РЕСУРСЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД СССР

Том 14

СРЕДНЯЯ АЗИЯ

ВЫПУСК 1

БАССЕЙН р. СЫР-ДАРЬИ

ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ
1969

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

*СРЕДНЕАЗИАТСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ*

РЕСУРСЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД СССР

Том 14

СРЕДНЯЯ АЗИЯ

ВЫПУСК 1

БАССЕЙН р. СЫР-ДАРЬИ

Под редакцией
канд. геогр. наук И. А. ИЛЬИНА

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛЕНИНГРАД • 1969

ПРЕДИСЛОВИЕ

Гидрометеорологической службой СССР осуществляется новое издание материалов водного кадастра СССР, состоящее из фонда исходных материалов наблюдений над режимом поверхностных вод и их научного обобщения применительно к запросам практики использования водных ресурсов.

Это издание, публикуемое под названием «Ресурсы поверхностных вод СССР», состоит из следующих трех серий: [1]

1. Гидрологическая изученность содержит сведения о количестве и размерах рек, озер, водохранилищ, их стационарной и экспедиционной изученности, а также перечень основных работ и неопубликованных материалов, в которых имеются сведения о водных объектах.

2. Основные гидрологические характеристики содержат проверенные материалы наблюдений по режиму рек, озер и водохранилищ на станциях и постах Гидрометеорологической службы и учреждений других ведомств за период с начала их действия по 1962 г. включительно в виде сводных таблиц с пояснительным текстом к ним.

3. Ресурсы поверхностных вод СССР — монография, представляющая собой научное обобщение данных о режиме рек, озер и других водных объектов с практическими рекомендациями по расчетам элементов водного режима как при наличии, так и при отсутствии или недостаточности данных наблюдений.

Каждая серия издаваемых материалов состоит из 20 отдельных томов, часть которых в свою очередь состоит из нескольких выпусков. Деление на тома и выпуски произведено по принадлежности территории к крупным речным бассейнам с учетом, по возможности, и административных границ.

Данная монография (том 14 — Средняя Азия, вып. 1 — бассейн Сыр-Дарьи) охватывает полностью территорию бассейна реки Сыр-Дарьи, отдельные части которого по административному делению входят в состав Таджикской, Узбекской, Киргизской и Казахской ССР.

Приведенные в монографии разработки и расчетные схемы основаны на материалах наблюдений сети станций и постов управлений Гидрометслужбы перечисленных выше республик, системы Министерства водного хозяйства и небольшого числа постов других ведомств.

Как правило, в работе использованы данные наблюдений за 1936—1962 гг. и только в отдельных главах, где материалы последних лет позволили уточнить полученные расчетные зависимости (например, в главах VI, VII, X), использованы результаты наблюдений по 1967 г. включительно.

Для удобства пользования книгой в начале ее приведен алфавитный список рек, по которым в данной работе приводятся какие-либо материалы с указанием номеров пунктов наблюдений на них. Далее приводится список пунктов наблюдений (постов и станций) на реках с указанием номеров таблиц или глав данной работы, в которых по ним приводятся какие-либо сведения. Номера пунктов наблюдений, присвоенные им в данном списке, сохраняются постоянными во всех главах книги и на схематических картах расположения пунктов наблюдений. В табл. 128 дан список пунктов (№ 360—419), в которых брались пробы воды из рек на химический анализ ведомственными организациями.

Отдельные главы и разделы данной монографии составлены сотрудниками следующих учреждений:

Глава I. Природные условия бассейна Сыр-Дарьи. Рельеф, геологическое строение, почвенный и растительный покров и сведения о подземных водах — доцент ТашГУ В. В. Акулов. Климатические условия бассейна Сыр-Дарьи — ст. науч. сотрудник САНИГМИ О. М. Житомирская. Общая характеристика гидрографической сети — канд. геогр. наук А. Т. Ильясов (УГМС Киргизской ССР) при участии канд. геогр. наук И. А. Ильина (САНИГМИ). Основные направления хозяйственного использования вод — ст. инженер УГМС Узбекской ССР Н. А. Лесков с использованием материалов канд. техн. наук М. И. Каплинского (Киргизский научно-исследовательский институт водного хозяйства).

Глава II. Водный режим рек и районирование территории — канд. геогр. наук И. А. Ильин.

[1] Первые две серии, представляющие основной фонд кадастра поверхностных вод СССР, полностью опубликованы в 1963—1967 гг.

Глава III. Уровенный режим рек — ст. инженер УГМС Узбекской ССР Н. А. Лесков.

Главы IV и V. Норма, изменчивость и внутригодовое распределение стока — группа сотрудников Киргизского научно-исследовательского института водного хозяйства: чл.-корр. АН Киргизской ССР М. Н. Большаков (руководитель), мл. научные сотрудники В. А. Позмогов, Е. В. Петряшева, Н. С. Смородская и Т. М. Богачинов.

Глава VI. Половодье и максимальные расходы воды — канд. техн. наук Ю. М. Денисов и ст. инженер Л. М. Мурза (САНИГМИ).

Глава VII. Меженный сток — ст. инженеры УГМС Узбекской ССР В. Г. Гапишко и В. Н. Лутай.

Глава VIII. Термический и ледовый режим рек — мл. научные сотрудники САНИГМИ И. Д. Шенцис и Л. Н. Боровикова при участии П. М. Машукова.

Глава IX. Сток наносов — ст. науч. сотрудник САНИГМИ Ю. Н. Иванов.

Глава X. Селевые потоки — сотрудники КазНИГМИ: ст. инженер В. Р. Рындина, ст. науч. сотрудник С. П. Кавецкий, инженер Л. Г. Гуненков, ст. техник О. Ф. Иванов и Г. Н. Трофимов.

Глава XI. Режим ледников и снежников — ст. инженер САНИГМИ Б. Камалов.

Глава XII. Химическое качество поверхностных вод — подготовлена специалистами гидрохимиками УГМС Казахской, Киргизской, Узбекской и Таджикской ССР. Раздел по бассейнам рек Нарына, Карадарьи, Исфары и Сох — инженер-гидрохимик УГМС Киргизской ССР Р. Г. Абдулхаиров; по территории Казахской ССР — специалисты Алма-Атинской гидрометобсерватории (ГМО) В. А. Сапроненко, Л. А. Сюткина, О. Г. Бендюкова под руководством Л. С. Шильниковой; по территории Таджикской ССР — нач-к гидрохимической лаборатории Душанбинской ГМО З. И. Ефремова. По территории Узбекской ССР и обобщение материалов по всему бассейну Сыр-Дарьи выполнено инженером-химиком Ташкентской ГМО Т. М. Каспаровой при участии инженеров Е. Е. Кан и А. Т. Тимофеева под руководством нач-ка гидрохимической лаборатории Е. Ф. Саяпиной. Консультировал работы по подготовке этой главы ст. науч. сотрудник Новочеркасского гидрохимического института канд. хим. наук К. Г. Лазарев. В этом же институте под руководством канд. хим. наук Н. В. Веселовского проведена и научная экспертиза этой главы.

Руководитель работ и редактор настоящего выпуска начальник сектора водных ресурсов САНИГМИ канд. геогр. наук И. А. Ильин.

Подготовка рукописи к печати выполнена сотрудниками САНИГМИ И. А. Ильиным, Т. И. Копыловой и В. П. Черногоровым.

Общее методическое руководство подготовкой настоящего издания и курирование работ по данному тому осуществлялись Государственным гидрологическим институтом (ГГИ).

Экспертиза выполнена специалистами ГГИ: д-рами техн. наук Д. Л. Соколовским, В. Г. Андреяновым, канд. геогр. наук Н. М. Алюшинской, В. Е. Водогрецким, В. В. Куприяновым, К. Н. Лисициной, И. В. Боголюбовой, мл. науч. сотрудником Г. А. Петуховой.

Монография рассмотрена и одобрена секцией гидрологических расчетов и прогнозов Ученого совета ГГИ.

СОКРАЩЕННЫЕ НАИМЕНОВАНИЯ УЧРЕЖДЕНИЙ И ПРИНЯТЫЕ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ГИДЭП (ныне Гидроэнергопроект)	Государственный трест по изысканиям и проектированию гидроэлектрических станций
Саогидропроект	Среднеазиатское отделение ГИДЭПа
САНИИРИ	Среднеазиатский научно-исследовательский институт ирригации
Средазгипроводхлопок	Среднеазиатский государственный проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт по ирригационному и мелиоративному строительству

г. — город; ГЭС — гидроэлектрическая станция; ж.-д. ст. — железнодорожная станция; кишл. — кишлак; клх — колхоз; пос. — поселок; рзд — разъезд; рудн. — рудник; с. — селение; свх — совхоз; уроч. — урочище; х. — хутор.

АЛФАВИТНЫЙ СПИСОК РЕК, СВЕДЕНИЯ ПО КОТОРЫМ ПРИВОДЯТСЯ В ДАННОМ ВЫПУСКЕ

Река	Куда впадает или принадлежность к бассейну	№ поста (станции) по списку пунктов наблюдений или глав, в которых приводятся сведения
1	2	3
Абширсай (Апширсай, Джилгансай)	Не доходит до р. Карадарьи	153
Аваширсай, см. Гараты		
Аирташ, см. Каракол		
Акбулак, см. Акташсай		
Акбура (Кичик-Алай, Турук)	Карадарья	144—146, 450
Акбурхан, см. Угам		
Аккуз, см. Курсай		
Аккурул, см. Уртас		
Акмозейсай (Акмечеть, Улучур)	Эрмекбадам, Бадам	309
Акмечеть, см. Акмозейсай		
Аксай		Гл. X
Аксакатасай	Чирчик	261
Аксу, см. Исфара		
Аксу, приток р. Чаткал	Чаткал	247
Аксу (Оксу, Сардала), приток р. Сыр-Дарьи	Сыр-Дарья	198
Аксу (Теспе), верховье р. Арысь	Арысь	294—295
Аксу, см. Шахимардан		
Актал	Нарын	385—386
Актал, см. Зергер		
(Актаната, Актыната)	Аксу, Арысь	297
Актас (Акташсай, Акташбулак)	Не доходит до р. Бугунь	334
Актас (Аюсай, Аю)	Актас, не доходит до р. Бугунь	335
Акташсай (Акташ, Акбулак)	Чирчик	260
Акташбулак, см. Актас		
Акташсай, см. Актас		
Актенги (Ханджайляу)	Шурбулаксай	203
Актерек, см. Сох		
Актобе (Актюбе, Ташлаксай, Жилагаиата)	Не доходит до р. Сыр-Дарьи	352—353
Актыната, см. Актаната		
Акча (зап.; Акчасай)	Ахангаран	230
Алабель	Чичкан, Нарын	104
Акчукур, см. Аллауддин		
Алабуга (Алабука, Кардансу, Джаманты, Арпа)	Нарын	74—76, 392—394
Алабугатуз, см. Нарын		
Алабука (Алабукасай)	Кассансай	171—172
Алабука, см. Алабуга		
Алайку, см. Тар		
Аллауддин (Гомыш, Акчукур)	Гавиан, Сох	160
Алмалы	Каттабугунь, Бугунь	327
Алмалыксай	Не доходит до р. Ахангаран	234
Алмассай	Сыр-Дарья	181
Алтыкол, см. Шурбулаксай		
Алтынбельсай	Паркентсай	264
Алыш	Нарын	44
Ангрен, см. Ахангаран		
Апширсай, см. Абширсай		
Аравансай (Араван, Гезарт, Чиле, Чиилисай)	Не доходит до р. Карадарьи	147—148
Арчабаши, см. Шахимардан		
Арглы, см. Ширинсай		
Аристанды (Арыстанды, Арстанды)	Аксай, Шаян I, Бугунь	331
Армак-Узен, см. Ермаксу		
Арпа, см. Алабуга		
Арстанды, см. Аристанды		
Арчалы, см. Джергитал		
Арыстанды, см. Аристанды		
Арысь (Арыс)	Сыр-Дарья	269—273
Аскалы (Ахала, Капкасай, Каин)	Нарын	78
Асса	оз. Бийликола	Гл. X
Атай (Кызылсу, Кичик-Атай)	Кугарт, Кёкирим	84
Атбаши (Атбаш, Джалджир, Джангджир)	Нарын	59—60, 373—375
Аучи, см. Ширинсай		
Афлатун (Утур)	Карасу (правая)	116, 449
Ахала, см. Аскалы		
Ахангаран (Ангрен, Кенгсазсай, Кенесазсай)	Сыр-Дарья	212—217
Ачакаинды	Атбаши	66
Аша, см. Жанкурганозен		
Ашилаган (Майдантал, Балдыргенсай)	Сыр-Дарья	357—358
Аштсай (Бабайяб, Гауз, Башаштсай)	Не доходит до р. Сыр-Дарьи	187
Ашутор, см. Каракол		
Ащи, см. Сай Ащи		
Аю, см. Актас		
Аюсай, см. Актас		
Бабайяб, см. Аштсай		
Бадам (Бадамсай)	Арысь	305—307
Бадамсай, см. Бадам		
Базартирик, см. Джумгол		
Базартурук, см. Джумгол		
Байбарак		Гл. X
Байбичесу	Кёкёмерен	397
Байдаксай		Гл. X
Байдула (Байдулу, Байдулы)	Оттук	52
Балабугунь	Бугунь	328
Бала-Чичкан (Боло-Чичкан, Джапртмак)	Чичкан, Нарын	105
Балгарт, см. Малый Нарын		
Балдыргенсай, см. Ашилган		
Балыксу, см. Балыкши		
Балыкты	Узунахмат	433
Балыктысу, см. Балыкши		
Балыкши (Балыкчи, Балыктысу, Балыксу)	Арысь	277
Басмандысай, см. Ширинсай		

Река	Куда впадает или принадлежность к бассейну	№ поста (станции) по списку пунктов наблюдений или глав, в которых приводятся сведения
1	2	3
Басторгасай (Башайдык, Башкаайрык)	Куртерек, не доходит до р. Онарча	Гл. X
Башача	Атбаши	56
Башаштсай, см. Аштсай		61
Башкаайрык, см. Башайдык		
Баш-Каинды	Тююк-Богошты, Атбаши, Нарын	64
Баш-Кельтубек (Баш-Кельтебек)	Караконн	69
Баш-Куганды	Джумгол	Гл. XII
Башнура	Нарын	40, 368, 369
Баялдыр	Карашик	348, 349
Безымянная	Кызылча, Ирташ, Ахангаран	221
Бекечал	(Верховье Караарча) Нарын	443
Бексай		Гл. X
Берчин, см. Бершин II		
(Бершин, Берчин) II	Бершин I, не доходит до р. Сыр-Дарьи	342
Бесарык, см. Тастаксай		
Бестугай, см. Шерт		
Беурайлю	Терек	387
Бешарык, см. Тастаксай		
Бешташата, Кочкарата, Катта-Чагыз	Гавасай	179
Бозбулак, см. Коштогайсай		
Бозтекесай, см. Гавасай		
Болгарт, см. Малый Нарын		
Балдабрек, см. Болдыбрек		
Балды-Берек, см. Болдыбрек		
Болдыбрек (Балдабрек, Бала-Берек, Балдыбрек)	Сайрам	319—320
Боло-Чичкан, см. Бала-Чичкан		
Большой Карасай		Гл. X
Большая Каинды		Гл. X
Большой Нарын	Нарын	30
Боралдай (Улькун-Боролдай, Боролдай, Бурулдай, Джидабайсай, Жидабайсай)	Арысь	298—300
Боролдай, см. Боралдай		
Боронды (Боронду)	Атбаши	63
Бугунь	оз. Кумколь	324
Бугунь, см. Каттабугунь		
Булаксай		Гл. X
Булаксай, см. Гирвансай		
Булгарт, см. Малый Нарын		
Бургансу (Бургулюк)	Нарын	36, 367
	Акмозейсай, Эрмекбадам, Бадам	310
Бурджар, см. Буржар		
Буржар (Бурджар)	Бадам	323
Бурхан, см. Малый Нарын		

Река	Куда впадает или принадлежность к бассейну	№ поста (станции) по списку пунктов наблюдений или глав, в которых приводятся сведения
1	2	3
Бурулдай, см. Боралдай		
Бюрагансай, см. Шурбулаксай		
Гавасай (Гава, Явазарсай, Юрвазарсай, Бозтекесай, Катта-Бозтекесай)	Сыр-Дарья	175—177
Гавиан (Гавшан, Гауян, Хайдаркан)	Кузааркар, Гараты, Сох	184
Гавшан, см. Гавиан		
Гараты (Обишир, Аваширсай, Толбоскуль)	Сох	183
Гауз, см. Аштсай		
Гауян, см. Гавиан		
Гезарт, см. Аравансай		
Герезсу, см. Сох		
Головная	Кызылча, Ирташ, Ахангаран	219
Гирвансай (Булаксай)		Гл. X
Гульча, см. Куршаб		
Гуралаш, см. Санзар		
Давансай	Кызылча, Ирташ, Ахангаран	220
Даганасай, см. Ширинсай		
Данасай, см. Ширинсай		
Дебели (Дюбели, Дюболу)	Нарын	41
Джабарсай	Не доходит до р. Сыр-Дарьи	Гл. X
Джалджир, см. Атбаши		
Джамандаван	Алабуга	77
Джаманты, см. Алабуга		
Джангджир, см. Атбаши		
Джапртмак, см. Бала-Чичкан		
Джебоглы, см. Жебаглысу		
Джеболысу, см. Жебаглысу		
Джельбулаксай, см. Келес		
Дженишке-Тамды		Гл. X
Джергетал (Джергитал, Жергетал, Тесык, Тессик, Арчалы)	Нарын	57
Джергитал, см. Джергетал		
Джетымсай		Гл. X
Джидабайсай, см. Боралдай		
Джиланды, см. Урбулак		
Джилгансай, см. Абширсай		
Джиптык (Жиптык, Жыптык, Киндык)	Исфара	193
(Джончакты, Жанчакты)	Каскасу, Сайрам	318
Джоуджурек	Кёкёмерен	410
Джумгол (Клемче, Келимчи, Килимче, Базартурук, Базартирик)	Кёкёмерен	92, 414, 415
Донгузтау (Саз)	Яссы	133
Донгузтау, см. Эрмекбадам		
Донгустау, см. Эрмекбадам		

