4463 | 1774 | 3630 | 1445 |

| Наименование ирригационных районов       | От общ. пл. в кон-туре ирриг. мас-сивов |           | В составе валов. площ. орошения |            | В составе свобод-ные орош. зем. | В составе свободные неорошаем. земли |                   |                |                |
|------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------|---------------------------------|------------|---------------------------------|--------------------------------------|-------------------|----------------|----------------|
|                                          |                                         |           |                                 |            |                                 | Не требую-щие ме-нор.                | Требующие ме-нор. |                |                |
|                                          | % не-пригод-ных                         | % год-ных | % оро-шаемых                    | % не-орош. | % не треб. ме-нор.              |                                      | % новых перел.    | % новых перел. | % новых перел. |
| Ферганский . . . . .                     | 30,4                                    | 69,6      | 62,9                            | 37,1       | 55,5                            | 44,5                                 | 50,0              | 37,9           | 62,1           |
| Ходжент-санзарский . . . . .             | 56,3                                    | 43,7      | 15,7                            | 84,3       | 98,0                            | 2,0                                  | 54,0              | 49,6           | 80,4           |
| Голодно-степско-дальвер-анский . . . . . | 13,4                                    | 86,6      | 7,5                             | 92,5       | 73,2                            | 26,8                                 | 2,1               | 32,9           | 67,1           |
| Чирчик-ангрэн-келесский . . . . .        | 21,0                                    | 79,0      | 38,3                            | 61,7       | 93,2                            | 6,7                                  | —                 | —              | —              |
| Арысь-туркестанский . . . . .            | 45,1                                    | 54,9      | 11,0                            | 89,0       | 31,6                            | 68,4                                 | 20,4              | 6,4            | 43,6           |
| Низовой хлопковый . . . . .              | 25,5                                    | 74,4      | 0,6                             | 99,4       | 44,3                            | 55,7                                 | 100,0             | —              | 100,0          |
| Низовой нехлопковый . . . . .            | 47,5                                    | —         | —                               | —          | —                               | —                                    | —                 | —              | —              |

для в основном возможного только на базе искусственного увлажнения.

По естественно-историческим и географическим признакам и некоторым особенностям бассейна Сыр-Дарьи может быть условно разбит на следующие 7 районов: Ферганский, Ходжент-санзарский, Голодно-степско-дальверзинский, Чирчик-ангрэн-келесский, Арысь-туркестанский, Низовой хлопковый и Низовой нехлопковый; характеристика возможного использования земельного фонда ирригационных районов бассейна Сыр-Дарьи сведена в таблицу на стр. 68.

Частичное использование Сыр-Дарьи для судоходных целей имело место в середине прошлого столетия, когда существовала так называемая Аральская флотилия. Судоходная часть имела очень небольшое расстояние от Казалинска до Нукуса на Аму-Дарье. Вследствие чрезвычайно неблагоприятных условий плавания, частых остановок на мелях, трудности снабжения топливом и пр. содержание флотилии обходилось чрезвычайно дорого и давало громадные убытки.

Поэтому Аральская флотилия в 1882 г. была переведена на Аму-Дарью, после чего судоходство по Сыр-Дарье уже больше не возобновлялось. Сыр-Дарья для приспособления ее для судоходства потребовала бы несомненно столь огромных капиталовложений и значительных постоянных эксплуатационных расходов, что стоимость водной перевозки по ней не только не была бы ниже железнодорожной, но превышала бы последнюю. В связи с этим производство каких-либо специальных серьезных судоходных мероприятий по Сыр-Дарье было бы нецелесообразным. При проработке же вопросов коренного зарегулирования Сыр-Дарьи целесообразно попутно приспособить реку и для нужд судоходства.

Здесь и в Аральском море издавна развито рыболовство, причем ряд видов рыб как шип, усач и т. п. имеют промышленное значение. Остальные как лещ, сазан и вобла ловятся главным образом в море и в устье реки, не поднимаясь высоко по реке. Главное нерестилище их сосредоточено в дельте реки. Другие частичковые рыбы как жерех, усач поднимаются по Сыр-Дарье примерно до Казалинска и даже Кзыл-Орды. Нерестилище их расположено в районе Чиназа. Наконец, шип, являющийся наиболее ценной рыбой здесь, ловится и в море и в реке. Нерестилище его находится также около Чиназа. Выше Беговатских порогов он не поднимается.

Для правильного рыболовства в районе, дающего и теперь продукцию на несколько млн. рублей в год, требуется сохранение в реке в определенные периоды определенного и постоянного стока воды в Аральское море, так как иначе ряд наиболее ценных промысловых рыб будет лишен возможности войти в Сыр-Дарью, в озеро и дельту для нереста и икрометания. Согласно исчислению ихтиолога Правдина, при выполнении ряда несложных мелиоративных работ по расчистке выходных протоков близ устья реки, необходимых для рыбного хозяйства, независимо от развития ирригации и гидроиспользования вод в бассейне Сыр-Дарьи, можно считать достаточным, если в летний период в устьях реки будут устанавливаться течения не ниже  $0,8 \text{ м}^3/\text{сек}$  при глубине русла около 1 м.

Наконец последним водопотребителем района, потребности которого быстро возрастают и притом не только в количественном, но и в качественном отношении, является промышленное и коммунальное водоснабжение. Потребность этого рода водопотребителей, в основном являясь чисто районной, на общий водный баланс бассейна повлиять едва ли сможет. Тем не менее, при дальнейшей комплексной проработке проблемы, потребность этого рода потребителей должна быть тщательно взвешена, и выяснено влияние этого потребления на баланс поверхностного стока Сыр-Дарьинского бассейна.

Совершенно очевидно, что задачи общего развития народного хозяйства в бассейне Сыр-Дарьи, расположенном в самом центре индустриализирующейся Средней Азии, требуют иного, чем прежде, подхода к разрешению проблемы использования имеющихся здесь водных ресурсов.

При плановой социалистической системе ведения хозяйства вопросы энергетического и ирригационного использования их должны и могут быть разрешены исключительно комплексно. При соответствующем подходе смогут быть использованы не только основные речные артерии, но и все второстепенные притоки как для нужд ирригации, так и для попутного получения гидроэнергии в целях электрификации. Несомненно также, что значительная часть водных потоков может быть использована одновременно и в качестве подъездных водных путей.

### Проблема рек Чирчик-ангрено-келесского бассейна

Бассейн рек Чирчик, Ангрен и Келесс занимает территорию, ограниченную с запада рекой, Сыр-Дарья, с юга и востока отрогами Тянь-Шаня (Чаткальский и Таласский хребты), отделяющими данный бассейн от Ферганской долины и с севера цепью возвышенностей, за которой располагается бассейн реки Арысь.

Бассейн прорезывается тремя основными водными источ.



Рис. 3. Схема решения Чирчик-ангрено-келесской проблемы.

никами — Чирчиком, Ангреном и Келессом, текущими почти параллельно друг к другу и являющимися каждый в отдельности притоками реки Сыр-Дарья.

Верхние участки каждого из этих источников представляют собой узкие горные долины, находящиеся между хребтами и по топографическим своим условиям исключающие возможность использования их для орошения.

По мере приближения к Сыр-Дарье долины эти начинают постепенно расширяться, ограничивающие их возвышенности понижаются, и долины постепенно сливаются как бы в одну, с невысокими водоразделами, продолжающими разграничи-

вать бассейн каждой из рек. Эта нижняя долина носит название «Чирчик-ангрэн-келесский район».

В гидрологическом отношении река Чирчик многоводнее остальных (особенно реки Келесса).