Река	Куда впадает или принадлежность к бассейну	№ поста (станции) по списку пунктов наблюдений или глав, в которых приводятся сведения
1	2	3
Досан (Карабас, Карабассай, Карабассу)	Бестогай, не доходит до р. Бугунь	333
Дюбели, см. Дебели		
Ермак-Озен, см. Ермаксу		
Ермаксу (Армак-Узен, Ирмак-Узень, Карасакты, Карсак, Ормак, Ермак-Озен, Ирмансай, Карсакты)	Канал Бельарык из р. Карашик	350
Етткичу, см. Заамингу		
Жанкурганозен (Янги-Курган, Аша, Янкурган, Коксарай)	Актобе, не доходит до р. Сыр-Дарьи	355
Жанчакты, см. Джончакты		
Жебаглысу (Джебоглысу, Джебоглы)	Арысь	274
Жергитал, см. Джергитал		
Жельбулаксай, см. Келес		
Жидабайсай, см. Боралдай		
Жилагаиата, см. Актобе		
Жиптык, см. Джиптык		
Заамингу (Заамингусай, Санганак, Етткичу, Еттыкечу, Кызылмазар)	Не доходит до р. Сыр-Дарьи	204—205
Заминигуалуч, см. Шайдан		
Заркентсай	Паркентсай	265
Западный Каракол, см. Каракол		
Зергер (Туякамов, Талдысу, Актал)	Яссы	134
Ийрису, см. Ирису		
Икансу	Не доходит до р. Сыр-Дарьи	337
Иккису, см. Чадак		
Иралги	Каракульджа	428
Ирису (Ийрису)	Нарын	37, 366
Ирису, см. Чадак		
Ирису, см. Чангет		
Ирмак-Узень, см. Ермаксу		
Ирмансай, см. Ермаксу		
Ирсу	Машат	286
Испайрам, см. Исфайрамсай		
Исфайрамсай (Исфайрам, Испайрам, Тенгизбай)	Не доходит до р. Сыр-Дарьи	155—158
Исфара (Аксу, Каравшин, Каравшан)	Не доходит до р. Сыр-Дарьи	188—192
Исфана	Не доходит до р. Сыр-Дарьи	151
Иткрылган, см. Коккиясай		
Ичкебаш	Онарча	49
Каваль-Булак, см. Катыбай-Карасу		
Казык	Кёкирим	81
Кани, см. Аскалы		
Каинды	Нарын, ниже устья Кёкёмерен	424
Каиндыбулак	Тар	125
Каинды	Нарын	35, 365
Каиндысай, см. Найза		
Каиндысу (Каинды, Караколь)	Карасу (левая), Нарын	112
Каирма	Джумгол	418
Каирчакты, см. Карагашты		
Каиршакты, см. Карагашты		
(Кайнарбулак)	Арысь	292
Калганташ	Арпа, Алабуга, Нарын	390
Калмакашу	Малый Нарын	34
Кальтабарак, см. Карабау		
Камбарата (Кампыр-Атассай, Конгурогуз, Конурогуз)	Нарын	97, 419, 420
Камышсай, см. Шаян I		
Камыштысай, см. Шаян I		
Кандагансай, см. Чадак		
Кантаг, см. Карашик		
Кантаг-Карачи, см. Карашик		
Канташ, см. Карашик		
Капкасай, см. Аскалы		
Капкаташ, см. Карасу (левая)		
Капчагай, см. Кулькудук		
Капчигай, см. Кульдук		
Капчигай, см. Торкент		
Карабаг, см. Чартаксай		
Карабас, см. Досан		
Карабассай, см. Досан		
Карабау (Карабаусай, Чинлисай, Кальтабаран)	Ахангаран	229
Карабулак	Кёкёмерен	408
Карабук (Кары-Гун, Карагуб, Мынбулак)	Нарын	46, 383, 384
Карабулун	Нарын	382
Каравшин, см. Исфара		
Карагашты (Кичик-Карагашты, Каиршакты, Каирчакты)	Арысь	279
Карагой, см. Киргизата		
Карагуб, см. Карабук		
Карадарья	Сыр-Дарья	117—122
Караджарык, см. Тастаксай		
Каракиче	Джумгол	417
Каракоин (Кара-Куюн, Кара-Коюн, Кара-Каюн, Карасу)	Атбаши	67, 379, 381
Кара-Каюн, см. Каракоин		
Каракол (Восточный)	Нарын	363
Каракол (Западный Каракол, Ашутор)	Кёкёмерен	91, 409
Каракол	Арпа, Алабуга	391
Каракол (Аирташ, Куньдайлык, Кыркол, Хошчан, Косчансай)	Аравансай	150—151
Каракол, см. Каракульджа		
Караколь, см. Каиндысу		

Река	Куда впадает или принадлежность к бассейну	№ поста (станции) по списку пунктов наблюдений или глав, в которых приводятся сведения
1	2	3
Каракульджа (Каракол, Кульджа)	Карадарья . .	126—127
Каракульджа, см. Чаткал		
Карамазарсай (Карамазорсай, Ходжаульган)	Не доходит до р. Сыр-Дарьи	196
Каранкульсай (Каранкуль)	Чирчик	259
Карасакты, см. Ермаксу		
Карасу (левая; Капкаташ)	Нарын	107—111
Карасу, см. Караконн (Карасу, Кочкарата)	Канал из р. Бадам	322
Карасу (правая; Окуньсу, Карасубаш)	Нарын	113
Каратас (вост.)	Аристанды . . .	332
Каратобе (Каратюбе)	Яссы	130
Карауйгур, см. Тентяксай		
Караунгур	Арысь	281
Караунгур, см. Тентяксай		
Караункур, см. Оттук		
Караункурт, см. Оттук		
Караункур, см. Тентяксай		
Карачик, см. Карашик		
Карашик (Кантаг-Карачик, Хантаг-Карачик, Хантаги, Кантаг, Канташ, Хантак, Карачик, Карой)	оз. Текеколь . .	345—347
Кардансу, см. Алабуга		
Карой, см. Карашик		
Карсак, см. Ермаксу		
Карсакты, см. Ермаксу		
Карсактысай, см. Шерт		
Кары-Гун, см. Карабук		
Каскабулак (Каскасу)		Гл. X
Кассансай (Чалкиды, Чалкидысай)	Сайрам	317
Катта, см. Шаугаз	Сыр-Дарья . .	165—168
Катта-Бозтекесай, см. Гавасай		
Каттабугунь (Бугунь)	Бугунь	325—326
Катта-Чагыз, см. Бешташата		
Катыбай-Карасу (Каштыбай-Карасу, Коштыбай-Карасу, Каваль-Булак)	Аксу, Арысь . .	296
Катын-Камал (Хатын-Камал, Уюк)	Коккиясай, Икансу	341
Кашкарата (Шукырсаксай, Кичик-Боролдай, Киче-Боролдай, Чугурчак, Чукурчаксай, Чукурчак)	Боролдай . . .	301
Кашкасай, см. Нишбаш		
Каштыбай-Карасу, см. Катыбай-Карасу		
Келес (Жельбулаксай, Джельбулаксай)	Сыр-Дарья . .	266—268
Келимчи, см. Джумгол		
Кель	Каракульджа . .	432
Кельтемашат	Машат	288—290
Кембель	Караконн . . .	380
Кенгсазсай, см. Ахангаран		
Кенесазсай, см. Ахангаран		
Керей, см. Майлису		
Кёкджерты (Кокджерты, Сонкуль, Сонкёль, Карго)	Нарын	58, 452
Кёкёмерен (Кокомерен, Чолоктор, Сусамыр)	Нарын	85—90, 400, 401
Кёкирим (Кокирим, Кокийрим)	Нарын	80, 395
Килимче, см. Джумагол		
Киндык, см. Джиптык		
Киниксай, см. Падшаата		
Киргизата (Карагой)	Аравансай . . .	149
Киче-Боролдай, см. Кашкарата		
Кичик-Алай, см. Акбура		
Кичик-Атай, см. Атай		
Кичик-Боролдай, см. Кашкарата		
Кичик-Карагашты, см. Карагашты		
Кичине-Каракуджур, см. Оттук		
Кичине-Мустор	Кёкёмерен . . .	403
Кичкине-Каракуджур, см. Оттук		
Кишансу, см. Торкент		
Киянкуль, см. Тентяксай		
Клемче, см. Джумгол		
Клы, см. Санзар		
Ковюксу (Ковуксу)	Кёкёмерен . . .	96, 412
Когалысай, см. Сай-Тогыз		
Кожабай, см. Шерт		
Козбала, см. Хаджабакирган		
Коидаксай, см. Чадак		
Кокбулак (Улькун-Кокбулак, Кокоук, Улькен-Кокбулак)	Арысь	278
Кокджерты, см. Кёкджерты		
Кокийрим, см. Кёкирим		
Коккештек, см. Ничкесай		
Коккиясай (Торкора, Иткрылган, Коккия, Куккиясай)	Икансу	338—339
Кокомерен, см. Кёкёмерен		
Кокоук, см. Кокбулак		
Коксала		Гл. X
Коксарай, см. Жанкурганозен		
Коксарек (Коксарексай, Коксерек, Кульдамбессай)	Не доходит до р. Сыр-Дарьи	174
Коксу (Курбанкуль, Кулюкурбан, Шаит)	Шахимардан . .	161
Коксу	Чаткал	251—252
Кольбар (Колбор, Урумбаш, Урульбаш)	Кёкирим . . .	82

Река	Куда впадает или принадлежность к бассейну	№ поста (станции) по списку пунктов наблюдений или глав, в которых приводятся сведения
1	2	3
Конгурогуз, см. Камбарата		
Конурогуз, см. Камбарата		
Коскурунсай, см. Тастаксай		
Корго, см. Кёкджерты		
Косчансай, см. Каракол		
Котурган, см. Кутурган		
Кочкарата, см. Бешташата		
Кочкарата, см. Карасу		
Кочкарата, см. Текесу		
Кошкаратасай, см. Текесу		
Коштыбай-Карасу, см. Катыбай-Карасу		
Коштогайсай (Бозбулак)	Актобе, не доходит до р. Сыр-Дарьи	354
Кугаласай, см. Сумсар		
Кугарт	Карадарья	139
Кугарт, см. Тар		
Кугарт (Кылдау)	Кёкирим	83, 396
Куденгач (Куденгоч, Куудонгоч)	Нарын	39
Куккиясай, см. Коккиясай		
Кулан	Арысь	275, 276
Куланак	Нарын	72
Кульджа, см. Каракульджа		
Кульдамбессай, см. Коксарек		
Кульдук (Капчигай, Капчагай)	Яссы	131—132
Кулюкурбан, см. Коксу		
Кумберды, см. Падшаата		
Кумтор (Кум-Тар)	Джаакташ, Большой Нарын	31
Кумышкансай, см. Паркентсай		
Куньдайлык, см. Каракол		
Курбанкуль, см. Коксу		
Курганташ		Гл. X
Курсай (Аккуз, Курусай, Куруксай, Ташанак)	Не доходит до р. Сыр-Дарьи	343
Куртерек (Уччат, Ортоайрык)	Не доходит до р. Онарча	54
Курумды	Кёкёмерен	405, 406
Куруксай, см. Курсай		
Курум-Токай	Узунахмат	438
Курусай, см. Курсай		
Куршаб (Куршабдарья, Гульча)	Карадарья	135—138
Кутурган (Котурган, Талап)	Арысь	293
Кутырбулак	Кызылча, Ирташ, Ахангаран	222
Куудонгоч, см. Куденгач		
Кучусу	Узунахмат	434
Куящсай, см. Чартаксай		
Кшемыш (Кшимышсай)	Исфара	194
Кызмазар (Мазар, Мазар-Оробаши)	Не доходит до р. Онарча	53
Кызылмазар, см. Заминсу		
Кызылсу	Карасу (правая), Нарын	446
Кызылсу, см. Атай		
Кызылсу	Нарын	423
Кызылунгур, см. Тентяксай		
Кызылча	Ирташ, Ахангаран	218
Кызылы, см. Ширинсай		
Кылдау, см. Кугарт		
Кыркол, см. Каракол		
Кшенсай, см. Торкент		
Лейлимазар, см. Ходжабакирган		
Ленгерсай (Ленгер)	Бассейн р. Бадам	311
Лояк, см. Нишбаш		
Ляйлимазар, см. Ходжабакирган		
Ляйляк, см. Ходжабакирган		
Маджерумсай (Моджерумсай)	Не доходит до р. Сыр-Дарьи	210
Мазар, см. Кызмазар		
Мазар-Оробаши, см. Кызмазар		
Мазарсай, см. Ширинсай		
Мазарсай, см. Янгикурган		
Майдантал, см. Ашилган		
Майдантал (Чингиз, Чотанчад)	Пскем	256
Майлису (Керей, Сересу)	Тентяксай	143
Малый Карасай		Гл. X
Малая Коянды		Гл. X
Малый Нарын (Бурхан, Булгарт, Балгарт, Болгарт)	Нарын	33
Малая Тамды		Гл. X
Манубалды	Карасу (правая)	448
Маргелансай, см. Шахимардан		
Матчасу, см. Сох		
Машат (Утебе, Узун-Машат)	Арысь	282—285
(Мес)	Не доходит до р. Сыр-Дарьи	356
Минкуш	Кёкёмерен	95, 411
Моджерумсай, см. Маджерумсай		
Мукачи	Нарын	389
Мустор (Чон-Мустор)	Кёкёмерен	402
Мынбулак, см. Карабук		
Найза (Каиндысай)	Чаткал	249
Намангансай, см. Падшаата		
Нарын (Алабугатуз)	Сыр-Дарья	20—29
Наугарзан (Чукурсай)	Ахангаран	226—227
Нисбаш, см. Нишбаш		
Ничкесай	Камбарата, Нарын	98

Река	Куда впадает или принадлежность к бассейну	№ поста (станции) по списку пунктов наблюдений или глав, в которых приводятся сведения
1	2	3
Ничкесай (Ничке, Коккештек)	Нарын	101
Нишбаш (Нисбаш, Кашкасай, Лояк)	Ахангаран	228
Обишир, см. Гараты		
Ойалма	Бассейн р. Нарына	439
Ойганиг (Шавурсай)	Пскем	254
Ойтал, см. Тар		
Оксу, см. Аксу		
Окуньсу, см. Карасу (правая)		
Онарча (Султансары)	Нарын	47—48, 370, 371
Оргазган, см. Чангет		
Ормак, см. Ермаксу		
Ортоайрык, см. Куртерек		
Орто-Каинды (Орта-Каинды)	Атбаши	65, 377, 378
Орто-Кельтубек (Орто-Кельтебек, Орто-Кедтебек)	Караконн	70
Орто-Куганды (Учтор)	Джумгол	93
Ортонура	Нарын	42
Ортосу, см. Уртасу		
Оттук (Кичкине-Каракуджур, Караункурт, Караункур)	Онарча	50—51
Падшаата (Пашаата, Кииксай, Кумберды, Намангансай)	Сыр-Дарья	162—163
Пангаз, см. Шайдан		
Паркентсай (Кумышкансай)	Не доходит до р. Чирчик	262—263
Пашаата, см. Падшаата		
Пишкаран, см. Чартаксай		
Пскем	Чирчик	253
Резаксай, см. Сумсар		
Ренджит, см. Чартаксай		
Сазаган		Гл. X
Саз, см. Донгустау		
Сай Ащи (Ащи)	Сай Тогыз, Бадам	314
Сай без названия	Бассейн р. Бадам	Гл. X
Сайрам (Сайрамсу)	Бадам	315—316
Сай Тогыз (Тогуз, Когалысай)	Бадам	312—313
Сакрама		Гл. X
Санганак, см. Зааминсу		
Санзар (Гуралаш, Клы)	оз. Тузкан	207—209
Саисалык, см. Чадак		
Самсурак, см. Чадак		
Сарагата	Нарын	421
Сардала, см. Аксу		
Сармагсай, см. Шурбулаксай		
Сарыбулак	Арысь	291
Сасык	Бугунь	329
Сентябсай (Сентабсай)	Не доходит до р. Сыр-Дарьи	211
Сересу, см. Майлису		
Серкеркирилган, см. Таганбашисай		
Сонкёль, см. Кёкджерты		
Сонкуль, см. Кёкджерты		
Сох (Сохсай, Герезсу, Матчасу, Актерек)	Не доходит до р. Сыр-Дарьи	182

Река	Куда впадает или принадлежность к бассейну	№ поста (станции) по списку пунктов наблюдений или глав, в которых приводятся сведения
1	2	3
Сугутсай	Узунахмат	435
Султансары, см. Онарча		
Сумзорсай, см. Сумсар		
Сумсар (Сумсарсай, Сумзорсай, Сусамыр, Кугаласай, Кугалысай, Резаксай)	Сыр-Дарья	173
Сусамыр, см. Кёкёмерен		
Сусамыр, см. Сумсар		
Сыр-Дарья (Сыр, Як-Сарт)	Аральское море	1—19
Табылбулак	Даубаба, Машат	287
Табылгаты	Нарын	79
Таганбашисай (Тоганбашисай, Серкеркирилган)	Ахангаран	224—225
Талап, см. Кутурган		
Талдыбулак	Кашкарата, Боралдай	304
Талдысу	Атбаши, Нарын	372
Талдысу, см. Зергер		
Тамды		Гл. X
Тар (Кугарт, Алайку, Ойтал)	Карадарья	123—124
Тастаксай (Бешарык, Бесарык, Коскурусай, Караджарык)	Не доходит до р. Сыр-Дарьи	
Ташанак, см. Курсай (Ташкия)	Атбаши	62
Ташлаксай, см. Актобе		
Тегенак, см. Угам		
Текесу (Кошкаратасай, Кочкарата, Кочкаратасай)	Бадам	321
Тенгизбай, см. Исфайрамсай		
Тентяксай (Караункур, Карауйгур, Кызылунгур, Караунгур, Караункюр, Киянкуль, Ташпшенсай)	Карадарья	141
Терек	Нарын	73, 388
Терс	Гавасай	178
Терс	Чаткал	248
Тесне, см. Аксу		
Тессик, см. Джергитал		
Тесык, см. Джергитал		
Тикенак, см. Угам		
Тогуз, см. Сай Тогыз		
Токтобексай	Нарын	442
Толбозкуль, см. Гараты		
Тооджайляу, см. Тюеджайляу		
Торкент (Чон-Мустор, Чон-Музтыр, Капчигай, Кишансу, Кшенсай)	Нарын	99—100
Торкора, см. Коккиясай		
Тургалы	Кёкёмерен	413
Турдук	Карасу (правая)	447
Туюк-Богошты	Атбаши	376
Туюк-Тор, см. Чет-Куганды		
Туякамов, см. Зергер		
Тытысай	Не доходит до р. Узунахмат	436
Тюеджайляу (Тоо-Джанляу)	Нарын	38

Река	Куда впадает или принадлежность к бассейну	№ поста (станции) по списку пунктов наблюдений или глав, в которых приводятся сведения
1	2	3
Угам (Акбурхан, Тикенек, Тегенак)	Чирчик	258
Узунахмат	Нарын	106
Узунсай	Нарын	422
Улу-Чичкан, см. Чичкан		
Улучур, см. Акмозейсай		
Улькен-Кокбулак, см. Кокбулак		
Улькун-Боролдай, см. Боралдай		
(Урбулак, Джиланды)	Арысь	280
(Уртас)	Коккиясай, Икансу	340
Уртасу (Ортосу, Аккурул)	Гавасай	180
Урумбаш, см. Кольбар		
Урунгач (Урунгачсай)	Пскем	257
Урюклы (Урюклысупе)	Зааминсу	206
Урюклысупе, см. Урюклы		
Урюкты (Урюктысай)	Кассансай	169—170
Устасай	Узунахмат	437
Утеба, см. Машат		
Утур, см. Афлатун		
Учтор, см. Орто-Куганды		
Уччат, см. Куртерек		
Уюк, см. Катын-Камал		
Хайдаркан, см. Гавиан		
Ханджайляу, см. Актенги		
Хантаги, см. Карашик		
Хантаг-Карачик, см. Карашик		
Хатын-Камал, см. Катын-Камал		
Ходжаата (Ходжаатасай, Ходжаатасу)	Карасу (правая) Нарын	114—115, 444
Ходжабакирган (Ходжабакырган, Ляйлимазар, Лейлимазар, Козбала, Ляйляк)	Сыр-Дарья	197
Ходжаульган, см. Карамазарсай		
Хошчан, см. Каракол		
Чаадаксай, см. Чадак		
Чавай, см. Яссы		
Чагишмасай		Гл. X
Чадак (Чаадаксай, Иккису, Ирису, Кандагасай, Сансалык, Койдаксай, Самсурак)	Сыр-Дарья	185—186
Чага, см. Шагаозен		
Чагаозен, см. Шагаозен		
Чайлисай, см. Карабау		
Чалкиды, см. Кассансай		
Чанач (Чаначсай)	Падшаата	164
Чангет (Чангетсу, Чанкент, Оргазган, Ирису)	Кугарт, Карадарья	140
Чанкалак I, см. Шанкалак I		
Чанкент, см. Чангет		
Чараалма, см. Чиралма		
Чартак, см. Шайдансай		

Река	Куда впадает или принадлежность к бассейну	№ поста (станции) по списку пунктов наблюдений или глав, в которых приводятся сведения
1	2	3
Чартаксай (Пишкаран, Карабаг, Куящсай, Ренджит, Ренжит)	канал Ханарык Нарын	154
Чаткал (Каракульджа)	Чирчик	243—246
Чачкан, см. Чичкан		
Чаян I, см. Шаян I		
Черпыкты, см. Чирпыкты		
Четкаайрык, см. Четкиайрык		
Чет-Кедтебек, см. Чет-Кельтубек		
Чет-Кельтубек (Чет-Кельтебек, Чет-Кедтебек) (Четкиайрык, Четкаайрык)	Каракоин	71
	Куртерек	55
Чет-Куганды (Туюк-Тор)	Джумгол	94
Четнура	Нарын	43
Четыксай	Кызылча, Ирташ, Ахангаран	223
Чиилисай, см. Аравансай		
Чиле, см. Аравансай		
Чингиз, см. Майдантал		
Чиралма (Чараалма, Юлдысай)	Ойганиг	255
Чирпыкты (Черпыкты)	Большой Нарын	32
Чирчик	Сыр-Дарья	235—242
Чичкан (Чон-Чичкан, Улу-Чичкан, Чачкан)	Нарын	102, 103, 425
Чолоктор, см. Кёкёмерен		
Чон-Курумды	Кёкёмерен	407
Чон-Музтыр, см. Торкент		
Чон-Мустор, см. Мустор		
Чон-Мустор, см. Торкент		
Чон-Чичкан, см. Чичкан		
Чотанчад, см. Майдантал		
Чугурчак, см. Кашкарата		
Чукортор	Сусамыр	398
Чукурсай, см. Наугарзан		
Чукурчак, см. Кашкарата		
Чулак-Бастав, см. Шубаргаш		
Шаарихансай (Шарихан)	канал из р. Карадарьи	Гл. X
Шавазсай (Шаваз)	Ахангаран	232—233
Шавурсай, см. Ойганиг		
Шаган, см. Шоган		
Шагаозен (Чага, Чагаозен)	Курсай, не доходит р. Сыр-Дарьи	344
Шант, см. Коксу		
Шайдан (Шайдансай, Пангаз, Заминигуалуч)	Не доходит до р. Сыр-Дарьи	195
Шайдансай (Чартак)	Не доходит до р. Тентяксай	142
Шанкалак (Чанкалак) I	Кашкарата, Боролдай	303
Шалырозек, см. Шилбыр		
Шанкол (Шанколсай)	Каракол, Аравансай	152
Шаркотминка (Шаркратма)	Канал без названия из р. Нарын	45
Шаркратма, см. Шаркотминка		

Река	Куда впадает или принадлежность к бассейну	№ поста (станции) по списку пунктов наблюдений или глав, в которых приводятся сведения
1	2	3
Шаугаз (Катта)	Не доходит до р. Ахангаран	231
Шахимардан (Арчабашн, Аксу, Маргелансай)	Не доходит до р. Сыр-Дарьи	159
Шахристансай, см. Шурбулаксай		
Шаян I (Чаян I, Камышсай, Камыштысай, Улу-Чаян)	Бугунь	330
Шерт (Юреката, Бестугай, Карсактысай, Кожабай)	Ермаксу, бассейн р. Карашик . .	351
Шиксай		Гл. X
Шилбыр (Шалырозек)	Не доходит до р. Сыр-Дарьи	336
Ширикты	Каракоин, Атбаши	68
Ширинсай (Аучи, Басмандысай, Кызылы, Арглы, Янгнарык, Мазарсай, Данасай, Даганасай)	Сыр-Дарья . .	199—200
Шишансай (Шишапсай)		Гл. X
Шоган (Шаган)	Ширинсай . . .	201

Река	Куда впадает или принадлежность к бассейну	№ поста (станции) по списку пунктов наблюдений или глав, в которых приводятся сведения
1	2	3
Шубаргаш (Чулак-Бастав)	Актасты, Кашкараты	302
Шукурсаксай, см. Кашкарата		
Шурбулаксай (Алтыкол, Бюрагансай, Шахристансай, Сармычсай)	Не доходит до р. Сыр-Дарьи	202
Эрмекбадам (Донгузтау, Донгустау)	Бадам	308
Юлдысай, см. Чиралма		
Юрвазарсай, см. Гавасай		
Юреката, см. Шерт		
Явазарсай, см. Гавасай		
Яккаарча		Гл. X
Янгнарык, см. Ширинсай		
Янги-Курган, см. Жанкурганозен		
Янгикурган (Мазарсай)	Чаткал	250
Янкурган, см. Жанкурганозен		
Ясесы (Чавай, Чавой)	Карадарья . . .	128—129

СПИСОК ПУНКТОВ НАБЛЮДЕНИЙ, МАТЕРИАЛЫ ПО КОТОРЫМ ИСПОЛЬЗОВАНЫ В РАБОТЕ

№ п/п	Река	Пункт наблюдений (станция, пост)	Площадь водосбора, км²	Средняя взвешенная высота водосбора, м	Номер таблицы или главы, в которых приведены сведения	Номер по изданию «Основные гидрологические характеристики»
1	2	3	4	5	6	7
1	Сыр-Дарья	кишл. Каль (Сарай)	90 000	—	21, 62, 73, 74, 75, 76, 110, 120, 121, 123, 124, 125	1
2	„	кишл. Акджар	—	—	110, 122, 123, 125	2
3	„	В 0,1 км ниже Чильмахрамской переправы	—	—	110	3
4	„	Плотина Кайраккумская, 2,8 км ниже плотины	136 000	—	69, 80, 110	5
5	„	кишл. Кзылкишлак	136 000	—	9, 110, 122, 123, 124, 125	7
6	„	г. Бекабад (Беговат, Запорожская)	142 000	—	20, 110, 122, 123	8
7	„	пос. Надеждинский	153 000	—	9, 62, 110, 120, 122, 123, 124, 125	11
8	„	кишл. Кокбулак	174 000	—	21, 62, 73, 74, 75, 76, 110, 122, 123, 124, 125	15
9	„	Чардаринский		—	9, 69, 80	
10	„	свх Байракум	—	—	Гл. VIII	20
11	„	ж.-д. ст. Утрабат	—	—	Гл. VIII	21
12	„	ж.-д. ст. Тюмень-Арык	219 000	—	9, 20, 21, 63, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 82, 110, 120, 122, 123	22
13	„	г. Кзыл-Орда, в 12 км выше города	—	—	110, 123	25
14	„	г. Кзыл-Орда	—	—	20, 21, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 82, 110, 122, 125	26
15	„	ж.-д. ст. Караозек (Кара-Узяк)	—	—	78, 79, 82	27
16	„	с. Джусалы (Кармакчи), в 1,5 км выше устья протоки Караозек	—	—	21, 78, 79, 82, 110	28
17	„	г. Казалинск	—	—	9, 20, 21, 63, 68, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 82, 110, 120, 122, 123, 125	31
18	Сыр-Дарья, протока Караозек	ж.-д. ст. Караозек (Кара-Узяк)	—	—	110	35
19	То же	с. Джусалы (Кармакчи)	—	—	110	36
20	Нарын	В 0,5 км ниже устья р. Каинды	9 690	3620	1, 38, 86, 90, 91, 99	37
21	„	г. Нарын	10 500	3570	15, 21, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 62, 65, 69, 80, 81, 86, 88, 89, 90, 91, 99, 110, 112, 123, 125	38
22	„	устье р. Кёкджерты	14 900	—	15, 38, 39, 43, 54, 57, 65	39
23	„	устье р. Кёкирим (кишл. Атой, Дубкуринская)	34 600	—	15, 21, 38, 54, 57, 65, 69, 80, 81, 86, 89, 90, 91, 110, 112, 123	40
24	„	устье р. Кёкёмерен (Сарыкамышская)	45 200	—	38, 57, 65	41
25	„	с. Алексеевка (Кетмень-тюбинская, Токтогул)	52 000	—	15, 38, 46, 54, 57, 65, 86, 88, 89, 90, 91, 110, 112, 125	42
26	„	Карасуйская, в 0,9 км ниже устья р. Карасу (левая)	53 600	—	69, 80, 81, 86, 90, 110	43
27	„	Ташкумырская			69, 80, 81	
28	„	Верхне-Учкурганская, в 5 км выше головы Большого Ферганского канала	58 200		69, 80, 81, 86, 90, 91, 110	44

№ п/п	Река	Пункт наблюдений (станция, пост)	Площадь водосбора, км²	Средняя взвешенная высота водосбора, м	Номер таблицы или главы, в которых приведены сведения	Номер по изданию «Основные гидрологические характеристики»
1	2	3	4	5	6	7
29	Нарын	кишл. Учкурган (г. Учкурган)	58 400		9, 13, 15, 19, 21, 27, 38, 46, 49, 62, 65, 69, 80, 81, 85, 86, 88, 89, 90, 91, 99, 107, 110, 112, 120, 123, 124, 125	45
30	Большой Нарын	устье (Шорская)	5 710	3720	1, 15, 21, 34, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 63, 65, 71, 78, 86, 90, 91, 99, 112	46
31	Кумтор (Кум-Тар)	метеостанция Тянь-Шань	233	4090	1, 38, 71, 99, 112	47
32	Чирпыкты (Черпыкты)	Чирпыкты, в 1,0 км к С от с. Чирпыкты	20,0	3320	Гл. XI	48
33	Малый Нарын	устье (Шорская)	3 870	3500	1, 4, 15, 34, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 78, 86, 90, 99, 111	49
34	Калмакашу	Калмакашу, в 4,0 км к СВ от клх им. Кирова	12,2	3220	Гл. XI	50
35	Каинды	Каинды, в 3,5 км к ЮВ от клх им. Калинина	36,6	3350	99	51
36	Бургансу	Бургансу, в 3,0 км к ЮВ от клх 8 Марта	20,2	3320	99	52
37	Ирису (Ийрису)	Ирису, в 1,9 км к С от клх Ирису	28,3	2810	108	53
38	Тюеджайляу (Тоо-Джайляу)	Тюеджайляу, в 2,3 км к Ю от клх 8 Марта	25,4	3520	99	54
39	Куденгач	Куденгач, в 2,3 км к Ю от клх Ирису	9,57	3370	Гл. XI	55
40	Башнура	Башнура, в 2,5 км к С от клх Акбулун	92,3	3110	99, 108	56
41	Дебели (Дюбели)	Дебели, в 4 км к Ю от клх им. Ленина	26,5	3450	99	57
42	Ортонура	Ортонура, в 7 км к С от клх Орто-Нура	66,2	3090	Гл. XI	58
43	Четнура	Четнура, в 8 км к СЗ от клх Чет-Нура	41,3	3220		59
44	Алыш	Алыш, в 1,6 км к Ю от клх Алыш	33,9	3330	Гл. XI	60
45	Шаркотминка (Шаркратма)	Шаркотминка (Шаркратма), в 4 км к Ю от г. Нарын	54,7	2700	Гл. XI	61
46	Карабук	Карабук, в 6,5 км к СВ от с. Ленинчил-Джаш	12,3	3280	108	62
47	Онарча	Онарча (Ичкебаш), в 2,5 км выше устья р. Оттук	837	3230	1, 38, 99	63
48	"	кишл. Онарча, в 0,1—0,2 км ниже устья р. Оттук	1 320	3120	1, 15, 21, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 78, 91	64
49	Ичкебаш	Ичкебаш, в 2,5 км к В от с. Ичкебаш	36,9	3070	99	65
50	Оттук	Оттук, в 2 км выше устья р. Байбало	264	2270	1, 38	66
51	"	кишл. Оттук (свх Казак-Куйган, Гумбезская)	329	3030	Гл. IV	67
52	Байдула (Байдулу)	Байдула, в 10,5 км к Ю от пер. Байдулы	30,6	3160	38	68
53	Кызмазар (Мазар, Мазар-Оробаши)	Мазар-Оробаши, в 1,5 км к С от с. Кызыл-Октябрь	23,6	3000		69
54	Куртерек (Уччат, Ортоайрык)	Ортоайрык, в 2,8 км к С от клх Уччат, в 0,9 км выше устья р. Четкинайрык	7,66	3210		70