Результаты наблюдений реки Чирчик дают данные за 28 лет, реки Ангрэн — за 9 лет и реки Келесс — за 3 года. По наблюдениям расходы Чирчика максимально достигали в среднем за год 437,3 м<sup>3</sup>/сек. и спускались в маловодные годы до 135,9 м<sup>3</sup>/сек. опять-таки в среднем за год.

До Октябрьской революции Ташкентский район, как и вся Средняя Азия в целом, являлся отсталым сельскохозяйственным районом, причем технические культуры, в том числе и основная из них — хлопок, занимали в общем севообороте около 30% всей площади. И лишь после революции, в особенности в период первой пятилетки, в связи с борьбой за хлопковую независимость на основе коллективизации и совхозного строительства хлопководство в этом районе получило особенно интенсивное развитие.

Октябрьская революция вызвала к жизни развитие в крае промышленности. Особенно сильный импульс в этом направлении был дан первой пятилеткой. Валовая продукция промышленности, составлявшая по Средней Азии в 1928 г. 259 млн. руб., в 1931 г. достигла 600 млн. руб., а в 1932 г. составила уже 950 млн. руб.

По Ташкентскому району в течение первой пятилетки созданы целые новые отрасли промышленности, и, кроме того, произведена основательная реконструкция ряда существовавших предприятий, что равноценно постройке их заново.

Строительство новых промышленных предприятий в настоящее время находится в следующем состоянии:

1. Построен и пущен завод хлопкового машиностроения (Ташсельмаш).

2. Началось строительство Чирчикского электрохимического комбината для производства удобрений.

3. Идет строительство свинцово-цинковых рудников южного Кара-Мазара.

4. Производятся подготовительные работы к строительству Алмалыкского медного комбината, Ташкентского текстильного комбината.

5. Приступлено к строительству двух гидростанций на реке Чирчик для удовлетворения потребностей промышленности в энергии на ближайшее время.

Современная изученность Ташкентского района позволяет установить, что в перспективном развитии его ведущее значение будут иметь:

1. Туковый Чирчикский комбинат.

2. Медный комбинат в Алмалыке.

3. Полиметаллический комбинат в Кара-Мазаре.

Чирчикский туковый комбинат в настоящее время уже приступил к постройке на Чирчике азотного завода первой очереди, с организацией на нем производства аммиачной селитры на базе добывания электролитическим путем основного исходного вещества водорода. Аммиачная селитра — лучший азотный тук для хлопка.

Аммофосы являются также основной составной частью нитрофоскового удобрения, содержащего все три важнейшие компонента для питания растений (азот, фосфор, калий). При развитии в Средней Азии калиевой промышленности представится возможность обеспечить переход их к высшей форме организации туковой промышленности, к производству нитрофоски.

Для размещения всех намеченных предприятий туковой промышленности Ташкентский район является наиболее удобным во всей Средней Азии, так как здесь: 1) находится на месте почти все сырье (кроме фосфоритовых руд); 2) имеется наиболее дешевый вид энергии (гидроэнергия); 3) район наиболее обжит и оборудован путями сообщения.

Намеченная производительность заводов далеко не исчерпывает потребности Средней Азии в удобрениях. В разрезе генерального плана эту производительность необходимо будет довести не менее чем до 400 тыс. т.

Алмалыкский медный комбинат находится в 85 км к юго-востоку от Ташкента и в 30 км от Пекента. Он расположен по северным склонам юго-западных отрогов Кураминского хребта.

Запасы Алмалыкского месторождения на Ленинградском геологическом съезде 1931 г. приняты в 1,5 млн. т сановой меди.

Месторождение имеет 3 типа промышленных руд: окисленные, смешанные и сульфидные (первых 25—30%), характер оруднения определяет собой и характер производства. Для окисления руд проектируется электролитический завод, куда они будут поступать из рудников после прохода через дробильную фабрику. Сульфидные и смешанные руды, после

обогащения их на флотационной фабрике, будут направляться на пиromеталлургический завод. В состав комбината будут входить как подсобные: серно-кислотные заводы, заводы по обработке шлаков и флотационных хвостов и др. Мощность комбината проектируется в 150 тыс. т меди в год. Потребность комбината в электроэнергии составит (включая 15% на потери) 880 млн. квт-ч в год, при полном развитии комбината. Потребная установленная мощность электростанции 160 тыс. квт.

Кара-Мазарский полиметаллический комбинат расположен в юго-западной части Кураминского хребта в 80 км от г. Ташкента и 20 км от г. Ходжента.

Запасы металла здесь еще недостаточно разведаны. Специальная комиссия НКТП СССР, обследовавшая район Кара-Мазара в августе 1931 г., оценила его запасы в 1,5 млн. т металла, 75% свинца и 25% цинка, в разведываемых месторождениях запасы определены в 844 тыс. т, а 656 тыс. т падают на месторождения, еще не имеющие разведок.

Для обогащения руд проектируется флотационная фабрика. Обработку концентратов предполагается производить на 2 заводах: свинцовом вблизи г. Ходжента и цинковом на реке Чирчик.

Отходящие сернистые газы, получаемые при обжиге цинковых концентратов, предполагается использовать на серно-кислотном заводе мощностью 120 тыс. т серной кислоты. Потребителем серной кислоты будет являться Ташкентский завод туковых удобрений.

Энергопотребление комбината исчислено в 582 млн. квт-ч в год, и необходимая установленная мощность электростанций — в 110 тыс. квт.

Очерченные планы индустриализации, к осуществлению которых частично уже приступлено, ставят вопрос об его энергетических ресурсах.

Энергетические возможности бассейна, благодаря значительным уклонам долин, по которым протекают водные источники, весьма велики. Лишь на одном Чирчике при неполном использовании его стока возможно получить до 1 359 тыс. квт установленной мощности: уклон долины реки Чирчика составляет от Идрис-Пайгом-Бара до Троицкого (длина 115 км) 837 м и от Троицкого до Сыр-Дарьи (длина 111 км) 600 м.

Мощность гидроустановок возможных по рр. Ангrena

и Келесс до сего времени никем не подсчитывалась. Точно так же не было еще сделано полного учета и тех энергетических возможностей, которыми обладают построенные ирригационные системы долины, между тем эти возможности должны быть весьма значительными.

В Чирчикском бассейне имеются две гидроустановки: одна постоянной мощностью 5 067 квт на арыке Боз-су, несколько выше Ташкента и вторая мощностью летом 19 132 квт и зимой — 16 663 квт на том же арыке Боз-су в 12 км выше первой (Кадырьинская гидростанция, законченная строительством в 1933 г.).

Таким образом в гидроэнергетическом отношении реку Чирчик можно считать пока совершенно еще неиспользованной, лишь в 1932 г. начало разворачиваться строительство первых двух гидростанций, о которых мы говорили выше: Троицкой — мощностью в 70 тыс. квт и Ниязбекской — мощностью в 140 тыс. квт.

Между тем Чирчикский бассейн является вполне обжитым и одним из наиболее густо населенных во всей Средней Азии. Количество населения составляет около 1 млн. человек, в том числе около 500 тыс. падает на города, главным образом, на Ташкент.

| Место производства                                      | Потребная мощность в квт |           |           |
|---------------------------------------------------------|--------------------------|-----------|-----------|
|                                                         | 1 очередь                | 2 очередь | 3 очередь |
| 1. Текстиль растит. волокна (хлопок, кендырь) . . . . . | 12 000                   | 48 000    | 80 000    |
| 2. Удобрения . . . . .                                  | 280 000                  | 406 000   | 800 000   |
| 3. Цветная металлургия . . . . .                        | 80 000                   | 200 000   | 300 000   |
| 4. Металл. заводы . . . . .                             | 2 000                    | 3 000     | 5 000     |
| 5. Иригация . . . . .                                   | —                        | 14 000    | 200 000   |
| 6. Цементные заводы . . . . .                           | —                        | —         | 1 000     |
| 7. Обработка шерсти . . . . .                           | —                        | —         | 4 000     |
| 8. Основная химия . . . . .                             | —                        | —         | —         |
| 9. Коммунальное хозяйство . . . . .                     | 20 000                   | 30 000    | 50 000    |
| 10. Холод. и консерва. дело . . . . .                   | 2 000                    | 3 000     | 10 000    |
| 11. Виноделие . . . . .                                 | —                        | 1 000     | 1 000     |
| 12. Прочие . . . . .                                    | 1 000                    | 3 000     | 10 000    |
| Итого . . . . .                                         | 397 000                  | 708 000   | 1 461 000 |

Мощность всех возможных здесь гидроустановок была исчислена в 468 450 л. с. летом и 203 825 л. с. зимой. При этом на Чирчике были намечены места для трех гидростанций общей мощностью летом 324 тыс. л. с. и зимой 150 тыс. л. с.

Ориентировочная потребность Ташкентского района в энергии сведена в таблице на стр. 75.

Для удовлетворения исчисленной потребности в энергии схема А. К. Александрова предполагала установку 10 гидростанций на реках Чаткал и Чирчик.

Краткая характеристика этих гидростанций представляется в следующем виде:

| Наименование станций              | Напор. | Расход м³/сек | Установленная мощность |           | Очередь постройки |
|-----------------------------------|--------|---------------|------------------------|-----------|-------------------|
|                                   |        |               | л. с.                  | квт       |                   |
| 1. Левобер. Кара-Су . . . . .     | 40     | 90            | 40 000                 | 28 000    | III               |
| 2. Троицкая . . . . .             | 35     | 240           | 100 000                | 10 000    | I                 |
| 3. Ниязбекская . . . . .          | 70     | 245           | 200 000                | 140 000   | I                 |
| 4. Газанкентская . . . . .        | 535    | 200           | 128 000                | 90 000    | I                 |
| 5. Ходжанентская . . . . .        | 100    | 220           | 240 000                |           |                   |
| 6. Чигманская . . . . .           | 40     | 160           | 72 000                 | 252 000   | III               |
| 7. Сиджакская . . . . .           | 40     | 100           | 48 000                 |           |                   |
| 8. Брич-Муланская . . . . .       | 280    | 150           | 537 000                | 376 000   | II                |
| 9. Мин-Тухумская . . . . .        | 120    | 160           | 396 000                | 277 000   | II                |
| 10. Идрис Найгамбарская . . . . . | 160    | 100           | 180 000                | 126 000   | I                 |
| Итого . . . . .                   | —      | —             | 1 941 000              | 1 299 000 | —                 |

Оросительная же возможность всех водных источников бассейна, включая сюда и возвратные воды нижних частей долины, характеризовалась в схеме следующими данными:

| Источники орошения                   | Площадь орошения в га |              |         |
|--------------------------------------|-----------------------|--------------|---------|
|                                      | Живой ток             | Возврат воды | Итого   |
| Чирчик . . . . .                     | 425 705               | 66 511       | 492 216 |
| Ангрен . . . . .                     | 26 700                | 4 741        | 30 841  |
| Куруксайское водохранилище . . . . . | 87 060                |              | 87 060  |
| Б. Чаткальское . . . . .             | 105 488               | 34 512       | 200 000 |
| Итого . . . . .                      | 644 953               | 105 764      | 810 117 |

Для устойчивости водообеспеченности всех орошаемых площадей предполагалось устроить на реке Чирчик 3 барража, каждый из которых должен командовать соответствующей площадью орошения: Троицкий барраж, Куйлюкский и Калчай-Чиролиский. Некоторые данные о существующей ирригации (по данным 1928 г.) и распределение существующего орошения по отдельным источникам выражаются следующими цифрами (в га).

| Источники                           | Площади |         | В том числе |        |
|-------------------------------------|---------|---------|-------------|--------|
|                                     | обарыч. | поливн. | хлопок      | рис    |
| Чирчик . . . . .                    | 190 000 | 155 000 | 57 000      | 37 600 |
| Ангрен . . . . .                    | 63 000  | 26 000  | 6 000       | 5 200  |
| Келесс . . . . .                    | 22 000  | 12 000  | 5 500       | —      |
| Итого . . . . .                     | 275 000 | 193 000 | 68 500      | 42 800 |
| Горные с Верхним Келессом . . . . . | 67 000  | 42 000  | 3 500       | 700    |
| Всего . . . . .                     | 342 000 | 235 000 | 72 000      | 43 500 |

Приведенные цифры показывают, что площадь, орошаемая рекой Чирчик, составляет 66% от всей площади орошения и 80% от площади, орошаемой тремя основными водными источниками.

Главных арыков, выводящих воду из Чирчика, три: Зах-Ханым, Боз-Су и Кара-Су. Первые два арыка правобережные, третий — левобережный.

Земельный фонд площадей, годных под орошение, по почвенным признакам устанавливается в 1 100 тыс. га. По водным запасам, при полном зарегулировании стока реки Чирчик, возможно оросить около 800 тыс. га.

Из основных отраслей народного хозяйства в районе промышленности и сельского хозяйства, по современной изученности района, ведущая роль переходит к промышленности. Поэтому водохозяйственные вопросы по необходимости надо будет разрешать с комплексным использованием гидроэнергетических возможностей бассейна.

Значительные размеры оросительных и энергетических ресурсов, бывших до сих пор неиспользованными, в связи с быстрым развитием производительных сил района, ставят на очередь вопрос о скорейшем приступе к такому комплексному хозяйственному строительству.

Таковы главнейшие водохозяйственные проблемы Средней Азии, стоящие на очереди и требующие своего решения, схема которого нами кратко очерчена выше.

Вопрос водохозяйственных проблем в Казакстане представляется в ином виде: от освоенных издавна районов мы переходим к индустриальному и сельскохозяйственному освоению новых.

#### IV. ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ КАЗАКСТАНА

##### Проблема реки Или

Река Или образуется в пределах Китая от слияния р. Текес, берущей свое начало на склонах ледникового узла Хан-Тенгри, с рекой Кунгесом, вытекающей из ледников хребта Порат. В пределы СССР Или вступает мощной многоводной рекой и заканчивается впадением в озеро Балхаш. Общая протяженность реки определяется в 1300 км, из которых 756 км находятся в пределах Казахской АССР.

В пределах Союза в средней части своего течения Или протекает в широкой до 70 км долине с уклоном от 0,0025 — 0,00035, с левыми пологими берегами и правыми, возвышающимися до 15—30 м. Ниже пос. Илийского река Или проходит через узкое Копчачайское ущелье, прорезанное в порфирах и песчаниках, длиной около 46 км с высокими и крутыми берегами. Ниже ущелья река вновь расширяет свое русло и течет по открытой степи, иногда переходящей в огромные песчаные пространства. Правобережье этой равнины, охватывающее степь Ак-Дала, Баканарский район и дельту, имеет большие площади, вполне пригодные для поливного земледелия.

Баканарский треугольник состоит из трех ветвей (Нарын-Урта, Бакана и Чит-Баканас) сухого лога Баканас, который, по некоторым предположениям, представлял собой когда-то старое русло и дельту р. Или. Современная дельта начинается значительно ниже разветвлением на ряд рукавов — реки Топар, Джидели и Узак.