№ п/п	Река	Пункт наблюдений (станция, пост)	Площадь водосбора, км²	Средняя взвешенная высота водосбора, м	Номер таблицы или главы, в которых приведены сведения	Номер по изданию «Основные гидрологические характеристики»
1	2	3	4	5	6	7
55	(Четкиайрык, Четкаайрык)	Четкиайрык, в 3,5 км к СВ от клх Уччат	9,84	3270		72
56	(Башайдык, Башкаайрык)	Бакаайрык, в 2 км к С от клх Уччат	8,05	3190		73
57	Джергетал (Джергитал)	кишл. Джергетал (Джергитал)	286	2990	1, 15, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 110, 112, 125	74
58	Кёкджерты (Кокджерты)	х. Актала	1 960	3100	4, 15, 38, 39, 43, 65, 78, 86, 89, 90, 91, 110, 112, 125	75
59	Атбаши (Атбаш)	устье р. Ичке-Каманды (Ичке-Команда), (Босагинская)	1 500	3500	1, 15, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 86, 90, 99, 110, 112	76
60	„	кишл. Джангизтал (Кызыл-Аскер)	5 540	3070	1, 4, 15, 38, 39, 43, 66, 99	77
61	Башача	Башача, в 12 км к СВ от с. Акмус	26,4	3670	99	78
62	(Ташкия)	Ташкия, в 11 км к ЮВ от с. Акмус	6,49	3200	Гл. XI	79
63	Боронды	Боронды, в 2,3 км выше с. Акмус	77,2	3220	1, гл. XI	80
64	Баш-Каинды	Баш-Каинды, в 3,5 км к ЮВ от с. Баш-Каинды	45,2	—	Гл. XI	
65	Орто-Каинды	Орто-Каинды, в 5 км к ЮЗ от с. Баш-Каинды	42,0	3450	1, 99	81
66	Ачакаинды	Ачакаинды, в 4 км к Ю от с. Ойтерская	64,6	—	Гл. XI	
67	Каракоин (Кара-Куюн)	кишл. Каракоин (Кара-Куюн)	1 210	3340	15, 38, 65, 71, 86, 90, 99	82
68	Ширикты	Ширикты, в 5 км к Ю от шос. дороги Атбаши—Тургарт)	117	3460	99	83
69	Баш-Кельтубек (Баш-Кельтебек, Баш-Кедтебек)	Баш-Кельтубек (Баш-Кедтебек), в 0,5 км ниже устья р. Кенешарык	148	—	Гл. XI	
70	Орто-Кельтубек (Орто-Кедтебек)	Орто-Кельтубек (Орто-Кедтебек), в 5 км к ЮЗ от с. Пограничник	53,1	—	Гл. XI	
71	Чет-Кельтубек (Чет-Кедтебек)	Чет-Кельтубек (Чет-Кедтебек), в 3,5 км к Ю от с. Пограничник	86,6	3500	Гл. XI, 1	84
72	Куланак	Куланак, в 3,8 км к Ю от с. Куланак	5,49	3050	1	85
73	Терек	Терек, в 2,5 км выше устья р. Беурайлю	388	3230	108	86
74	Алабуга (Джаманты)	устье р. Мустыр	564	3400	1, 15, 38, 99	87
75	Алабуга	кишл. Коштобе (Коштюбе)	3 710	3260	1, 4, 15, 38, 86, 90, 91, 99	88
76	Алабуга (Алабука)	кишл. Дарбаза-Асты	5 820	—	108	
77	Джамандаван	Джамандаван, в 16 км к ЮЮВ от с. Озгоруш	315	—	99	
78	Аскалы (Ахала, Капкасай, Каин)	Аскалы, в 0,9 км ниже устья р. Кызылду	131	2710		89
79	Табылгыты	Табылгыты, в 5,4 км выше устья р. Сарансай	54,3	2840		90
80	Кёкирим (Кокирим)	кишл. Кара-Табылга	1 720	2410	1, 15, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 72, 86, 90, 91, 99	91
81	Казык	Казык, в 2 км выше клх Бирдик	85,6	2610		92
82	Кольбар (Колбор)	Кольбар, в 7 км от устья	161	2200	Гл. XI	93
83	Кугарт (Кылдау)	Кугарт, в 5 км к СВ от с. Кёкирим	670	2290	15	94

№ п/п	Река	Пункт наблюдений (станция, пост)	Площадь водосбора, км²	Средняя взвешенная высота водосбора, м	Номер таблицы или главы, в которых приведены сведения	Номер по изданию «Основные гидрологические характеристики»
1	2	3	4	5	6	7
84	Атай (Кызылсу, Кичик-Атай)	Атай, в 0,5 км ниже устья р. Колдама	115	2370		95
85	Кёкёмерен (Кокомерен Сусамыр)	В 6 км выше устья р. Каракол (Западный)	2 410	2930	15, 21, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 62, 65, 99, 110, 125	96
86	То же	Устье р. Каракол (Западный), в 3 км ниже устья Сусамырский, в 5,5 км ниже устья р. Каракол	4 050	2950	4, 38, 86, 90, 91, 99, 110, 112	97
87	„		4 050		1	98
88	„	В 1,8 км выше устья р. Джумгол (кишл. Арал)	5 290	2920	1, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 86, 88, 89, 90, 91, 99, 110, 112, 125	99
89	„	В 0,5 км ниже устья р. Джумгол (кишл. Арал)	8 440	2810	1, 21, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 86, 88, 89, 90, 91, 99, 110	100
90	„	кишл. Сарыкамыш, в 0,1 км выше проезжего моста	10 400	2800	38, 86, 90, 91, 110	101
91	Каракол (Западный Каракол)	устье	1 180	3170	1, 15, 38, 46, 49, 54, 57, 65, 99	102
92	Джумгол (Базартурук)	кишл. Чаек	2 390	2670	1, 38, 54, 57, 62, 66, 110, 112, 125	103
93	Орто-Куганды	кишл. Орто-Куганды	346	2990	1, 15, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65	104
94	Чет-Куганды	Чет-Куганды, в 5,7 км ниже устья р. Кызылташ	110		Гл. XI	
95	Минкуш	В 0,2 км выше устья р. Туюксу	200	3100	38, 110, 112	105
96	Ковюксу (Ковуксу)	устье	397	2800	1, 15, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65	106
97	Камбарата (Конурогуз)	Конур-Огуз, в 2,7 км к ЮВ от клх Кызыл-Озкоруш	79,2	3190	38, 99	107
98	Ничкесай	Ничкесай, в 7,1 км выше с. Ничкесай	23,7	3200	38	108
99	Торкент	кишл. Торкент (Кетменьтюбинская)	572	2420	1, 38	109
100	„	Торкент, у южной окраины кишл. Торкент	664	2220	1, 38	110
101	Ничкесай (Коккештек, Ничке)	Ничкесай (Ничке), в 14 км от устья	25,5	3160	Гл. XI	111
102	Чичкан (Чон-Чичкан, Улу-Чичкан, Чачкан)	Чон-Чичкан, в 5,5 км выше устья р. Бала-Чичкан	903	2890	1, 15, 38, 39	112
103	То же	устье р. Чонарык (Кетменьтюбинская)	1 150	2740	1, 38	113
104	Алабель	В 0,7 км на Ю от пер. Алабель	9,53	3450	38, прил. 1	114
105	Бала-Чичкан (Боло-Чичкан)	Бала-Чичкан, в 4 км на С от с. Емгек, клх Куйбышева	146	2410	1, 38	115
106	Узунахмат	устье р. Устасай (Устасу)	1 790	2360	1, 15, 21, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 99	116
107	Карасу (левая)	Карасу, в 7 км выше устья р. Джангакты	501	—	99	
108	То же	В 2,5 км выше устья р. Каиндысу (Караколь)	637	2260	38, 110	117
109	„	клх им. Фрунзе, в 0,1 км ниже устья р. Каиндысу	1 070	2200	38, 86, 90	118
110	„	устье р. Каиндысу, в 2,5 км ниже устья (устье р. Каракуль)	1 075	—	Гл. XI	

№ п/п	Река	Пункт наблюдений (станция, пост)	Площадь водосбора, км²	Средняя взвешенная высота водосбора, м	Номер таблицы или главы, в которых приведены сведения	Номер по изданию «Основные гидрологические характеристики»
1	2	3	4	5	6	7
111	Карасу (левая)	устье	1 080	—	Гл. XI	
112	Каиндысу (Караколь)	В 0,5 км от устья	404	2430	38, 86, 90, 91, 110	119
113	Карасу (правая)	устье	2 740	1930	1, 15, 21, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 99, 110, 112, 123, 124	120
114	Ходжаата (Ходжаатасай)	устье р. Тумаяк	195	2250	15, 38, 39, 43	121
115	То же	Ходжаата, в 7 км к Ю от с. Аркит	230	2130	38	122
116	Афлатун	с. Афлатун, в 1,5 км ниже устья р. Итокар	863	1990	1, 15, 34, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 59, 65, 72, 86, 90	123
117	Карадарья	г. Узген	5 840	1870	38, 114	124
118	Карадарья	пос. Кампыррават	12 400	—	4, 9, 13, 19, 46, 65, 86, 88, 89, 90, 91, 110, 114, 123, 124, 125	125
119	„	кишл. Куйганъяр, в 0,3 км ниже ж.-д. моста	—	—	110	128
120	„	кишл. Насреддинабад (Насырноват)	—	—	110, 114	129
121	„	кишл. Нарынкапа (кишл. Чуджа, Балыкчинская)	—	—	86, 90, 91, 110, 114	130
122	„	кишл. Учтепе	—	—	86, 90, 91, 110, 114, 123, 125	131
123	Тар	кишл. Чолма	3 840	2810	1, 15, 19, 21, 34, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 86, 90, 91, 99, 107, 110	133
124	Тар	с. Лайтала (Пчикбельская)	4 130	2230	110	134
125	Каиндыбулак	кишл. Кызыл-Джар	216	3390	15, 38, прил. 1	135
126	Каракульджа	кишл. Ак-Таш	907	3250	15, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 72, 91, 99, 110, 114, 125	136
127	„	кишл. Чекелек	1 040	2680	110	138
128	Яссы	с. Саламалик (кишл. Аутон, кишл. Одича, Верхне-Яссинская	1 180	2590	1, 15, 21, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 59, 65, 86, 88, 89, 90, 91, 110, 114	139
129	„	г. Узген (Айна-Кзыл, Нижне-Яссинская, кишл. Кашка-Терек)	2 620	2150	1, 38, 65, 110, 114, 125	140
130	Каратобе (Каратюбе)	устье	102	2670	1, 15, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65	141
131	Кульдук	кишл. Сары-Булак	150	2150	15, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 110, 114, 125	142
132	Кульдук	кишл. Шаман-Терек	162	2100	Гл. IV, XII	143
133	Донгузтау	кишл. Донгуз-Тау	166	2000	1, 15, 21, 34, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 86, 90, 91	144
134	Зергер	кишл. Тассай (кишл. Зергер)	216	2020	1, 15, 34, 38, 39, 43, 43, 49, 54, 57, 62, 65, 86, 89, 90, 91	145
135	Куршаб	с. Гульча, в 2 км выше селения	2 010	3010	1, 15, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 86, 89, 90, 99, 110, 114	146
136	„	с. Гульча, в 15 км ниже селения (Копчигайская)	2 740	2850	1, 34, прил. 1, 91	147
137	„	кишл. Кочкор-Ата (Покровская)	3 240	2700	1, 38, 39, 43, 54, 57, 65, 86, 90, 91	148
138	Куршаб	Куршаб, в 7 км выше южной окраины с. Янгиарык	3 260	2680	38	149

№ п/п	Река	Пункт наблюдений (станция, пост)	Площадь водосбора, км²	Средняя взвешенная высота водосбора, м	Номер таблицы или главы, в которых приведены сведения	Номер по изданию «Основные гидрологические характеристики»
1	2	3	4	5	6	7
139	Кугарт (Кугартсай)	с. Михайловское (кишл. Джиргитал)	1 010	2110	1, 15, 34, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 86, 88, 89, 90, 91, 110, 114	150
140	Чангет (Чангетсу)	кишл. Чангет (Чанкент)	381	1640	1, 15, 34, 38, 39, 43, 46, 49, 65, 110, 114, 125	152
141	Тентяксай (Караунгур)	кишл. Чарвак (с. Воздвиженское)	1 300	2190	1, 15, 21, 34, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 59, 65, 85, 86, 88, 89, 90, 91, 99, 110, 114, 125	153
142	Шайдансай	кишл. Шайдан	126	2070	1, 15, 34, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 62, 65, 72	154
143	Майлису	устье р. Кайрагач (Зим. Боб)	530	2400	15, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 99, 110, 114, 123, 124, 125	155
144	Акбура (Кичик-Алай)	устье р. Мынтеке	427	3920	38, 86, 90, 91, 99	157
145	Акбура	кишл. Папан	2 260	3130	38, 39, 43, 54, 57, 65, 86, 91, 110	158
146	„	кишл. Тулекен (Туркент)	2 430	3030	1, 15, 21, 34, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 62, 65, 86, 90, 91, 107, 110, 114, 125	159
147	Аравансай (Чиилисай)	кишл. Янгинаукат	474	3290	1, 15, 21, 34, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 99	162
148	То же	устье р. Каракол (устье р. Косчан, кишл. Кампырбаши, Искинаукатская)	1 680	—	1, 38, 46, 65, 72, 86, 88, 89, 90, 91, 110, 114	163
149	Киргизата	кишл. Киргиз-Ата	298	3240	1, 15, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 99	164
150	Каракол (Косчансай)	кишл. Косчан	117	2830	1, 15, 21, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 86, 90, 91, 99	165
151	То же	устье (кишл. Кампыр-Баши)	544	2520	38, 66, 110, 114, 125	166
152	Шанкол (Шанколсай)	кишл. Шанкол	67,0	2880	1, 15, 34, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 99	167
153	Абширсай	кишл. Уч-Терек	230	2650	1, 38, 39, 43, 46, 54, 57, 62, 66, 86, 90, 91, 110, 114, 125	168
154	Чартаксай	с. Пишкаран (Янгикурган)	493	1230	Гл. X	169
155	Исфайрамсай	уроч. Лянгар	697	3860	38, 39, 43, 46, 54, 57	170
156	Исфайрамсай	кишл. Майдан	1 840	3140	38	171
157	„	с. Уч-Коргон (Уч-Курган)	2 220	3240	1, 13, 21, 34, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 66, 86, 88, 90, 91, 99, 107, 110, 116	172
158	„	кишл. Пальман (Пограничная)	—	—	38	173
159	Шахимардан	кишл. Паульган	1 300	2620	1, 13, 15, 21, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 66, 86, 90, 91, 99, 107, 110, 116	174
160	Аллауддин	—			Гл. XI	
161	Коксу (Курбанкуль)	устье	174	3030	1, 15, 38, 39, 43, 66	175
162	Падшаата (Намангансай)	устье р. Тосту (Тосс), в 2,6 км выше устья	366	2830	1, 15, 34, 38, 39, 43, 54, 57, 86, 90, 91, 99, 110, 115	176
163	То же	устье р. Тосту (Тосс), в 0,35 км ниже устья	443		46, 49, 65	177

№ п/п	Река	Пункт наблюдений (станция, пост)	Площадь водосбора, км²	Средняя взвешенная высота водосбора, м	Номер таблицы или главы, в которых приведены сведения	Номер по изданию «Основные гидрологические характеристики»
1	2	3	4	5	6	7
164	Чанач (Чаначсай)	Чаначсай, в 8 км к СЗ от с. Актам	133	2630	1, 38	179
165	Кассансай	устье р. Урюкты, в 1,3 км выше устья	1 240	2480	1, 15, 21, 38, 46, 49, 65, 86, 90, 91, 110, 115, 123	180
166	Кассансай	Уртатокайский (Ортатокайский), в 2 км ниже устья р. Урюкты нижний бьеф	1 400	2440	86, 90, 91, 110	181
167	„		1 430	—	Гл. XII	182
168	„	кишл. Баймак	1 780	2330	38, 39, 43, 46, 110	183
169	Урюкты (Урюктысай)	Урюктысай, в 8 км к С от с. Джайбалянд	86,5	2180	38	186
170	„	устье	116	2180	1, 15, 38	187
171	Алабука (Алабукасай)	устье р. Сайчунгалик	129	—	38	188
172	„	Алабукасай, в 4,2 км к С от с. Сарытала	208	2520	15	189
173	Сумсар (Сумсарсай)	Сумсарсай, в 2,6 км к СЗ от с. Сумсар	90,0	2600	15, 38, гл. X	191
174	Коксарек (Коксарексай, Коксерек)	Коксарексай, в центре с. Коксарек	96,2	2510	38, гл. X	193
175	Гавасай	устье р. Бешташата (Кочкарата), (Верхне-Бешташская)	288	2840	38	195
176	„	устье р. Терс (Нижне-Бешташская)	361	2840	1, 15, 21, 34, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 72, 110	196
177	Гавасай	кишл. Гава (Бакджайская)	657	2460	1, 38, 39, 43, 54, 57, 65, 91, 110, 115, 123	199
178	Терс	зим. Беш-Таш	30,3	2860	38	201
179	Бешташата (Кочкарата)	устье, (Бешташская)	36,6	2710	38	202
180	Уртасу (Ортасу)	кишл. Кок-Таш	42,5	2520	Гл. IV	203
181	Алмассай	с. Алмас	—			204
182	Сох	кишл. Сарыканда (Сарм-Канда, Сохская)	2 480	3480	1, 13, 15, 21, 34, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 62, 65, 86, 88, 89, 90, 91, 99, 107, 110, 116, 123, 124, 125	205
183	Гараты	кишл. Сырт	61,8	2920	38, гл. XI	207
184	Гавиан (Гауян, Хайдаркан)	У выхода из гор, в 8 км выше с. Хайдаркан	87,5	—	Гл. XI	
185	Чадак (Чаадаксай)	кишл. Мазар	264	2530	38, 110, 115, 123	208
186	То же	устье р. Джулайсай (Джулайбулак), (кишл. Чадак)	350	2370	1, 15, 21, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 91	209
187	Аштсай	кишл. Ашт	80,9	1970	38, прил. 1	211
188	Исфара	выше устья р. Кшемыш	1 050	3230	1	212
189	„	кишл. Таш-Курган (Тангиворухская)	1 560	3170	13, 15, 34, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 62, 65, 70, 86, 88, 89, 90, 91, 99, 107, 110	213
190	„	Сурхская, в 1,5 км ниже с. Сурх	2 640	2550	86, 90	214
191	„	г. Исфара	2 810	2500	1, 38, 62, 65, 86, 88, 89, 90, 91, 110, 116	215
192	„	кишл. Рават	3 240		110, 116	216
193	Джиптык	В 6,5 км ниже языка ледника Щугоровского	97,3	4150	1, 38, 99	217
194	Кшемыш (Кшемышсай)	кишл. Калача (кишл. Ворух)	524	3000	1	218