В пределах СССР река Или принимает значительное число притоков, из которых главными являются: правобережные Хоргос, Усек, Борохудзир, Кок-Терен, сбегające со склонов Джунгарского хребта, левобережные — Чарын, Чилик, Талгар, Турген, Каскелен, Курту, берущие начало в Заилийском Алатау и Кунгей-Алатау (в Чуйилийских горах). Некото-

рые из них, как, например, река Чарын с водосборной площадью в 8700 км<sup>2</sup> и река Чилик с площадью водосборного бассейна в 7 тыс. км<sup>2</sup> являются сами по себе мощными реками.

Имея смешанное питание (ледниковое и от выпадающих осадков), река Или и значительная часть ее притоков характеризуется двумя паводками — резким и кратковременным в мае и более мощным и длительным летом — и низкими рас-



Рис. 4. Схема решения проблемы реки Или.

ходами зимой и осенью. Некоторые же притоки, как, например, Чарын, имея преимущественно снеговое питание, отличаются короткими весенними паводками и пониженными расходами летом.

Гидрометрических и гидрогеологических работ на р. Или и ее притоках велось очень мало: одна лишь Илийская гидрометрическая станция работала продолжительное время (около 22 лет), остальные наблюдения носили кратковременный или даже спорадический характер.

По данным Илийской гидрометрической станции, средний годовой сток реки Или — 15 160 млрд. м<sup>3</sup>, средний вегетационный — 11 226 млрд. м<sup>3</sup>, средний секундный расход за год — 508 м<sup>3</sup>/сек., за вегетационный период — 700 м<sup>3</sup>/сек., максимальный расход 765 м<sup>3</sup>/сек. (16/VII — 26 г.), минимальный — 171 м<sup>3</sup>/сек. (15/V — 26 г.).

По содержанию взвешенных частей река Или занимает третье место среди рек Средней Азии, а по проценту растворимых солей уступает только Чирчику, который является самой пресной рекой Средней Азии.

По ориентировочному подсчету проф. Скорнякова воды р. Или, стекающей во время вегетационного периода, может хватить на орошение 1265 тыс. га. Почти весь вегетационный сток остается неиспользованным. За исключением 4,5 тыс. га в низовьях реки Или орошаемые площади имеются только по притокам от китайской границы до В. Илийского поселка. Степень использования воды рек Чарын и Чилик также невелика. Более мелкие притоки широко используются населением, особенно в предгорной полосе, где вода разбирается на орошение почти полностью. Водные ресурсы бассейна меньше земельных.

По некоторым подсчетам (крайне преуменьшенным, особенно в определении поливных площадей низовьев) пригодных для земледелия поливных земель (так называемой потенциальной пашни) по реке Или имеется до 19 тыс. км<sup>2</sup>. Если кроме того учесть высокие оросительные нормы, требующиеся для рисоводства, то необходимость крайней осторожности при разрешении проблемы использования водных ресурсов бассейна реки Или станет еще яснее.

Бассейн реки Или, третий по мощности из рек коренного Туркестана (1-я — Аму-Дарья, 2-я — Сыр-Дарья), обладает: 1) огромным земельным фондом — около 3 млн. га, пригодных для земледелия с благоприятными почвенными и климатическими условиями для разведения также и ценных культур: новых лубяных, хлопка (местами), риса, сахарной свеклы, сои, сарго, масляничных, винограда, садовых и т. д. и свыше 7 млн. га пастбищ, как летних (горных, высокогорных, альпийских лугов), так и зимних; 2) большими свободными водными ресурсами (река Или проносит без использования в среднем около 15 000 млн. м<sup>3</sup> в год) и благоприятным для орошения полей режимом самой реки Или и многих ее притоков (летние паводки); 3) значительными запа-

сами дешевой гидроэнергии (свыше 1,5 млн. квт) нередко в столь благоприятных топографических и иных условиях, что можно иметь мощные гидроэлектрические установки с отдачей очень дешевой энергии. Например, Верхне-куйдукская гЭС на реке Чарын с наиболее дешевой энергией (0,6 коп. за квт) из всех запроектированных мощных гЭС, Капчагайская гЭС на реке Или и др.; 4) различными ценными ископаемыми, в особенности медными, свинцовыми и др. рудами (около Копала, станций Айна-Була, Кузгун, в горах Агум-Чулак, Кетмен и др.); однако, эти месторождения слабо освещены поисковыми, разведочными работами и их промышленное значение неизучено и неосвещено. По авторитетному указанию академика Ферсмана Урал и Тяньшань являются одними из важнейших металлических дуг, огибающих большой Сибирский щит; проф. Торлецкий, Касин, Пальгов и др. исследователи свидетельствуют о большом количестве месторождений меди, свинца, олова и других металлов в этой дуге, куда входит и Илийский бассейн.

Таким образом Илийский бассейн по природным условиям обладает очевидно огромными производственными возможностями, правильное комплексное использование которых даст значительный народнохозяйственный эффект.

Не в пример многим крупным водохозяйственным проблемам Илийская проблема изучалась и исследовалась весьма слабо, притом без общего для всего бассейна технического замысла.

Все проводившиеся до последнего момента (до 1932 г.) изыскательские исследовательские работы носили преимущественно разрозненный характер, причем каждая отдельная организация проводила изыскания под углом зрения удовлетворения только своих потребностей, без увязки работ с другими отраслями народного хозяйства; в результате указанного положения многие районы бассейна оказались мало или совершенно неизученными и требуют теперь постановки дополнительных изыскательских работ.

Впервые только в 1932 г. бюро Илгипровода приступило к изыскательным и проектным работам по составлению рабочей гипотезы комплексного использования водных, земельных и энергетических ресурсов бассейна реки Или, ныне разрабатываемой Бюро комплексного проектирования Водоканалпроекта.

Изыскания и исследования, проведенные в 1932 г., и собранные материалы изысканий прежних лет дают возможность проработки предварительных соображений по рабочей гипотезе в комплексном разрезе с охватом всех отраслей народного хозяйства.

Эти соображения сводятся в основном к следующему.

Бассейн реки Или разделяется на две части по совокупности естественно-исторических и экономических условий: бассейн среднего течения реки Или — от Китайской границы до пос. Илийского и бассейн нижнего течения реки Или — ниже пос. Илийского (низовьев).

Отдельные районы по среднему течению реки Или, отличаясь друг от друга в некоторой степени по естественно-историческим условиям, имеют все же много общего в характере и направлении необходимых водохозяйственных и реконструктивных мероприятий для их развития и освоения, а также отчасти в их народнохозяйственной специализации и значимости.

Районы среднего течения реки Или являются наиболее населенными и обжитыми с установившимся старым туземным поливным хозяйством на старой туземной ирригационной сети туземных «арыков» с присущим им техническим недостатком: малым коэффициентом полезного действия, большими непроизводительными, а часто с вредными последствиями, расходами поливной воды.

Орошение здесь базируется исключительно на использовании бытового (незарегулированного) стока притоков реки Или. Сама река Или здесь для орошения совсем не используется.

В среднем течении, в зависимости от реконструктивных мероприятий и направления будущего хозяйства, можно выделить следующие 5 отдельных районов:

- 1) Джаркентский или Правобережный район рек Хоргоса, Усека, Борохудзира, Кок-Терена на правом берегу Или.
- 2) Чарын-Чиликский район, т. е. район бассейнов рек Чарын и Чилик на левом берегу реки Или.
- 3) Талгар-Тургенский от реки Талгар до реки Алма-Атинки на левом берегу реки Или.
- 4) Приалмаатинский район рек Алма-Атинки, Каскелена.
- 5) От реки Каскелена до пер. Курдай (бассейн реки Копакурту).

Район правобережья, т. е. район правобережных прито-

ков реки Или — Хоргоса, Усека, Борохудзира и др., один из наиболее населенных сельскохозяйственных районов, имеет развитое садоводство, виноградарство, бахчеводство и имеет опыт по внедрению хлопководства и ряда других технических культур.

Основные перспективы района лежат по линии реконструкции существующего малопроизводительного туземного водопользования, так как в настоящее время воды этих рек почти полностью разбираются арыками на орошение. Защищенный с севера горными хребтами, этот Приджаркентский район, порубежный, с провинцией Синь-Цзяном западного Китая, обладает, при реконструкции существующего водного хозяйства, возможностями значительного развития своего орошаемого хозяйства, производства высокоценных культур, отчасти экспортного характера. Верхние горные участки названных рек, в особенности реки Борохудзир, имеют хорошие условия для устройства водохранилищ и гидроэлектростанций средней мощности с отдачей дешевой энергии для потребностей как сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности, так и для разработки полезных ископаемых, в особенности цветных металлов.

Чарын-чиликский район представляет особый интерес по своим возможностям. Один Чарынский бассейн имеет около 300 тыс. га пригодных для орошения и земледелия земель, большая часть которых свободна. По водным же ресурсам реки Чарын можно оросить около 100—120 тыс. га под рис, садовые, бахчевые, новые лубяные и др. ценные культуры. Поэтому особый интерес может представить, при рациональной технике, переброска воды в реку Чарын из других рек как, например, из Текаса, Тюпа, Сарыджаса, Чилика. Имеется несколько проектных предположений по этому вопросу. Такое увеличение водоносности реки Чарын дает еще более значительные эффекты по линии гидроэнергетики. Благодаря весьма благоприятным топографическим условиям, гидроэнергетические возможности реки Чарын в этом случае сильно возрастают, достигая по схеме Логидэпа 700 тыс. квт при ступенчатом использовании падения реки Чарын и зарегулирования его стока с помощью Чарын-кеченского водохранилища, а по схеме, намечаемой в Водоканалпроекте, — до 1 млн. квт. Особый интерес будет представлять первая мощная на Чарыне

(или на Темерлике) гЭС с падением 400—600 м и с весьма дешевой подачей энергии. Имеющиеся показания на наличие в Кетменском и других горных хребтах полезных ископаемых, большие площади свободных земель, пригодных под ценные культуры, большие мощности исключительно дешевой гидроэлектрической энергии создают предпосылки организации здесь мощных агро-индустриальных центров и комбинатов. Наличие дешевой энергии обуславливает применение машинного орошения с подъемом поверхностной воды или грунтовой на вышележащие земли.

Приалмаатинский район, исключительный по своему значению как центр административно-хозяйственной жизни Казакстана, — район развитого садоводства, табаководства (лучшие желтые табакки), ягодного хозяйства, огородничества, животноводства, опирающегося на предгорные и альпийские пастбища. Район нуждается в комплексной реконструкции своего хозяйства, причем в сочетании с соседним районом в сторону перевала Курдай, где имеются показания на полезные ископаемые, возможно будет, повидимому, создание в Алма-Ата, или вблизи его, тяжелой и легкой промышленности. Алма-Ата остро нуждается в энергетической базе с дешевой отдачей энергии, а таковой может явиться лишь мощная Капчагайская гЭС, намечаемая на реке Или в Капчагайском ущелье, примерно в 65—70 км от Алма-Ата, все же остальные источники энергии, в том числе и гЭС на реке Алма-Атинке, дадут гораздо более дорогую энергию.

Комплексная ирригационно-гидроэнергетическая реконструкция остальных двух районов обеспечит: расширение ирригационных площадей под ценными культурами, развитие животноводства, создание перерабатывающей промышленности на базе дешевой энергии гЭС местного значения.

Таким образом, намечающиеся в районах среднего течения р. Или комплексные водохозяйственные мероприятия, в основном сводятся к реконструкции существующих туземных ирригационных систем (арыков) и превращению их в управляемые инженерного типа системы, к постройке новых ирригационных систем для освоения свободных земельных массивов и к устройству водохранилища для регулирования стоков рек и постройке гидроэлектрических станций, что даст в результате, кроме орошения, развитие как легкой, так и тяжелой промышленности (перерабаты-

вающие сырье заводы и фабрики, электрохимия, электрометаллургия и т. д.).

Особое внимание заслуживает мощная гЭС на Чарыне с Кегенским водохранилищем (мощность 300 тыс. — 400 тыс. квт, падение 400—500 м), которая может дать весьма дешевую энергию (около 0,5 коп. за 1 квт) и которая явится мощным фактором создания в районе электрохимической, возможно и электрометаллургической промышленности. Наличие столь благоприятных условий диктует целесообразность производства геологических поисковых разведочных работ в районе среднего течения реки Или.

В противоположность районам среднего течения реки Или бассейн ее нижнего течения, или «низовья» ее, не имеет притоков (кроме реки Курту). Этот бассейн окружен огромными массивами песков, а не высокими горными хребтами и цепями со снежными и ледниковыми вершинами как в районе среднего течения, весьма слабо населен и почти не имеет земледелия, в том числе и поливного хозяйства. Между тем, по свидетельству проф. почвовед А. Б. Олина, не малой величины древний дельтовый массив реки Или (Баканасский треугольник) таит в себе крупные с.-х. возможности: из общей его площади в  $1\frac{1}{2}$  млн. га при орошении без всяких коренных мелиораций немедленно может быть освоено не менее 30%, т. е. около 500 тыс. га под пшеницу, бахчевые, люцерну, рис и под скороспелый хлопчатник. И действительно, когда-то в древности здесь находилось поселение с поливным земледелием, чему свидетелями являются остатки городищ, древних мощных арыков, разбросанных по Баканасам.

Низовья представляют собой древнюю (Баканасы) и современную дельту. В Баканасах еще хорошо сохранились 3 основных древних русла реки Или (носящие название Баканасов), соединяющихся в сухой лог «Баканас», который очень близко подходит к реке Или. Перед тем как перейти к краткому изложению намечающейся схемы освоения низовьев реки Или, отметим, что в км 8 ниже пос. Илийска река Или вступает в узкое скалистое ущелье Капчагай, сложенное из порфиоров, порфиритов и туфов, имеющее длину около 50—55 км.

Ниже ущелья местность по обоим берегам реки Или постепенно из холмистой переходит в равнину низовьев.

Особенности бассейна нижнего течения реки Или и тесная хозяйственная связь Северного Прибалхашья, т. е. Коунрадского промышленного комбината, и Нижнего Илийского бассейна обуславливает следующую схему освоения нижнего течения реки Или:

В Капчагайском ущелье намечается плотина высотой 55—60 м для многолетнего регулирования стока реки Или. По предварительным подсчетам емкость такого водохранилища будет в 28—30 млрд. м<sup>3</sup> и дает полное многолетнее регулирование стока реки Или при учете работы водохранилища для нужд ирригации и гидроэлектростанции, намечаемой ниже плотины.

Мощность ГЭС намечается 230 тыс. квт в поливное время (расход 550 м<sup>3</sup>/сек.) и 160—170 тыс. квт в неполивное время (расход около 350 м<sup>3</sup>/сек.).

Мощность этой ГЭС обеспечивает электроснабжение: Коунрадского комбината (100—120 тыс. квт, передача на 320 км) и района низовьев реки Или в районе столицы КазАССР — г. Алма-Ата.