№ п/п	Река	Пункт наблюдений (станция, пост)	Площадь водосбора, км²	Средняя взвешенная высота водосбора, м	Номер таблицы или главы, в которых приведены сведения	Номер по изданию «Основные гидрологические характеристики»
1	2	3	4	5	6	7
195	Шайдан	кишл. Пангаз (Пангоз)	115	2300	38	219
196	Карамазарсай	кишл. Карамазар	68,9	2190	38, прил. 1	220
197	Ходжабакирган	кишл. Андархан (Кзылтанга)	1 740	2420	1, 15, 38, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 86, 88, 89, 90, 91, 99, 110, 116, 123, 124, 125	221
198	Аксу	ущелье Дазгон (кишл. Джизган, с. Дазгон, кишл. Зомбарыч)	712	2800	15, 38, 39, 43, 46, 54, 57, 62, 66, 99, 107, 110, 116, 123, 124, 125	222
199	Ширинсай (Янгиарык)	кишл. Аучи, в 1 км выше устья р. Шоган	345	3100	38	223
200	То же	кишл. Угук, в 0,5 км ниже устья р. Шоган	444	3050	38	224
201	Шоган (Шаган)	кишл. Угук	96,5	2900	38, прил. 1	226
202	Шурбулаксай (Алтыкол)	подножие Шахристанского перевала	38,7	3010	38	227
203	Актенги	кишл. Хождайтог	113	3030	38, прил. 1	228
204	Зааминсу (Етткичу)	кишл. Етткичу, в 0,6 км выше устья р. Урюклы	317	2360	1, 38, 57, 110, 116, 123	229
205	Зааминсу (Санганак)	с Дуаба, в 2 км ниже устья р. Урюклы	546	2300	1, 15, 21, 38, 46, 54, 57	230
206	Урюклы	кишл. Тохтерак	123	2220	38, 46, 54, 57	232
207	Санзар (Гуралаш)	кишл. Гуралаш	31,8	2720	1	233
208	Санзар	кишл. Кырк (с. Бахмал)	570	2070	1, 15, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 66, 110, 116, 123	234
209	Санзар	г. Джизак	—	—	110, 116, 123, гл. X	
210	Маджерумсай	кишл. Маджерум	45,7	1470	110, 123	238
211	Сентябсай	кишл. Юкарыкурган	59,8	1490	110, 123	239
212	Ахангаран (Ангрен)	устье р. Якаарча	638	2760	15, 21, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 62, 65, 86, 89, 90	240
213	То же	В 3,0 км выше плотины	1 260	2380	1, 9, 86, 88, 89, 90, 91, 110	241
214	„	с. Турк	1 290	2370	9, 15, 21, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 62, 65, 110, 117, 123, 124, 125	242
215	„	Сартамгалинский (Ахангаран), в 0,4 км ниже устья р. Шавазсай, № 14	3 610	—	110, 117	244
216	„	с. Солдатское	5 090	1520	9, 38, 110	246
217	„	с. Самарское	5 220	1480	21, 38, 62, 65, 86, 88, 90, 91, 110, 115, 123, 124	247
218	Кызылча	кишл. Иерташ	51,6	2340	1, 15, 38, 46, 54, 57, 65, 110, 117, 123, 124, 125	248
219	Головная	устье	10,3	2730	38, прил. 1	249
220	Давансай	устье	10,6	2930	38, прил. 1	250
221	Безымянная	устье	3,30	2410	38, прил. 1	251
222	Кутырбулак	устье	8,80	2070	38, прил. 1	252
223	Четыксай	устье	8,70	1880	38, прил. 1	253
224	Таганбашисай	В 5,8 км от устья	16,8	2310	15, 38, 110, 117	254
225	„	В 4,5 км от устья	17,7	2260	38, 110, 117, 123, 124	255
226	Наугарзан	В 4,5 км от устья	84,4	1890	15, 38, 57, 86, 90, 91, 110, 117	256
227	„	с. Турк	92,8	1850	38, 110, 117, 123, 124, 125	257
228	Нишбаш	кишл. Нишбаш	141	2050	1, 15, 38, 46, 49, 54, 57, 65	258

№ п/п	Река	Пункт наблюдений (станция, пост)	Площадь водосбора, км²	Средняя взвешенная высота водосбора, м	Номер таблицы или главы, в которых приведены сведения	Номер по изданию «Основные гидрологические характеристики»
1	2	3	4	5	6	7
229	Карабау	с. Самарчук	166	2030	1, 15, 38, 46, 49, 54, 57, 65, 72	259
230	Акча	кишл. Акча	125	1560	1, 15, 38, 46, 54, 57	260
231	Шаугаз	уроч. Карагаш	65,8	1660	15, 38, 46, 49, 54, 57, 86, 90	261
232	Шавазсай	кишл. Каракия	137	1720	1, 38, прил. 1	262
233	„	кишл. Джувасхана	161	1620	15, 38, 54, 57, 65	263
234	Алмалыксай	кишл. Карамазар	56,5	1450	38, 57, 110, 117, 123	264
235	Чирчик	кишл. Чарвак	9 990	2620	57, 69, 80, 81, 86, 89, 90, 91, 110	265
236	„	с. Ходжикент	10 900	2570	13, 15, 21, 27, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 62, 65, 69, 72, 80, 81, 86, 88, 89, 90, 91, 107, 110, 118, 123	267
237	„	с. Чимбайлык	11 100	—	69, 80, 81, 86, 90, 91, 110	269
238	„	с. Газалкент, 2 км выше селения	—	—	9, 69, 80, 90, 91	270
239	„	с. Газалкент (плотина ГЭС), Головной узел	—	—	69, 80, 81	272
240	„	Искандер	—	—	69, 80, 81	
241	„	с. Троицкое, в 0,12 км ниже плотины	12 100	—	91, 110	275
242	„	с. Чиназ	14 900	—	9, 21, 86, 88, 89, 90, 91, 110, 118, 123, 124, 125	277
243	Чаткал	устье р. Терс	4 290	2780	1, 15, 19, 21, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 69, 70, 72, 80, 81, 86, 90, 91, 110	279
244	„	устье р. Найза	5 520	2720	38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 69, 80, 81, 86, 90, 91, 110	280
245	„	Аурахмат	—	—	69, 80, 81	
246	Чаткал	с. Чарвак	7 110	2610	1, 19, 21, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 62, 65, 69, 80, 81, 86, 88, 89, 90, 91, 99, 107, 110, 118, 123	282
247	Аксу	устье (Чаткальская)	50,7		1, 38, 86, 90, 91	283
248	Терс	устье (Идриспейгамбарская)	547	2710	1, 15, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 63, 65, 110	284
249	Найза	устье	109	2840		285
250	Янгикурган (Мазарсай)	кишл. Янгикурган	14,3	2200	38, 54, 57, 65	286
251	Коксу	кишл. Айрык	238	—	Гл. VI	287
252	„	с. Бурчмулла (с. Брич-Мулла)	372	2480	1, 15, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 86, 90, 91, 110	288
253	Пскем	устье (Чарвакская)	2 830	2690	1, 15, 19, 21, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 69, 80, 81, 86, 88, 89, 90, 91, 99, 107, 110, 118, 123	289
254	Ойгаинг	устье (Карангитугайская)	1 010	3010	1, 15, 19, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 62, 65, 86, 89, 90, 91, 99, 110, 123	290
255	Чиралма (Чаралма)	устье (Карангитугайская)	103	2700	15, 21, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 86, 90, 91, 110, 123	291

№ п/п	Река	Пункт наблюдений (станция, пост)	Площадь водосбора, км²	Средняя взвешенная высота водосбора, м	Номер таблицы или главы, в которых приведены сведения	Номер по изданию «Основные гидрологические характеристики»
1	2	3	4	5	6	7
256	Майдантал	устье (Карангитугайская)	471	3130	1, 15, 21, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 56, 57, 65, 86, 88, 89, 90, 91, 99, 110, 123	292
257	Урунгач	с. Пскем	46,8	2330	38, прил. 1	293
258	Угам	с. Ходжикент	869	2030	1, 15, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 69, 80, 81, 86, 88, 89, 90, 91, 110, 118, 123	294
259	Каранкульсай	уроч. Каранкуль	15,6	1380	15, 38, 46, 49, 54, 57, 65	295
260	Акташсай	курорт Акташ	19,3	1670	15, 38, 46, 49, 54, 57, 59, 65	296
261	Аксакатасай	с. Карамазар	453	1840	1, 15, 38, 46, 49, 54, 57, 65	297
262	Паркентсай (Кумышкансай)	кишл. Киргиз	39,7	1980	15, 38, 46, 49, 65, 110, 118, 123, 125	298
263	Паркентсай	кишл. Карлык	86,8	—	Гл. X	299
264	Алтынбельсай	кишл. Киргиз	39,1	1660	15, 38, 46, 49, 54, 57, 62, 65, 110, 118, 123, 125	300
265	Заркентсай	кишл. Заркент	18,6	2000	38, прил. 1	301
266	Келес	с. Ленинское	1 580	1050	1, 38	302
267	„	с. Степное	1 960	990	9, 86, 90, 91, 110, 123	303
268	„	пос. Горный, ниже сброса арыка Рамадан	2 490	910	38	304
269	Арысь	с. Балыкчи (клх им. Чапаева)	915	1310	1, 15, 38, 99, 110, 119, 123, 125	308
270	„	клх Юсансай	4 080	1050	9, 38, 66	310
271	„	с. Мамаевка (с. Ермоловка)	6 460	1010	38, 66, 86, 90, 91	311
272	„	ж.-д. ст. Арысь	13 100	900	9, 21, 38, 86, 88, 89, 90, 91, 110, 119, 123, 125	312
273	„	с. Шаулдбер (водокачка ж.-д. ст. Тимур)	14 700	830	9, 38, 66, 70, 86, 90	313
274	Жебаглысу (Джебоглысу)	с. Ново-Николаевка	172	2360	1, 15, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 62, 65, 72, 86, 88, 90, 91, 110, 119, 123, 125	314
275	Кулан	с.Азатлык (с. Ванновка)	83,0	1110	15	315
276	Кулан	с. Азатлик (Старый Тюлькубас), № 1114	99,0	1080	38	316
277	Балыкши (Балыктысу)	с. Балыкчи	27,8	690	38, 62, 66, 110, 119, 123, 125	317
278	Кокбулак (Улькун-Кокбулак, Улькен-Кокбулак)	с. Пистели	52,3	1160	1, 15, 21, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 110, 119, 123, 125	318
279	Карагашты (Кичик-Карагашты, Каирчакты)	В 2,5 км от устья, № 1165			Гл. VIII	319
280	(Урбулак, Джиланды)	с. Сас-Тобе, № 499а	40,7	840	1, 38	320
281	Караунгур	с. Мамай, № 2269	94,0	840	38, 39	321
282	Машат (Утеба, Узун-Машат)	с. Антоновка, в 1 км выше устья р. Кельтемашат, № 2160	441	1290	38	322
283	Машат (Узун-Машат)	с. Антоновка, в 0,4 км выше устья р. Кельтемашат	441	—	38, 66, 86, 90, 91, 110	323
285	То же	с. Нижний Машат, № 21а	547	1180	38	325
286	Ирсу	с. Победа, № 2278	39,2	2040	38	326
287	Табылбулак	с. Победа, № 2279	2,40	1610	38	327
288	Кельтемашат	с. Антоновка, в 2,2 км выше селения	53,0	930	38	328

№ п/п	Река	Пункт наблюдений (станция, пост)	Площадь водосбора, км²	Средняя взвешенная высота водосбора, м	Номер таблицы или главы, в которых приведены сведения	Номер по изданию «Основные гидрологические характеристики»
1	2	3	4	5	6	7
289	Кельтемашат	с. Антоновка, № 2271	60,5	890	38	329
290	"	с. Антоновка в 0,6 км на З от центра селения	66,4	890	66, 86, 90	330
291	Сарыбулак	с. Маман, № 2340	115	840	38	331
292	(Кайнарбулак)	с. Карабулак, № 875	10,8	560	38	332
293	Кутурган (Котурган, Талап)	с. Кызыласкер, № 2260	159	750	38	333
294	Аксу (Теспе)	с. Подгорное	462	2530	1, 15, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 86, 90, 91, 110, 123	334
295	То же	с. Кызылкишлак	744	1870	38, 66, 110, 119, 125	336
296	Катыбай-Карасу (Коштыбай-Карасу)	устье	17,6	890	Гл. VIII	338
297	(Актаната)	с. Чиркино	5,40	500	Гл. VIII	339
298	Боралдай (Улькун-Боролдай, Буруллдай)	с. Васильевка, в 1 км ниже устья р. Канай	114	1170	1, 15, 38	340
299	То же	с. Васильевка, в 3 км ниже устья р. Канай	122	1160	38, 110	341
300	Боралдай (Улькун-Боролдай, Буруллдай)	клх им. Карла Маркса (с. Чохай)	1 320	1050	1, 13, 21, 38, 39, 86, 88, 89, 90, 91, 110, 119, 123, 125	343
301	Кашкарата (Кичик-Боролдай)	с. Михайловка	556	1090	1	345
302	Шубаргаш (Чулак-Бастав)	с. Шубарагаш, № 128	6,64	1180	Гл. VIII	347
303	Шанкалак (Чанкалак) I	Выше устья р. Джумасай (Тесиксай), № 127	31,1	1120	Гл. VIII	348
304	Талдыбулак	с. Семидворка, № 121	12,1	1120	Гл. VIII	349
305	Бадам (Бадамсай)	с. Первомайское (б. Дорофеевка)	101	1960	15, 38, 39, 43, 57, 65, 86, 90, 91, 110	350
306	То же	с. Михайловка, № 2242	586	1220	1, 38	351
307	"	с. Обручевка, № 954	4 370	970	38	353
308	Эрмекбадам (Донгузтау)	клх им. Карла Маркса (Трехсвятское)	17,5	1880	38, 39, 43, 65	355
309	Акмозейсай (Акмечеть)	с. Скрепнево, № 336	41,7	2110	15, 38, 39	357
310	(Бургулюк)	с. Скрепнево, № 367	31,5	1850	38	359
311	Ленгерсай (Ленгер)	с. Ленгер (Каменноугольные копи)	54,4	990	Гл. VIII	360
312	Сай Тогыз (Тогуз)	с. Тогуз (Джанакуш), № 11	97,3	1220	38	361
313	То же	с. Каратас (устье, с. Михайловка), № 556	128	1120	38	363
314	Сай Ащи (Ащи)	с. Тогуз (Каратас)	3,20	800	Гл. VIII	364
315	Сайрам (Сайрамсу)	с. Колосовка (Горное)	320	—	1	365
316	То же	с. Блинково (б. Петропавловка, Суплатовка)	468	2200	15, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 59, 65, 72, 86, 88, 89, 90, 91, 110, 123, 125	366
317	(Каскасу)	с. Каскасу (сброс в р. Сайрам), № 699	20,0	1500	38, 43	367
318	(Джончакты)	с. Керегетас, № 1090	3,20	1520	38	368
319	Болдыбрек (Балдыбрек)	У кордона Госзаповедника	86,0	2850	38, 110	369
320	То же	с. Сахаровка (б. Покровка)	191	2470	1, 15, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 86, 90	370
321	Текесу (Кочкарата)	свх им. Абая, № 591	4,38	1340	38	371
322	(Карасу, Кочкарата)	г. Чимкент	—	—	38, 43, 66, 86, 90, 110, 119, 123, 125	372

№ п/п	Река	Пункт наблюдений (станция, пост)	Площадь водосбора, км²	Средняя взвешенная высота водосбора, м	Номер таблицы или главы, в которых приведены сведения	Номер по изданию «Основные гидрологические характеристики»
1	2	3	4	5	6	7
323	Буржар (Бурджар)	Сброс в р. Бадам (клх им. XXI съезда КПСС), № 952	185	370	38	373
324	Бугунь	Красный мост	2 040	660	21, 38, 43, 65, 86, 88, 89, 90, 110, 123, 125	374
325	Каттабугунь (Бугунь)	с. Леонтьевка, в 0,1 км выше устья р. Алмалы	268	1020	1, 21, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 86, 88, 90, 91, 110, 123, 125	375
326	То же	с. Леонтьевка, в 0,2 км ниже устья р. Алмалы	353		Гл. XII	376
327	Алмалы	с. Орловка	84,2	900	1, 15, 21, 38, 39, 43, 65, 86, 90, 91, 110, 123, 125	377
328	Балабугунь	с. Китаевка	117	930	1, 38, 86, 90	378
329	Сасык	с. Кенестобе, № 330	104	680	Гл. VIII	379
330	Шаян (Чаян) I	В 3,3 км ниже устья р. Акбет (уроч. Майбулак)	485	770	15, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 91, 110	380
331	Аристанды (Арыстанды)	свх Алгабас, № 329	423	620	прил. 1	381
332	Каратас (вост)	с. Каратас, № 53	23,8	800	38	382
333	Досан (Карабассу)	клх Досан (Карабас) № 41	55,6	600	38	383
334	Актас (Акташсай)	клх Актас, № 8	43,6	730	38, 43	384
335	Актас (Аюсай)	клх Актас, № 9	23,6	750	38	386
336	Шилбыр (Шалырозек)	В 3 км ниже устья р. Карабулак, № 296	94,7	800	1, 38	388
337	Икансу	рзд Икан-Су	135	930	1, 15, 38, 57	389
338	Коккиясай (Торкора, Коккия)	с. Акжар, в 3 км выше устья р. Уртас № 46	31,4	990	38	390
339	То же	с. Уюк, № 53/39	99,0	980	1, 38	391
340	(Уртас)	Обогатительная фабрика Ачисай, № 47	5,80	970	38	392
341	Катын-Камал (Хатын-Камал, Уюк)	с. Уюк, № 278	58,0	870	38	393
342	(Бершин, Берчин) II	с. Ташанак, № 277	1,0	—	38	394
343	Курсай (Курусай, Аккуз)	с. Курсай, № 294	70,0	830	38	395
344	Шагаозен (Чага, Чагаозен)	с. Чага (клх Кызылорак, у выхода из гор)	123	440	Гл. VIII	396