Ориентировочно подсчитанная мощность электроэнергии Капчагай на шинах подстанции в Коунраде обойдется около 1,52 коп. за 1 квт. Энергия же тепловой станции в Коунраде на Карагандинском угле по подсчетам и проектам Гипроцветмета обходится в 3,5 коп. за 1 квт, т. е. примерно в 2 раза дороже энергии Капчагайской ГЭС. Следует иметь в виду значение так же сохранения ценного карагандинского угля, сохранения ж.-д. вагонов, облегчение ж.-д. транспорта и т. п.

Не исключена возможность целесообразности постановки электролиза коунрадской меди и развития заводов по ее переработке на гидроэнергии Капчагай.

Выше сухого лога Баканас в районе Ак-долинской степи предполагается вывести воду из реки Или каналом пропускной способности в 250—300 м<sup>3</sup>/сек. и сбросить в одно из сухих русел Баканаса (в среднее русло Урта-Баканас), которое будет переустроено, очищено, вытравлено и таким образом превращено в правильный глубокий водовод, допускающий судоходство для судов с осадкой в 1—1 $\frac{1}{2}$  м.

Этот новый водовод, занимая более выгодное топографическое положение чем река Или для орошения Баканасского треугольника, будет служить одновременно и магистральным каналом для этого орошения.

Для орошения и водоснабжения современной дельты реки Или, по почвенным и климатическим условиям вполне благоприятной для широкого развития рисосеяния, по реке Или будут спускаться в поливной период 200 — 230 м<sup>3</sup>/сек., в неполовливной же период — 100 — 150 м<sup>3</sup>/сек.

Таким образом пропуск воды из реки Или по переустроенному ныне бездействующему его древнему руслу дает возможность: 1) оросить и ввести в интенсивную эксплуатацию огромные массивы хороших земель Баканасского треугольника.

Следует отметить то огромное экономическое значение, которое имеет сельскохозяйственное освоение Баканасского треугольника. Северное Прибалхашье не имеет возможностей для организации сельскохозяйственных баз для создающейся промышленности. Баканасы же дадут в достаточном количестве и продукты питания и техническое сельскохозяйственное сырье или продукцию его переработки и, наконец, промышленный пролетариат из прочных хозяйственно связанных с ним колхозов Баканасского района взамен пришлого населения будет пополнять свою потребность в рабочей силе.

Таким образом освоение низовьев реки Или дает Северному Прибалхашью (Коунрадскому промышленному комбинату) наиболее дешевую энергию, мощные сельскохозяйственные базы продуктов питания и технического сырья, здоровую хозяйственно связанную с ним рабочую силу и, наконец, достаточное и надежное водоснабжение хорошей речной водой реки Или.

Водоснабжение Коунрадского комбината намечается по следующей схеме: несколько восточнее устья сухого русла Урта-Баканас, по которому предполагается (после его переустройства) пропустить из реки Или около 250 — 300 м<sup>3</sup>/сек., имеется на Балхаше длинный полуостров-коса Сары-Исек, который почти что делит озеро на две части, так как только всего на 3 700 м полуостров не дошел до другого северного берега озера. Остался небольшой проток шириной в 3,7 км и наибольшей глубины около 4 м. Закрыть этот проток дамбой полностью, или же частично, или же частично перейти его трубопроводом не представит больших и сложных технических трудностей. Мы полагаем, что более целесообразным окажется вовсе закрыть дамбой этот проток.

В связи с изложенным выше намечается от русла Урта-

Баканас отвести отдельный водовод в сторону полуострова Сары-Исек, провести его по косе и далее по дамбе — частью трубопроводом (через проток на другой, северный, берег оз. Балхаш) — в Прибалхашский комбинат. Повидимому, потребуется поднятие воды насосами, но выяснится это после трассировки. Мы полагаем, что в Прибалхашский комбинат потребуется илийской воды не только для бытовых нужд и технических потребностей, но и для поливов, озеленения города и рудников, организации пригородных огородов, садов, бахчей и т. п., т. е. потребуется перебросить около 15 — 20 м<sup>3</sup>/сек. на северный берег.

Отметим, что северный берег озера почти не имеет других источников хорошей воды. Водопользование и водоснабжение Коунрадского комбината может опираться только на илийскую воду. Имеется еще предположение, что с пуском мощного потока из реки Или в озеро Балхаш против полуострова бухты Бертысь, где строятся город и заводы Коунрадского комбината, воду озера Балхаш возле полуострова Бертысь удастся настолько рассолонить, что она окажется вполне пригодной и для бытовых и технических нужд. Но этот вопрос требует серьезного изучения и проверки на опыте.

Потребности строящегося мощного Коунрадского комбината сильно активизируют мероприятия по низовьям реки Или: постройку Капчагайской гЭС, водовода магистрального канала от реки Или по руслу Урта-Баканас и далее водоснабжения комбината. Освоение Баканасов под орошение пойдет, очевидно, постепенно и потребует немало времени. Однако, рабочая гипотеза должна предвидеть как отразится на озере Балхаш потеря значительного количества воды реки Или на орошение Баканасов, и какие следует принять меры к уменьшению этого вреда. Одной из таких мер, повидимому, явились бы переброски расходов реки Каратала в реку Или с помощью деривации. Бассейн Каратала ниже строящегося Каратальского рисового совхоза (в долине Уч-Тюбе) имеет мало пригодных земель, так что остатки свободных вод Каратала можно направить в реку Или. Очевидно, что при этом, чтобы отделить юго-западную часть озера Балхаш от восточной, необходимо построить упомянутую выше дамбу полуострова Сары-Исек, доведя ее до северного берега озера.

Возможны и другие решения. Но этот вопрос столь сложен, что требует внимательного изучения и проработки.

Таким образом решением этой комплексной проблемы мы создаем не только мощный энергетический узел, но и одновременно решаем вопросы сельскохозяйственного переустройства, водного транспорта, водоснабжения, промышленности и удовлетворяем всех других претендентов на воду, являющуюся лимитирующим фактором в Средней Азии вообще и в особенности в Казакстане.

### Проблема реки Чарын

Использование гидроэнергетических ресурсов бассейна реки Чарын и соседних с ним бассейнов рек Тюп и Сарыджа разработано еще в 1930 г. Гидроэлектропроектом.

В настоящее время составляется схема, в которой намечается 10 гидроустановок, с общим напором нетто около 1670 м, со средней годовой мощностью в 500 тыс. квт. Верхние четыре гидроустановки располагаются в долине реки Турук (приток реки Каркары, являющейся в свою очередь притоком реки Чарын), причем используется перепад около 1 тыс. м. Воды Сарыджа (около 21 м³/сек.) в среднем используются последовательно в четырех верхних установках. Средняя суммарная годовая мощность этих установок около 150 тыс. квт.

На двух верхних чарынских гидроустановках используется падение реки Чарын в Кулукском ущелье, четыре нижних гидроустановки располагаются в Тур-Анчирских горах.

Вопрос о размещении такой громадной мощности в районе южного Казакстана в настоящий момент является неопределенным, но в связи с использованием реки Чарын на ирригацию возникла срочная необходимость разрешения также энергетической стороны этой по существу комплексной проблемы, так как в противном случае могли бы быть вынесены односторонние решения, исключающие в дальнейшем получение от Чарына его энергетических возможностей.

В настоящий момент разрабатывается схема ирригации Приилийской долины водами рек Чарын и Чилик. Чарынское водохранилище, выравнивая водосток бассейна, дает возможность его многолетнего регулирования и удовлетворения требованиям полива орошаемых угодий Приилийской долины на площади до 100 тыс. га не только водой из

Чарына, но также и через электроэнергию путем механического орошения.

Такая комбинированная работа является наиболее выгодным решением вопроса с общегосударственной точки зрения, так как при этом развиваются все отрасли народного хозяйства, а именно сельское хозяйство, добывающая и обрабатывающая промышленность.

Необходимо отметить возможную электрификацию энергией из реки Чарын района Алма-Ата и примыкающего к

| Наименование гидроустановок | Напор нетто в м | Расход в м³/сек |         | Мощность в тыс. квт |         | Оплата энергии в млн. квт-ч. | Стоимость в млн. руб. | Себестоимость квт в коп. | Примечание                  |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|---------|---------------------|---------|------------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|
|                             |                 | Средн. годов.   | Максим. | Средн. годов.       | Максим. |                              |                       |                          |                             |
| Турук № 1                   | 211,5           | 20,8            | 50      | 35,3                | 84,4    | 310                          | 58,08                 | 1,68                     | Предварительные соображения |
| № 2                         | 211,5           | 20,8            | 50      | 35,3                | 84,5    | 310                          | 55,88                 | 1,80                     |                             |
| Каркара № 3                 | 288             | 20,8            | 50      | 48,0                | 115,3   | 420                          | 47,06                 | 1,14                     |                             |
| № 4                         | 189             | 20,8            | 50      | 31,4                | 75,9    | 270                          | 40,98                 | 1,52                     |                             |
| Итого по Туруку и Каркаре   | 900             | —               | —       | 150                 | 360     | 1310                         | 202                   | 1,50                     | Схематический проект        |
| Верхняя Кулукская № 5       | 399,6           | 58,5            | 75      | 181,5               | 240     | 1590                         | 89,8                  | 0,57                     |                             |
| Нижняя Кулукская № 6        | 86,5            | 58,5            | 75      | 4,21                | 54      | 369                          | 28,2                  | 0,76                     |                             |
| Итого по Кулукским . . .    | 486,1           | 58,5            | 75      | 185,71              | 294     | 1959                         | 118,0                 | 0,60                     | Предварит. соображения      |
| Тур-Айгыр № 7               | 62              | 63              | 75      | 25                  | 37      | 219                          | 17,4                  | 0,81                     |                             |
| № 8                         | 79              | 63              | 75      | 32                  | 47,5    | 280                          | 20,5                  | 0,73                     |                             |
| № 9                         | 90              | 63              | 75      | 36,5                | 54,0    | 320                          | 23,8                  | 0,74                     |                             |
| № 10                        | 54              | 63              | 75      | 22                  | 32,5    | 193                          | 17,5                  | 0,91                     |                             |
| Итого по Тур-Айгыру . . . . | 285             | 63              | 75      | 115,5               | 171     | 1012                         | 79,2                  | 0,78                     |                             |
| Всего по Чарыну . . . . .   | 1671,1          | —               | —       | 451,21              | 825     | 4281                         | 399,2                 | 0,96                     |                             |

нему участка до 200 км в обе стороны Туркестано-сибирской магистрали.

В таблице на стр. 91 приведены характеристики проектируемых установок.

### Проблема реки Иртыш

Река Иртыш берет свое начало в Китае в пределах Джунгарии и впадает в реку Обь. В 135 км от границы Иртыш протекает большое озеро Зайсан с площадью зеркала равной 1730 км. Водосборная площадь Иртыша равняется 102 тыс. км. Озеро Зайсан расположено в котловине, образованной отрогами Алтая, Калбинским хребтом и Торбага-таем, и может быть использовано как регулятор расходов реки Иртыш.

Схема использования гидравлической мощности реки Иртыш, составленная инженером Лубны-Герцык, в основном сводится к следующему:

На реке Иртыше, в пределах от озера Зайсан до станции Семиарской на участке в 400 км длины, сосредоточивается падение в 250 м. Это падение должно быть использовано для 7 гидроустановок.

Устройство первой установки намечается несколько ниже реки Бухтармы, в начале ущелья Иртыша, пролегающего от Бухтармы до Усть-Каменогорска. Здесь предполагается устройство плотины с отметкой 398 м, т. е. на 10 м выше отметки существующего озера Зайсан, создающей призму регулирования равной 25 млрд. м<sup>3</sup> и обеспечивающей полное многолетнее регулирование верхней установки. При этом максимальный напор при плотине получается 75 м, средний многолетний — 70 м и средняя величина зеркала водохранилища равна 2420 м<sup>2</sup>.

Вторая установка располагается у г. Усть-Каменогорска, с подпором в 38 м, с выклиниванием до верхней установки. Как вариант здесь запроектирована плотина с более высоким подпором, перекрывающая напор также и первой установки, в устье реки Бухтарма. Между Усть-Каменогорском и нижней установкой, располагаемой по схеме близ Семиарска, имеется несколько точек, определяющих пределы затоплений. Этими точками являются отметки Семипалатинска, Усть-Каменогорска и поста Глубокого (ниже ст. Долинской)

с расположенным в этом районе Алтайским цинковым заводом. В связи с тем, что постройка плотины вызвала бы большое затопление как города, так и окрестностей, это сооружение предполагается вынести вверх по течению реки. В этом месте схемой запроектирована земляная плотина с напором в 20—25 м, перекрывающая участок до Шульбинской установки. На протяжении верхнего бьефа этой установки река Иртыш не имеет значительных притоков.

Третья установка на Иртыше располагается у станции Долинской с плотинной высотой в 20 м. Ширина поймы реки в месте сооружения равняется 2500 м. Подпертый горизонт распространяется до Усть-Каменогорска, в пределах до уровня паводочных вод Иртыша у города. Ввиду невозможности затопления города несколько метров остаются неиспользованными между верхним бьефом третьей установки и сооружением № 2. Надо отметить, что сооружение плотин на Иртыше и выравнивание ими расхода реки коренным образом меняет режим Иртыша у Каменогорска, что имеет большое значение для города, подверженного наводнению во время весенних вод. В пределах бьефа третьей установки впадает приток Иртыша Ульба. Имея среднюю величину зеркала водохранилища этой установки равной 80 км<sup>2</sup>, не представляется возможным призмой регулирования выравнивать дополнительный паводочный приток Ульбы, вследствие чего схемой предусматривается на этой установке некоторый сброс воды в нижний бьеф или временную работу на большую мощность. Вследствие этого работа других установок должна будет происходить при несколько сокращенных расходах воды из верхнего водохранилища. Наоборот в зимнее время отдача энергии на Долинской гидростанции должна несколько снизиться, что вызовет подобное же перераспределение рабочих расходов на других установках. Установка № 3 является в этом отношении некоторым исключением среди иртышских гидростанций, имеющих не только полное сезонное, но и многолетнее регулирование.

Шульбинское сооружение № 4 располагается в сжатом горами участке реки. Подпор плотины запроектирован в 50 м. Площадь создающегося зеркала водохранилища в 1000 км<sup>2</sup> позволяет производить годовое регулирование дополнительного стока, поступающего с реки Ульбы и впадающего в верхний бьеф четвертой установки и нижний бьеф третьей. Отметка верхнего бьефа четвертой установки

## Проблема реки Чу

Река Чу берет свое начало в юго-восточных склонах Александровского хребта, имея в своих верховьях название Кочкорка. В своем течении она соединяется с притоками Курумды и Джуван-Арыком и выходит на Иссык-Кульскую долину уже под названием Чу; она соединяется с озером Иссык-Куль небольшим протоком Кутемалды, по которому часть воды из реки Чу вливается в озеро.