№ п/п	Река	Пункт наблюдений (станция, пост)	Площадь водосбора, км²	Средняя взвешенная высота водосбора, м	Номер таблицы или главы, в которых приведены сведения	Номер по изданию «Основные гидрологические характеристики»
1	2	3	4	5	6	7
345	Карашик (Кантаг-Карачик, Хантаги)	В 3,2 км выше устья р. Биресек, № 19	146	900	15, 38	397
346	То же	с. Хантаги, в 1 км ниже устья р. Биресек (руин. Кантаги)	342	950	38, 86, 88, 89, 90, 91, 110, 123, 125	398
347	„	с. Урангай (б. крепость Шимкурган)	457	820	38, 86, 90, 91, 110, 123, 125	399
348	Баялдыр (Баилдыр)	с. Баялдыр, в 2 км ниже устья р. Балаузень, № 26	126	1350	1, 38, 86	400
349	То же	с. Баяндыр (с. Султанбек-сай), № 11	190	1140	38	401
350	Ермаксу (Армак-Узень, Ирмак-Узень)	с. Шаштобе (Атабай, Коштепе), № 59/33	122	1020	1, 38, 110	402
351	Шерт (Юреката)	У выхода из гор, в 3 км ниже устья р. Огузтау, № 6/0	73,5	910	38, прил. 1, 43	403
352	Актобе (Куршукан)	В 0,3 км выше устья р. Коштогайсай, № 266	90,2	1050	1, 38	405
353	То же	с. Актобе, № 225 (с. Куршукан)	271	910	38	406
354	Коштогайсай (Бозбутак)	В 0,3 км от устья, № 265	81,4	1040	38	407
355	Жанкурганозен (Янги-Курган)	с. Коксарай (с. Бабайкурган)	198	990	гл. VIII	408
356	(Мес)	с. Иглик, № 204	37,0	430	38	409
357	Ашилган (Ушозен)	В 2 км ниже устья р. Жамантас, № 44	153	760	38, 110, 123, 125	410
358	Ашилган (Майдантал)	клх Майдантал (у выхода из гор)	270	660	1, 15, 21, 38, 39, 43, 46, 49, 54, 57, 65, 86, 88, 89, 90, 91	411
359	Тастаксай (Бешарык)	Сопка без названия (Бешарык), у выхода из гор	392	770	1	412

ГЛАВА I

ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ И ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ СЕТЬ БАССЕЙНА р. СЫР-ДАРЬИ

Бассейн р. Сыр-Дарьи расположен между 39° 23′ — 46° с. ш. и 61° — 78° 24′ в. д. С севера на юг он вытянут на 800 *км* и с запада на восток на 1600 *км*, а расстояние от устья реки до наиболее удаленной точки ее речной системы (по руслу) составляет 3019 *км*. Общая площадь бассейна р. Сыр-Дарьи точно не определяется, так как в нижнем течении она протекает по равнинным пространствам, где линия водораздела не выражена. Площадь же горной части бассейна (до поста Тюмень-Арык) составляет 219 000 *км*^{2}.

Северная часть бассейна находится в умеренном, а южная в субтропическом (теплом) континентальном климатическом поясе. Основной водосборной частью бассейна Сыр-Дарьи являются западная половина Тянь-Шанской горной системы и северные склоны Алайского и Туркестанского хребтов.

В горной области граница бассейна выражена отчетливо и проходит по гребням следующих горных хребтов: Каратау, Таласский Алатау, Киргизский, Джумголтау, Каракокты, Байдулла, Караджорго, Терскей-Алатау, Акшийрак, Борколдой, Атбаши, Торугарттау, Алайский, Туркестанский и Нуратау (рис. 1). Таким образом, горная область бассейна Сыр-Дарьи слагается из следующих основных частей: 1) бассейна р. Нарына — основной составляющей Сыр-Дарьи, собирающей свои воды в Центральном Тянь-Шане, 2) Ферганской долины, к центру которой с окружающих гор стекает более 100 рек, большей частью не доходящих до Сыр-Дарьи, 3) Западного Тянь-Шаня, откуда стекают реки Ахангаран, Чирчик, Арысь, и 4) юго-западных склонов хребта Каратау, с которого стекает большое число мелких рек, часто не доходящих до Сыр-Дарьи (рис. 1).

В административном отношении отдельные части описываемого бассейна входят в состав четырех союзных республик. Так, бассейн р. Нарына, оба склона Чаткальского и Ферганского хребтов, а также северные склоны Туркестанского и Алайского хребтов входят в состав Киргизской ССР; центральная часть Ферганской долины, бассейны рек Чадак, Ахангаран и Пскем — в состав Узбекской ССР; южные склоны Кураминского хребта, часть северных склонов западной оконечности Туркестанского хребта — в состав Таджикской ССР. Бассейн р. Арысь, юго-западные склоны хр. Каратау и нижнее течение Сыр-Дарьи расположены на территории Казахской ССР. Гидрометеорологическое изучение территории производится управлениями гидрометслужбы Киргизской, Узбекской, Таджикской и Казахской ССР.

1. ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ РЕЛЬЕФА

Бассейн р. Сыр-Дарьи состоит из двух существенно различных по рельефу частей: горной области, где формируется основная часть речного стока, и равнинных пространств. Последние поверхностного стока в русло Сыр-Дарьи почти не дают, особенно в нижнем ее течении, где прилегающая к реке местность имеет уклон от русла реки в стороны. По этой причине рельеф равнинной части бассейна здесь не рассматривается.

Широтная зональность нарушается наличием горного и особенно высокогорного рельефа, вызывающего появление высотной зональности, которая в свою очередь определяет условия увлажнения и режим речного стока.

Главными орографическими элементами горной части описываемого бассейна являются широтно вытянутые хребты и разделяющие их долины. В месте стыка высокогорных поднятий Акшийрак и Терскей-Алатау с ледника Петрова берет начало р. Кумтор, являющаяся истоком р. Сыр-Дарьи. Отсюда на запад хребты узким веером расходятся и понижаются, увеличивая тем самым размеры межгорных впадин и долин (рис. 1).

В горной области бассейна Сыр-Дарьи могут быть выделены две существенно различные части: восточная и западная.

Восточная часть занята бассейном Нарына, ограниченным с запада гребнем Ферганского и Атойнакского хребтов. Она построена только высокогорными хребтами, замкнутая, высокая, постепенно сужается и повышается к востоку. Хребты, возвышающиеся здесь до 5100 *м*, разделены широкими замкнутыми долинами и впадинами, соединяющимися между собой узкими и глубокими ущельями. Гребни большей части

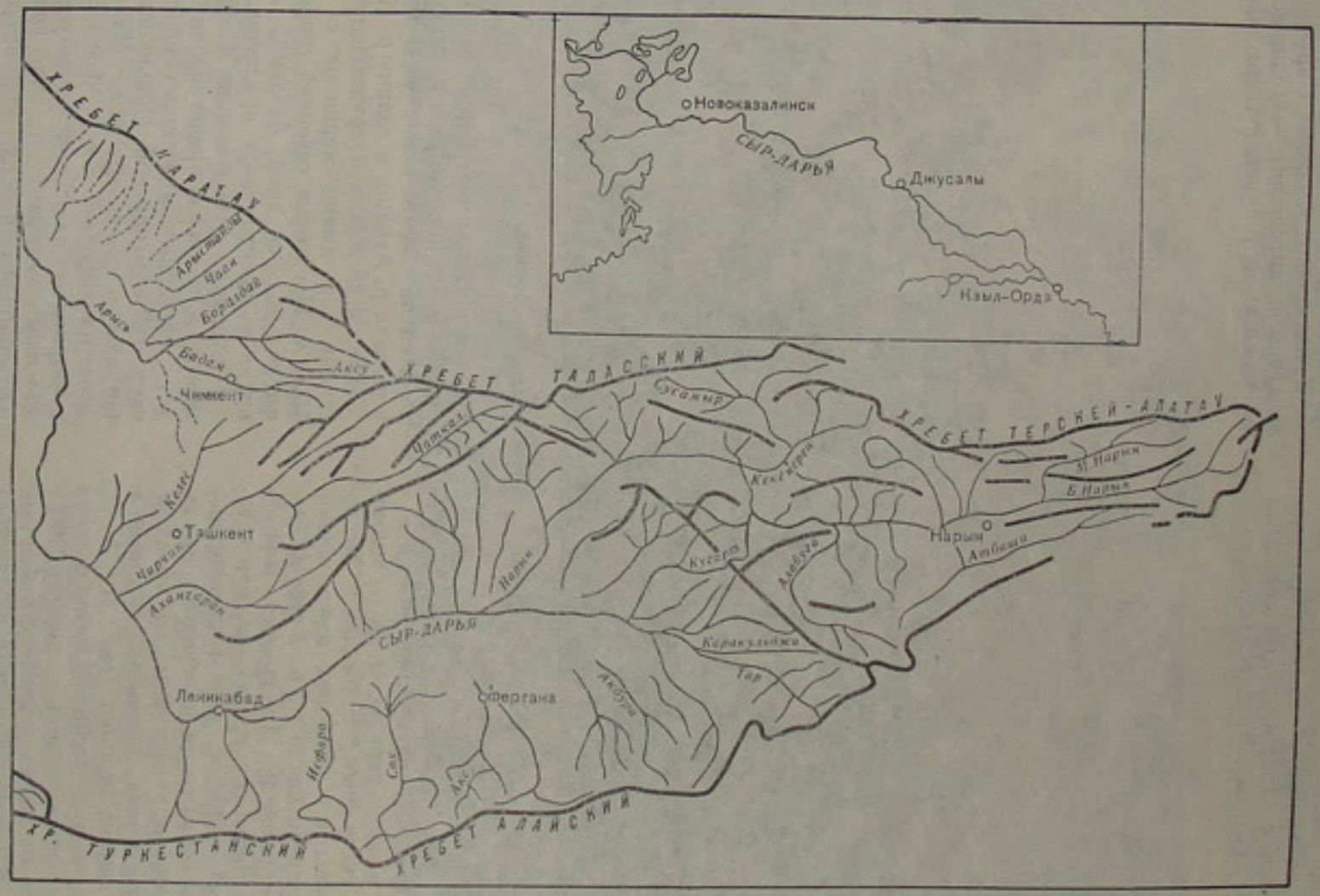


Рис. 1. Орогидрографическая схема бассейна р. Сыр-Дарьи.

хребтов имеют сглаженные или столообразные формы и небольшое относительное превышение над дном долин. Средняя высота водосборов изучаемых рек этой части бассейна порядка 2800—3600 *м* над уровнем моря.

Климат этой внутригорной замкнутой территории по сравнению с западной более холодный и сухой, с преобладанием летних осадков.

(бедленд) на пестроцветных третичных засоленных отложениях. Значительные площади дна котловин заняты современной террасированной долиной р. Нарына, останцами в виде отдельных гряд и мелкосопочником.

Южную часть бассейна Нарына образуют две межгорные котловины — Атбашинская (бассейн р. Атбаши) и Арпинская (верховья р. Алабуга).

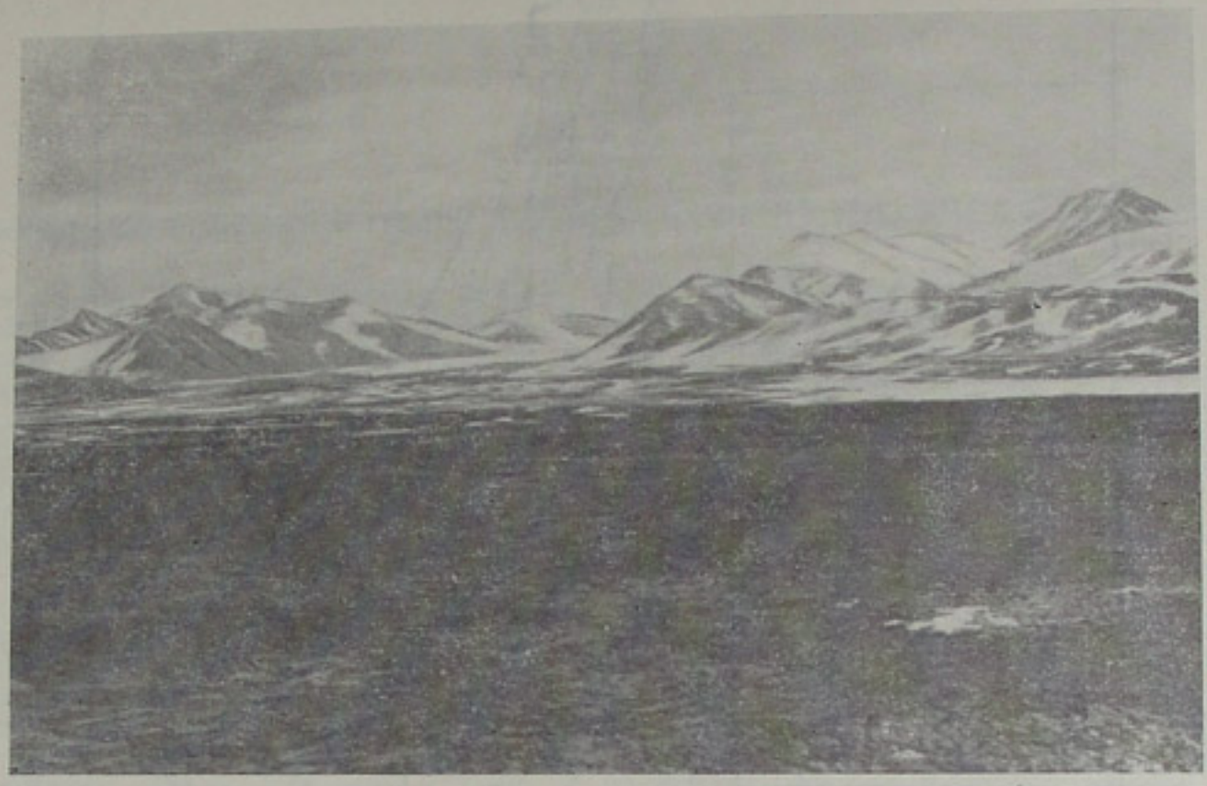


Рис. 2. Характер рельефа в истоках р. Нарына.

Самая верхняя, восточная, часть бассейна Нарына (долины рек Арабель, Кумтор и верховья Малого Нарына), расположенная на высоте 3000—3800 *м*, характеризуется мелкохолмистым сыртовым (моренным) рельефом и микроформами, связанными с наличием здесь вечной мерзлоты и большого числа озер. Хребты Терскей-Алатау, Джетымбель, Джетымтау, Акшийрак, Боролдой и Нарынтау, средняя высота которых порядка 4300—4400 *м*, имеют сглаженные водоразделы с ледниками на плоских вершинах. Склоны этих хребтов расчленены неглубокими, но широкими троговыми долинами, цирками и карами, содержащими ледники (рис. 2).

Центральная часть бассейна Нарына длиной около 300 *км*, имеющая на востоке высоту 2300 *м* и понижающаяся на запад к выходу в Ферганскую долину до 800 *м*, представлена в виде трех обширных (до 25—90 *км* шириной) котловин — Нарынской, Тогуз-Торауссной и Кетмень-Тюбинской, соединяющихся между собой сравнительно узкими проходами (ущельями). Значительная часть дна этих котловин выглядит как волнистая равнина, занятая по периферии слившимися конусами выноса многочисленных небольших рек, стекающих с гор в долину Нарына, прорезающую все эти котловины. В ряде мест предгорной части котловин развит рельеф адырного типа

Первая из них имеет длину до 200 *км* и ширину до 30—40 *км*, западный и восточный края ее находятся на высоте около 3000 *м*, а в середине, у выхода р. Атбаши в долину р. Нарына, она понижается до 2000 *м*. Окружающие эту котловину гребни гор имеют вершины с отметками до 4800 *м*. Предгорья северной стороны котловины имеют рельеф типа бедленд, а по южному краю ее простирается пролювиальная равнина.

Северная часть бассейна Нарына, дренируемая р. Кёкёмерен, представлена также в виде двух обширных межгорных впадин — Сусамырской и Джумгольской. Общая длина их 230 *км*, ширина по дну до 40—60 *км*. Находятся эти впадины на высоте более 2000 *м*. Дно их — волнистая равнина из слившихся конусов выноса, с отдельными останцами в виде гряд и округлых платообразных поверхностей высотой 500—700 *м*.

Западная, бо́льшая, половина горной части бассейна Сыр-Дарьи включает в себя Ферганскую долину, Ахангаран-Чирчик-Келесский район и юго-западные склоны хребта Каратау. Основные горные хребты здесь, ограничивающие бассейн с юга и севера, с продвижением на запад расходятся и, постепенно понижаясь, переходят в равнины. Между отрогами, отходящими от основных хребтов, образуется большое число речных долин, открытых главным образом на за-

пад и юго-запад. Большая часть склонов этой части водосбора Сыр-Дарьи оказывается наветренной для западных и юго-западных влагоносных воздушных масс и поэтому они, как правило, получают в несколько раз больше осадков, чем склоны гор восточной части бассейна. По этой причине реки западной половины бассейна Сыр-Дарьи оказываются более многоводными.

дят в предгорья, шлейфы гор и равнинные пространства. Таким образом, здесь, кроме высокогорной зоны, имеются области среднегорного и низкогорного рельефа, а также предгорья.

Область среднегорного рельефа образована многочисленными хребтами, поднимающимися до высот порядка 3500 *м*. Склоны их различной формы и крутизны расчленены большей частью



Рис. 3. Характер рельефа и растительности в западной части бассейна Сыр-Дарьи.