В хребте, опоясывающем озеро с севера, Чу протекает глубоким ущельем, Боамским (сложен конгломератами). Площадь бассейна реки Чу вместе с озером Иссык-Куль составляет около 140 тыс. км<sup>2</sup>. Вся же площадь Чу-Балхашского бассейна составляет около 300 тыс. км<sup>2</sup>.

Общая длина реки Чу определяется приблизительно в 1 000 км, из которых верховья относятся к горной части, средняя часть к долинной и низовья к степной и полустепной.

Годовой сток бассейна реки Чу оценивается в 4 300 100 м<sup>3</sup> с возможным годовым использованием в 3 731 000 м<sup>3</sup>.

Река Чу явилась объектом изучения еще 20 лет тому назад, когда проф. В. А. Васильевым в 1910 г. был составлен проект использования вод реки Чу для орошения 100 тыс. га земли в маловодный год, а в средний год, при условии сооружения водохранилища, около 260 тыс. га. Проект не был осуществлен.

В настоящий момент Гипроводом совместно с Гидэпом составляется новый проект уже комплексного использования водно-земельных и гидроэнергетических ресурсов реки Чу, в основном сводящийся к следующему: до постройки регулирующих водохранилищ необходимо использовать свободный сток реки Чу и одновременно изыскивать дополнительные водные ресурсы путем регулирования этого стока и его наиболее крупные притоки. Необходимо также использовать речки, впадающие в югозападную часть Иссык-Куля, использовать подземные стоки для наиболее ценных культур и сократить потери воды на существующих системах путем их переустройства.

Что касается вопроса энергетического использования реки Чу, то Гипроводом намечены изыскания по Джиль-Арыкскому узлу, по Большому Кебенскому водохранилищу и примерно по шести горным притокам реки Чу.

По предварительным подсчетам Чуйская энергия, благодаря удачным топографическим сочетаниям и сосредоточению падения на небольшом расстоянии, должна быть дешевой.

Так падение реки Чу на участке до Иссык-Куля достигает 350 м, от Иссык-Куля до Джиль-Арыка 440 м и от Джиль-Арыка до Аларга около 300 м.

По определению акад. И. Г. Александрова общая теоретическая мощность реки Чу оценивается в размере 500 тыс. квт, причем эта мощность может быть значительно увеличена при условии использования до 200 м<sup>3</sup> Иссык-кульской воды, если только в результате сброса соленой (0,6%) озерной воды по руслу реки Чу будет достигнуто необходимое опреснение озера Иссык-Куль.

По принятой схеме использования реки Чу, из наиболее важных гидроустановок намечается Верхне-Боамская (Кок-Майнак), Нижне-Боамская (Джиль-Арык), Ортокойская и выше Ортокоя. Сооружение здесь гидроэлектрических станций вызывает необходимость постройки низовых водохранилищ ниже осей сооружаемых станций, для годового регулирования работы гидростанций и возможности отдачи воды на нужды ирригации.

Таким образом сооружение гидростанций дает народному хозяйству: возможность создания энергоемких химических производств на основе электролиза (азот, алюминий), производства алюминия из местных глин (окись алюминия), а также передачи Чуйской энергии на дальнейшее расстояние.

Осуществление Чуйской схемы даст прирост 500 тыс. га орошаемой земли, что даст возможность развития новых ценных технических культур.

Создание новых земельных массивов заставит по-новому поставить вопрос о специализации отдельных районов в Казахстане вообще и организации новых сырьевых баз для отдельных хозяйственных отраслей. Так вопрос культивирования кендыря на землях Чуйского кендырного АГК (Атбашинский и Георгиевский каналы) придется пересмотреть во всей его широте.

Не менее важным стоит вопрос широкого развития сахарного производства в Чуйской долине в связи с такой новой специализацией сельскохозяйственных районов.

В связи с ближайшим планом оседания кочевого и полукочевого населения в Киргизии и Казахстане, создание но-

ных культурных массивов, искусственно орошенных и снабженных электроэнергией, будет благоприятствовать выбору новых мест их оседания и создания новой животноводческой базы.

Таким образом гидростанции на Чуйской системе не только создадут предпосылки для индустриального развития района, но и создадут одновременно чрезвычайно благоприятные условия для реконструкции сельского хозяйства и создания новых баз технических культур.

122/0

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мы охарактеризовали кратко как водные ресурсы среднеазиатских республик и Казакстана вообще, так и постановку основных водохозяйственных проблем и предлагаемых схем их решения.

Следует особенно подчеркнуть комплексность характера использования здесь гидроэнергетических ресурсов. На примере Чирчикской проблемы мы видели, каково значение Чирчикского энергетического узла для электрохимических производств, цветной металлургии и ирригации.

Значение гидроустановок для вновь создаваемой и существующей промышленности, электрификации железнодорожного транспорта и т. д. сопровождается тем лимитирующим моментом, какой создается фактом существования в Средней Азии и Южном Казакстане орошаемого поливного сельского хозяйства.

Реализация водных ресурсов здесь всегда была подчинена интересам ирригации. Энергетическое же использование их, наряду с ирригационными целями, будет преобладающим фактором. Самотечное орошение в некоторых случаях может быть менее выгодным, чем механический подъем воды с помощью той же гидроэнергии. Электрификация в сельском хозяйстве на этой базе идет на смену механизации и т. п.

В свою очередь энергия на перепадах и сбросах оросительных каналов может быть использована для внутрихозяйственных целей орошаемого массива и т. п.

Если постановка гидроэнергетической проблемы в других районах имеет свои специфические моменты, то здесь к ней добавляется значение воды, как условия существования поливного сельского хозяйства, единственно возможного в данных климатических районах.

Это особое внимание к водным ресурсам накладывает особый отпечаток на техническое проектирование даже чисто энергетических узлов, например, в вопросах использования отработанной воды.

Электрификация Средней Азии и Казахстана на базе гидроэнергии открывает огромные перспективы индустриализации районов.

12210



## О Г Л А В Л Е Н И Е

|                                                                                | Стр. |
|--------------------------------------------------------------------------------|------|
| Предисловие . . . . .                                                          | 3    |
| I. Водные ресурсы Средней Азии и Казахстана . . . . .                          | 6    |
| Водные ресурсы Узбекистана . . . . .                                           | 8    |
| "          "          Туркменистана . . . . .                                  | 16   |
| "          "          Таджикистана . . . . .                                   | 19   |
| "          "          Киргизии . . . . .                                       | 23   |
| "          "          Казахстана . . . . .                                     | 27   |
| II. Перспективы использования гидроресурсов . . . . .                          | 37   |
| III. Водохозяйственные проблемы Средней Азии . . . . .                         | 44   |
| Проблема реки Аму-Дарья . . . . .                                              | 44   |
| "          "          Сыр-Дарья . . . . .                                      | 58   |
| "          "          рек Ферганской долины Сыр-Дарьинского бассейна . . . . . | 62   |
| "          "          Чирчик-ангрен-келесского бассейна . . . . .              | 71   |
| IV. Водохозяйственные проблемы Казахстана . . . . .                            | 79   |
| Проблема реки Или . . . . .                                                    | 79   |
| "          "          Чарын . . . . .                                          | 90   |
| "          "          Иртыш . . . . .                                          | 92   |
| "          "          Чу . . . . .                                             | 96   |
| Заключение . . . . .                                                           | 99   |

Цена 2 руб.



**ЗАКАЗЫ НАПРАВЛЯТЬ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
«СТАНДАРТИЗАЦИЯ И РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ»**

**МОСКВА 12, Рыбный пер., 2, пом. 28  
ЛЕНИНГРАД 1, улица Герцена, 11**