Основные высокогорные хребты этой части водосбора Сыр-Дарьи характерны узкими водораздельными гребнями, острыми вершинами, крутыми, сильно расчлененными склонами, на которых обнажаются коренные породы (рис. 3). Относительное превышение водоразделов над дном долин здесь достигает 2000—2500 *м*. В наиболее высокой, пригребневой полосе таких хребтов, как Ферганский, Туркестанский, Алайский, Чаткальский, Таласский, Пскемский и Угамский, имеется большое число троговых долин, заполненных древними и современными моренами, а также значительные площади, занятые современным оледенением. Средняя высота водосборов большей части рек этого района 2000—3000 *м*, и только у небольшого числа рек эта высота превышает 3000 *м*.

Существенное отличие горных хребтов западной части бассейна состоит в том, что склоны их более широкие, чем на Тянь-Шане, несут на себе кое-где второстепенные (относительно основного) гребни и гряды, постепенно понижаясь, переходят глубокими и узкими долинами и ущельями, которые во многих местах загромождены обломочным материалом. Гребни хребтов относительно сглажены и местами задернованы.

Низкогорный рельеф характеризуется чередованием относительно невысоких горных образований с округлыми очертаниями, бесчисленных оврагов, долин, ущелий и котловин. Водораздельные пространства здесь пологоволнистые, часто с россыпями камней, поднимаются до высоты 1500—1800 *м*.

Центральную часть Ферганской долины занимает покатая на запад мелкохолмистая равнина, окруженная низкими горами (адырами), волнистыми предгорными равнинами и конусами выноса выходящих из гор рек. Низкогорья постепенно переходят в область средневысоких гор и затем в зону высокогорий, образованную хребтами Чаткальским, Ферганским, Алайским и Туркестанским.

Указанные выше основные формы рельефа характерны различными физико-географическими

условиями, которые в свою очередь определяют общие закономерности формирования гидрографической сети и речного стока. Так, в пустынно-денудационных низкогорьях и предгорьях в области высот 1500—1800 *м* формируются водотоки с преобладающим дождевым питанием, обычно пересыхающие, с чрезвычайно изменчивым стоком и наиболее ранним половодьем. В среднегорьях с типично эрозионным расчленением рельефа формируются реки с преобладающим снеговым питанием, сравнительно устойчивым стоком и весенне-летним половодьем. Реки, формирующиеся в высокогорной области (выше 3500 *м*), питаются водой «вечных» снегов и ледников и характеризуются наименьшим из года в год колебанием стока и наиболее поздним летним половодьем.

Наибольшей высотой и шириной (или развитием) склонов, достигающей 100 *км*, отличаются Туркестанский и Алайский хребты. На его гребне в бассейне р. Сох находится наиболее высокая в бассейне Сыр-Дарьи вершина с отметкой 5880 *м*. В средней части этого горного сооружения отмечается и наибольшее развитие современного оледенения. Хребет Каратау протяженностью почти 400 *км*, образующий северо-западную часть бассейна Сыр-Дарьи, в юго-восточной части поднимается до высоты 1800—2200 *м*. В направлении на северо-запад гребень его постепенно понижается и переходит в равнинные пространства. Склоны этого хребта, относящиеся к бассейну Сыр-Дарьи, носят все черты сильно расчлененных невысоких гор и предгорий. Средняя высота водосборов рек, стекающих с этих гор, 600—2000 *м* и редко превышает 2000 *м*. Горы Нуратау, условно относимые нами к бассейну Сыр-Дарьи и находящиеся в самой западной его части, представляют собой ряд невысоких гряд с отметками не более 2200 *м*, прорезанных большим числом долин и ущелий, по которым протекают небольшие маловодные, обычно пересыхающие реки.

В строении северных склонов Чаткальского и особенно южных склонов Туркестанского и Алайского хребтов весьма существенное значение имеют обширные депрессии с плоским равнинным рельефом, образовавшиеся внутри гор и между отдельными значительными поднятиями. Эти депрессии — межгорные долины и котловины — занимают обычно значительные площади, пересекаются многими реками, имеют особенные условия стока поступающих на их поверхность вод и часто играют весьма существенную роль в формировании режима соответствующих рек.

Для многих котловин такого рода общими свойствами являются следующие:

1) все котловины на глубину, измеряемую десятками, а иногда и сотнями метров, заполнены более или менее рыхлыми, хорошо водопроницаемыми отложениями четвертичного периода;

2) со склонов гор в котловины выходят большие и малые реки и овраги, галечниковые конусы выноса которых обычно покрывают приосклоновые участки дна котловин;

3) в котловинах и долинах, как правило, постоянные поверхностные водотоки не формируются, наоборот, очень часто в галечниках теряются водотоки, выходящие в котловины из горных долин (котловины Хайдарканская, Тюяджайляу и др.);

4) в пониженных участках ряда котловин, у подошвы низового склона имеют место явления заболачивания, выхода на дневную поверхность подземных вод и образования небольших водотоков.

Описанные выше котловины имеются в бассейнах следующих рек: Алмас-Чуст-Варзыкская впадина — в низовьях рек Гавасай, Коксарек и Сумсар, Исковат-Заркент-Пишкаранская — в низовьях р. Падшаата, Наукатская котловина — в среднем течении р. Араван, Хайдарканская — в бассейне р. Сох и др.

От подножия основных горных хребтов (Туркестанского, Кураминского и некоторых других), обращенных к равнинам, протягивается полоса своеобразного шлейфа гор, наклоненная под углом 3—5°, — подгорная волнистая равнина. Она образована слившимися и налегающими друг на друга конусами выноса постоянно действующих и временных водотоков, выходящих из гор на равнину. Ширина полосы наклонных равнин от 2—3 до 10 *км* и более. Поверхность ее сложена галечником и щебенкой, часто смешанной с суглинисто-супесчаными грунтами, и прорезана множеством неглубоких (0,5—2,0 *м*) разветвляющихся и радиально расходящихся обычно сухих русел.

Гидрологическая роль полосы подгорных равнин заключается главным образом в том, что она является зоной погружения или инфильтрации поверхностного стока воды, идущей с гор на равнину. При очень интенсивных ливневых осадках здесь могут зарождаться временные потоки селевого характера. Кроме того, во многих местах на нижней границе (периферии) конусов выноса имеет место выход на дневную поверхность грунтовых вод и образование небольших постоянно действующих водотоков.

2. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

Геологическое строение бассейна Сыр-Дарьи в известной мере связано с его рельефом. Связь эта проявляется, например, в последовательной смене от периферии к гребням хребтов толщ, различных по возрасту, литологическому составу, степени дислоцированности и по водно-физическим свойствам. Так, более древние по возрасту и устойчивые против выветривания кристаллические породы чаще встречаются в наиболее высокой пригребневой полосе гор, а более рыхлые четвертичные отложения — главным образом по подошвам склонов, по дну долин и котловин.

Из большого разнообразия кристаллических пород в бассейне Сыр-Дарьи наиболее распространены известняки, сланцы, интрузивные и эффузивные породы.

Чистые массивные известняки встречаются редко. Вследствие относительно высокой проч-

ности известняки обычно долгое время сохраняют крутые обрывы, пики, созданные глубинной эрозией или сбросами. Долины рек, врезанные в толщи известняков, часто имеют вид каньонов и узких ущелий.

Сланцы глинистые и песчанистые — почти водонепроницаемые породы. Трещины, раскалывающие эти породы, обычно узкие и имеют небольшую (до 30 *м*) глубину. При таких условиях и запасы воды в сланцах небольшие, что подтверждается сравнительно небольшим числом родников с малым дебитом, выходящих из этих пород.

Интрузивные и эффузивные породы обладают почти одинаковыми водно-физическими свойствами, поэтому описывать их мы будем вместе. Граниты и в меньшей мере эффузивы, занимающие обширные площади водосборов, обладают свойством при своем образовании давать трещины глубиной до 50—60 *м* и более. Водообильность этих пород значительно меньше, чем известняков, но несколько больше, чем сланцевых пород.

Мезозойские, палеогеновые и неогеновые осадочные отложения мощностью 6000—7000 *м* (в впадинах) в силу своего происхождения сохраняют пористость и приобретают трещиноватость в результате их сжатия и изменения первоначального положения. Мелкий же или отмученный материал (глины, илы) образует водонепроницаемые слои, которые делят толщу полурыхлых отложений на отдельные водоносные пласты.

Четвертичные отложения имеют чрезвычайно разнообразный состав, относящийся к различным генетическим типам, из которых выделяются аллювиальные, пролювиальные, делювиальные, элювиальные и флювиогляциальные отложения. Среди четвертичных отложений большое распространение имеют лёссовые породы. Они обладают высокой пористостью (от 46 до 60%), которая обусловлена отчасти наличием видимых простым глазом многочисленных пор диаметром от 1 до 4 *мм* [34, 35], способностью размокать и проявлением различных деформаций (просадочности). Содержание легкорастворимых солей составляет от 0,6 до 5% веса породы. Карбонатность лёссов колеблется от 20 до 49%, водопроницаемость от 0,2 до 0,6 *м/сутки*.

Все многообразие горных пород, слагающих бассейн Сыр-Дарьи, нами для удобства обозрения объединено по водно-физическим свойствам в четыре основные группы. Каждая группа включает породы, сходные по условиям водопроницаемости, залегания подземных вод и гидравлическим особенностям. Эти группы пород показаны на схематической геолого-литологической карте бассейна Сыр-Дарьи (рис. 4).

Группы эти следующие.

I. Рыхлые породы четвертичного возраста с поровым типом водопроницаемости. Представлены отложениями галечников, щебня, гравия, супеси, лёсса, лёссовидных пород, глин однородных и в переслаивании, рыхлыми породами, сцементированными льдом (вечная мерзлота).

II. Полурыхлые (полускальные) породы мезозойского, палеогенового и неогенового возрастов с порово-трещинным типом водопроницаемости. Представлены в основном конгломератами, песчаниками (глинистыми и кремнистыми), глинистыми сланцами в переслаивании.

III. Породы карбонатные и гидрохимического происхождения палеозойского и мезокайнозойского возрастов, обладающие трещинно-карстовым типом водопроницаемости. Представлены известняками и прослоями песчаников, глинистых сланцев, гипсоносными и соленосными отложениями, мергелем и песчаниками. Основные породы этой группы характеризуются наибольшей трещиноватостью, растворимостью и развитием карстовых явлений. Поэтому участки речный бассейнов, сложенные породами этой группы, отличаются наибольшей водообильностью и более высокой минерализацией подземных вод.

IV. Метаморфические и изверженные породы трещинного типа водопроницаемости. Представлены в основном сланцами с прослоями песчаников, интрузивными и реже эффузивными породами. Горные породы этой группы, наоборот, отличаются слабой минерализацией грунтовых вод и небольшой водообильностью, так как характеризуются монолитностью и меньшей, чем в известняках, трещиноватостью.

При рассмотрении геолого-литологической схемы бассейна Сыр-Дарьи (рис. 4) следует иметь в виду, что в строении участков местности, выделенных тем или иным условным знаком, принимают участие не только те горные породы, которые входят в группу, отмеченную данным условным знаком, но и в некоторой мере другие. Иначе говоря, условными знаками на карте показаны только те горные породы, которые преобладают в строении данного участка местности, так как вследствие частой смены и переслаивания на местности одних пород другими трудно выделить на карте в чистом виде те или иные горные породы.

В геологическом строении бассейна Сыр-Дарьи отмечаются следующие наиболее общие закономерности.

1. Гребни основных горных хребтов и наиболее высокая зона гор в основном сложены почти в равной (по площади) мере метаморфическими, изверженными горными породами и известняками, а область предгорий, а также межгорные котловины и долины выполнены рыхлыми и полурыхлыми горными породами порового и порово-трещинного типа водопроницаемости.

2. Высокогорная зона северной половины бассейна Нарына, дренируемая реками Кёкёмерен, Чичкан и другими, а также хребет Кичикалай, дренируемый р. Араван, Кураминский и юго-западная половина Чаткальского хребта, с которых стекают реки Кассансай, Гавасай, Ахангаран и другие, сложены почти исключительно метаморфическими и изверженными горными породами.

3. В строении верхней части юго-западных склонов Ферганского хребта принимают участие главным образом песчано-сланцевые и конгломератовые толщи. Характерно, что эти же отло-

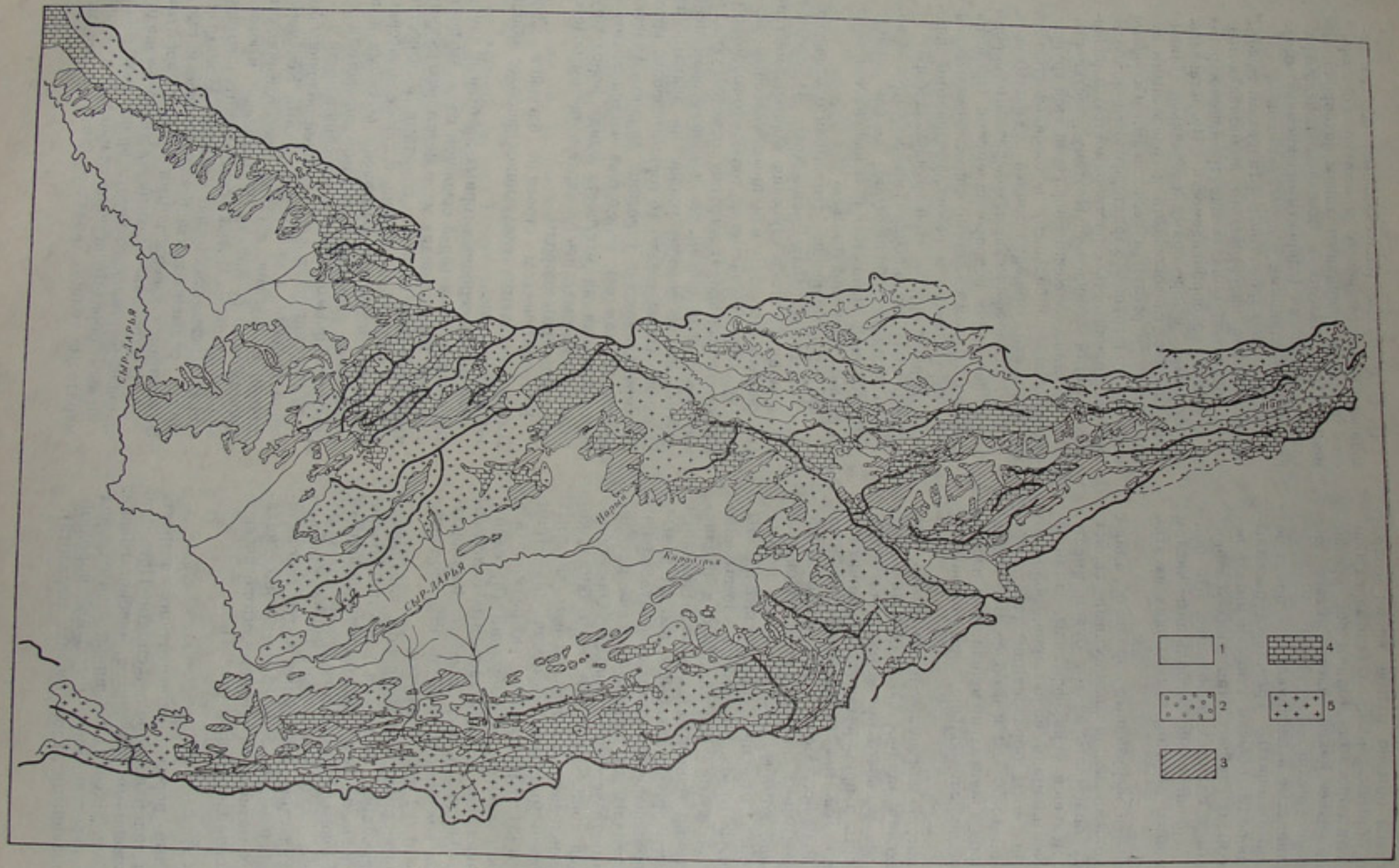


Рис. 4. Геолого-литологическая схема горной части бассейна Сыр-Дарьи.

1. Рыхлые породы четвертичного возраста с поровым типом водопроницаемости: *1* — галечники, щебень, гравий, супесь, лёсс, лёссовидные породы, глины однородные и в переслаивании, *2* — рыхлые породы, сцементированные льдом (вечная мерзлота). II. Полурыхлые породы, мезозойского, палеогенового и неогенового возрастов с порово-трещинным типом водопроницаемости: *3* — конгломераты, песчаники (глинистые и кремнистые), глинистые сланцы в переслаивании. III. Породы карбонатные и гидрохимического происхождения палеозойского, мезозойского и палеогенового возрастов с трещинно-карстовым типом водопроницаемости: *4* — известняки с прослоями песчаников глинистых сланцев, гипсоносные и соленосные отложения, мергели, песчаники. IV. Метаморфические и изверженные породы с трещинным типом водопроницаемости: *5* — сланцы с прослоями песчаников, интрузивные и реже эффузивные породы.

жения отмечаются и в пригребневой полосе юго-восточной части хребта, а известняки занимают очень небольшую площадь в северо-западной части хребта.

4. Северные склоны Туркестанского и Алайского хребтов характерны тем, что здесь наблюдается чередование вытянутых вдоль хребта полос известняков и сланцев с выходами во многих местах пород гранодиоритового ряда. Такое строение объясняет чередование котловинообразных расширений (в сланцах) и узких ущелий (в известняках), наблюдающееся в ряде речных долин этого склона.

5. Северо-западная половина хр. Каратау, где формируются реки Икансу, Баялдыр, Бесарык и другие, построена почти исключительно породами IV и III групп, т. е. метаморфическими, изверженными и породами группы известняков.

Для получения хотя бы грубой количественной оценки доли участия тех или иных горных пород в строении определенных речных бассейнов по геолого-литологической схеме (рис. 4) произведено определение площади, занятой выделенными литологическими комплексами. Результаты этих определений приведены в табл. 1.

3. КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Общие сведения. Большая протяженность бассейна р. Сыр-Дарьи, значительные колебания высот, разнообразие форм рельефа и ландшафтов (от высоких горных хребтов, покрытых «вечным» снегом и ледниками, до знойных безводных пустынь) обусловливают разнообразие его климатических условий.

Описываемый район, расположенный внутри обширного азиатского материка, вдали от Мирового океана, носит характерные черты резко континентального климата со значительными колебаниями годовых и суточных температур воздуха. Лишь в горах континентальность климата заметно ослабевает, годовые и суточные амплитуды температуры с высотой уменьшаются.

В формировании климата бассейна р. Сыр-Дарьи огромное значение имеют атмосферные процессы, характерные для Средней Азии в целом. Как известно, вся эта территория находится под влиянием западного переноса воздушных масс с присущими ему процессами цикло- и антициклогенеза. Значительную роль играют также циклоны, влажные западные воздушные массы и холодные северные воздушные массы, вызывающие понижение температуры воздуха и выпадение осадков.

Устойчивая периферия антициклона обусловливает ясную сухую погоду в осенне-зимний период.

Сравнительно редко, преимущественно в холодный период года, над низовьями р. Сыр-Дарьи возникает малоподвижный циклон, сопровождаемый облачной холодной погодой с длительными осадками [16].

В горах общий характер циркуляции атмосферы, свойственный равнинам и предгорьям Средней Азии, остается тот же, но распределение климатических элементов в условиях пересеченного рельефа значительно изменяется. Так, горные хребты, расположенные на пути перемещения влажных воздушных масс, вызывают обострение фронтов и создают области значительного увлажнения на наветренных склонах и слабоувлажненные области на подветренных склонах. Распределение других климатических элементов зависит от разнообразия высот и от экспозиции склонов.

Большая роль в формировании климата принадлежит и местной циркуляции, которая складывается из целой системы горно-долинных ветров, фёнов и фёнообразных ветров. Немаловажным фактором являются также и инверсии температуры, благодаря которым в отдельных районах с высотой температура воздуха зимой и в ночное время повышается.

Радиационный режим. Благодаря географическому положению территория бассейна р. Сыр-Дарьи получает относительно много лучистой энергии солнца, особенно в летнее время.

Приход коротковолновой радиации в равнинной и предгорной частях бассейна за год колеблется в пределах 137—139 *ккал/см²*. С высотой местности вследствие уменьшения плотности и запыленности воздуха суммарный приток солнечной радиации увеличивается. В высокогорных районах Центрального Тянь-Шаня на высоте около 4000 *м* он достигает величины 152 *ккал/см²*. Наибольшие среднемесячные величины коротковолновой радиации составляют 19—20 *ккал/см²*. В районе Аральского моря такие величины отмечаются в мае—июне, в предгорьях Западного Тянь-Шаня — в июле, в Ферганской долине — в июне—июле, а в высокогорном Тянь-Шане — в мае. Наименьший приход коротковолновой радиации падает на декабрь. На равнинах и в предгорной зоне суммарная радиация в декабре составляет 3—4 *ккал/см²*, на Центральном Тянь-Шане вследствие увеличения числа ясных дней зимой — 6 *ккал/см²*.

Годовые величины радиационного баланса на равнинах и в предгорьях колеблются в среднем от 43 до 55 *ккал/см²*; в районе Аральского моря — около 40 *ккал/см²*. Наименьшие величины (около 1 *ккал/см²*) отмечаются в декабре и январе. В районе Аральского моря радиационный баланс в эти месяцы имеет отрицательные значения (—0,3, —0,5 *ккал/см²*), наибольшие величины радиационного баланса приходятся преимущественно на июнь и колеблются от 7 до 9 *ккал/см²*. По высокогорной области сведений о радиационном балансе не имеется.

Температура воздуха. В январе, наиболее холодном месяце года, над равнинами средняя суточная температура колеблется от —12° в районах, прилегающих к Аральскому морю, до —2° в предгорьях Западного Тянь-Шаня. Средняя температура в ночные часы (средний минимум температуры) колеблется в пределах описываемой части бассейна от —7 до —15°, в дневные часы на севере — от —8 до —10°, но к югу температура быстро возрастает до положительных значений.

Таблица 1

Площади с преобладанием литологических комплексов пород, типов почв и растительности в процентах от общей площади водосборов

№ по списку пунктов наблюдений	Река—пункт	Площадь бассейна, км²	Литологические комплексы пород					Почвенный покров						Растительность					
			поровый тип водопроницаемости; глины, галечники, пески, супесь, лёссовидные породы	рыхлые породы, сцементированные льдом (вечная мерзлота)	полурыхлые породы мезозойского, палеогенового и неогенового возрастов; порово-трещинный тип водопроницаемости	породы карбонатные и гидрохимического происхождения палеозойского возраста; трещинно-карстовый тип водопроницаемости	метаморфические и изверженные породы; трещинный тип водопроницаемости	пояс сероземов	пояс коричневых и каштановых почв	пояс светло-бурых почв высокогорных лугостепей	светло-бурые лугостепные высокогорные почвы, эродированные, грубоскелетные среди выходов коренных пород	высокогорные пустынно-степные почвы	сильно засоленные на селеносных отложениях	пустыни	степи	горно-луговая, субальпийская и альпийская	леса, редколесья, кустарники	скалы, осыпи, морены с редкой растительностью	культурные земли, поля, сады, переложи и т. д.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
20	Нарын—0,5 км ниже устья р. Каинды . .	9690	1	33	3	16	47	—	2	47	20	31	—	16	11	35	—	37	1
30	Б. Нарын—устье . . .	5710	2	36	2	21	39	—	1	27	21	51	—	25	12	36	—	29	—
31	Кумтор—мет. ст. Тянь-Шань	233	—	45	—	—	55	—	—	—	41	59	—	33	—	4	—	63	—
33	М. Нарын—устье . . .	3870	1	27	4	10	58	—	1	77	21	1	—	4	12	33	3	47	1
47	Онарча—кишл. Онарча	837	—	13	6	20	61	—	1	95	4	—	—	5	9	56	11	19	—
48	Онарча—кишл. Онарча в 0,1—0,2 км ниже устья р. Оттук . . .	1320	2	10	10	19	59	—	4	91	5	—	—	9	7	51	10	18	5
50	Оттук—в 2 км выше устья р. Байболо . .	264	—	—	26	14	60	—	—	100	—	—	—	11	—	89	—	—	—
57	Джергетал (Тесык)—кишл. Джергетал . .	286	—	—	—	64	36	—	30	70	—	—	—	—	20	65	—	8	7
59	Атбаши—устье р. Ичке-Каманды	1500	—	—	9	31	60	—	—	76	24	—	—	15	11	41	18	15	—
60	Атбаши—кишл. Джангизтал	5540	26	—	22	19	33	—	18	61	11	7	3	21	17	25	19	6	12
63	Боронды—Боронды . .	77,2	—	—	18	—	82	—	8	71	21	—	—	12	—	82	6	—	—
65	Орто-Каинды—Орто-Каинды	42	33	—	—	—	67	—	—	78	22	—	—	—	—	9	91	—	—
71	Чет-Кельтубек—Чет-Кельтубек	86,6	19	—	—	—	81	—	—	72	28	—	—	—	79	—	21	—	—
72	Куланак—Куланак . .	5,49	65	—	35	—	—	—	100	—	—	—	—	50	50	—	—	—	—
74	Алабуга (Джаманты)—устье р. Мустыр . .	564	37	—	—	35	28	—	—	99	1	—	—	2	81	16	—	1	—
75	Алабуга—кишл. Коштобе	3710	36	—	11	27	26	—	9	86	5	—	—	1	44	29	6	20	—
80	Кекирим—кишл. Кара-Табылга	1720	31	—	6	26	37	—	49	19	17	14	1	13	17	23	40	1	6
87	Кекемерен—устье р. Каракол	4050	31	9	2	3	55	—	20	76	4	—	—	—	26	51	—	20	3

88	Кекемерен—в 1,8 км выше устья р. Джумгол	5290	29	7	1	1	62	—	25	71	4	—	—	1	18	47	6	21	7
89	Кекемерен—0,5 км ниже устья р. Джумгол	8440	30	5	4	1	60	—	25	62	3	10	—	3	18	46	5	19	9
91	Каракол—устье	1180	45	—	—	—	55	—	7	93	—	—	—	—	1	54	—	45	—
92	Джумгол—кишл. Чаек	2390	35	—	6	—	59	—	23	50	1	26	—	8	13	42	4	14	19
93	Орто-Куганды—кишл. Орто-Куганды	346	6	—	8	—	86	—	7	93	—	—	—	—	—	82	—	18	—
96	Ковюксу (Ковуксу)—устье	397	—	6	6	—	88	—	6	92	2	—	—	3	14	46	13	24	—
99	Торкент—кишл. Торкент	572	10	—	8	—	82	—	49	44	7	—	—	—	19	38	25	18	—
100	Торкент—Торкент	664	14	—	12	—	74	—	58	36	6	—	—	—	31	33	20	16	—
102	Чичкан—Чон-Чичкан	903	6	—	—	9	85	—	21	58	21	—	—	—	12	25	24	—	1
103	Чичкан—устье р. Чонарык	1150	8	—	—	14	78	—	23	54	21	—	—	—	14	25	24	33	4
105	Бала Чичкан—Бала Чичкан	146	—	—	—	42	58	—	28	53	19	—	—	—	25	37	29	9	—
106	Узунахмат—устье р. Устасай	1790	10	—	—	27	63	2	40	39	19	—	—	—	28	43	10	12	7
113	Карасу (правая)—устье	2740	1	—	24	30	45	23	43	25	9	—	—	—	33	14	51	2	—
116	Афлатун—с. Афлатун	863	2	—	33	63	2	12	46	18	24	—	—	—	28	4	60	8	—
123	Тар—кишл. Чолма	3840	1	—	38	27	34	—	24	65	11	—	—	—	3	40	26	31	—
128	Яссы—с. Саламалик	1180	—	—	53	—	47	—	20	80	—	—	—	—	—	56	37	7	—
129	Яссы—г. Узген	2620	11	—	44	5	40	16	44	40	—	—	—	—	2	57	31	3	7
130	Каратобе—устье	102	—	—	81	—	19	—	—	100	—	—	—	—	—	68	32	—	—
133	Донгузтау—кишл. Донгуз-Тау	166	—	—	56	—	44	—	90	10	—	—	—	—	—	52	48	—	—
134	Зергер—кишл. Тассай	216	—	—	31	—	69	—	72	28	—	—	—	—	5	67	28	—	—
135	Куршаб—с. Гульча	2010	—	—	4	58	38	—	12	49	39	—	—	—	—	27	41	32	—
136	Куршаб—с. Гульча, в 15 км ниже селения	2740	—	—	9	58	33	—	25	47	28	—	—	—	—	31	39	30	—
137	Куршаб—кишл. Кочкор-Ата	3240	3	—	12	49	36	3	32	46	19	—	—	—	3	43	31	23	—
139	Кугарт—с. Михайловское	1010	14	—	24	—	62	1	58	41	—	—	—	—	—	58	39	—	3
140	Чангет—кишл. Чангет	381	—	—	41	8	51	17	83	—	—	—	—	9	26	65	—	—	—
141	Тентяксай—кишл. Чарвак	1300	4	—	27	24	45	—	37	56	7	—	—	—	—	31	57	12	—
142	Шайдансай—кишл. Шайдан	126	22	—	19	20	39	3	57	40	—	—	—	—	8	61	31	—	—
146	Акбура—кишл. Тулекен	2430	2	—	8	50	40	3	18	47	32	—	—	1	16	15	38	36	—
147	Аравансай—кишл. Янгинаукат	474	—	—	—	6	94	—	36	27	37	—	—	—	—	15	34	50	1
148	Аравансай—устье р. Каракол	1680	17	—	4	7	72	20	46	8	26	—	—	6	13	17	24	28	12
149	Киргизата—кишл. Киргиз-Ата	298	—	—	—	—	100	—	40	2	58	—	—	—	—	6	36	58	—
150	Каракол (Косчан)—кишл. Косчан	117	—	—	—	—	100	—	58	—	42	—	—	—	—	31	45	24	—
152	Шанкол—кишл. Шанкол	67,0	—	—	—	—	100	—	79	—	21	—	—	—	—	50	24	26	—
153	Абширсай—кишл. Уч-Терек	230	—	—	—	15	85	—	72	17	11	—	—	—	16	11	54	19	—
157	Исфайрамсай—кишл. Уч-Коргон	2220	5	—	3	42	50	1	12	66	21	—	—	2	9	5	33	48	2
159	Шахимардан—кишл. Паульган	1300	9	—	12	61	18	15	34	45	6	—	—	17	23	5	28	27	—
161	Коксу (Курбанкуль)—устье	174	—	—	21	79	—	—	30	66	6	—	—	—	10	16	34	40	—

№ по списку пунктов наблюдений	Река—пункт	Площадь бассейна, км²	Литологические комплексы пород					Почвенный покров						Растительность					
			поровый тип водопроницаемости; глины, галечники, пески, супесь, лёссовидные породы	рыхлые породы, сцементированные льдом (вечная мерзлота)	полурыхлые породы мезозойского, палеогенового и неогенового возрастов; порово-трещинный тип водопроницаемости	породы карбонатные и гидрохимического происхождения палеозойского возраста; трещинно-карстовый тип водопроницаемости	метаморфические и изверженные породы; трещинный тип водопроницаемости	пояс сероземов	пояс коричневых и каштановых почв	пояс светло-бурых почв высокогорных лугостепей	светло-бурые лугостепные высокогорные почвы, эродированные, грубоскелетные среди выходов коренных пород	высокогорные пустынно-степные почвы	сильно засоленные на селеносных отложениях	пустыни	степи	горно-луговая, субальпийская и альпийская	леса, редколесья, кустарники	скалы, осыпи, морены с редкой растительностью	культурные земли, поля, сады, перелоги и т. д.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
162	Падшаата—устье р. Тосту	366	—	—	22	78	—	—	38	22	40	—	—	—	61	—	20	19	—
164	Чанач—Чаначсай	133	—	—	21	50	29	1	29	36	34	—	—	—	25	23	46	6	—
165	Кассансай—устье р. Урюкты	1240	—	—	8	7	85	6	43	51	—	—	—	10	26	48	10	6	—
170	Урюкты—устье	116	22	—	13	—	65	28	43	29	—	—	—	—	90	10	—	—	—
176	Гавасай—устье р. Терс	361	—	—	—	5	95	—	40	60	—	—	—	—	35	7	58	—	—
177	Гавасай—кишл. Гава	657	—	—	—	4	96	11	53	36	—	—	—	15	26	4	55	—	—
182	Сох—кишл. Сарыканда	2480	1	—	2	23	74	8	20	45	27	—	—	7	14	3	20	56	—
186	Чадак—устье р. Джулайсай	350	15	—	—	—	85	21	54	25	—	—	—	18	17	—	65	—	—
188	Исфара—выше устья р. Кшемыш	1050	—	—	—	44	56	—	20	51	29	—	—	—	—	2	43	55	—
191	Исфара—г. Исфара	2810	15	—	2	38	45	29	33	24	14	—	—	28	9	3	34	25	1
193	Джиптык—6,5 км ниже ледника Щуровского	97,3	—	—	—	22	78	—	—	38	62	—	—	—	—	—	2	98	—
194	Кшемыш—кишл. Калача	524	—	—	—	22	78	12	34	35	19	—	—	—	1	11	63	25	—
197	Ходжабакирган—кишл. Андархан	1740	11	—	15	46	28	33	30	19	18	—	—	28	12	—	39	21	—
204	Зааминсу—кишл. Еткичу	317	—	—	10	—	90	—	75	25	—	—	—	—	8	—	92	—	—
205	Зааминсу—с. Дуоба	546	—	—	18	—	82	2	81	17	—	—	—	—	4	—	96	—	—
207	Санзар—кишл. Гуралаш	31,8	—	—	40	—	60	—	80	20	—	—	—	—	15	—	85	—	— 11
208	Санзар—кишл. Кырк	570	30	—	28	—	42	9	69	22	—	—	—	—	59	—	30	—	
213	Ахангаран—в 3 км выше плотины	1260	—	—	19	—	81	—	41	59	—	—	—	—	44	24	31	—	15
218	Кызылча—кишл. Иерташ	51,6	—	—	2	—	98	—	38	62	—	—	—	—	46	—	48	—	6
228	Нишбаш—кишл. Нишбаш	141	—	—	—	—	100	—	90	10	—	—	—	—	14	—	86	—	—
229	Карабау—с. Самарчук	166	—	—	—	—	100	—	18	82	—	—	—	—	48	13	39	—	—
230	Акча—кишл. Акча	125	—	—	—	—	100	12	73	15	—	—	—	—	53	1	47	—	—
232	Шавазсай—кишл. Каракия	137	—	—	—	—	100	—	60	40	—	—	—	—	50	5	45	—	—

243	Чаткал—устье р. Терс	4290	16	—	10	30	44	—	22	61	17	—	—	—	28	46	12	11	3
246	Чаткал—с. Чарвак . .	7110	9	—	8	40	43	1	21	67	11	—	—	—	30	43	18	7	2
247	Терс—устье	547	—	—	—	—	100	—	22	69	9	—	—	—	28	29	42	1	—
248	Аксу—устье	50,7	19	—	81	—	—	—	6	—	94	—	—	—	25	44	19	12	—
252	Коксу—с. Бурчмулла	372	—	—	13	87	—	—	31	69	—	—	—	—	—	64	36	—	—
253	Пскем—устье	2830	1	—	2	60	37	1	22	56	21	—	—	—	2	81	11	6	—
254	Ойганг—устье	1010	—	—	—	55	45	—	3	67	30	—	—	—	2	78	—	20	—
256	Майдантал—устье . .	471	—	—	—	40	60	—	6	64	30	—	—	—	—	83	—	17	—
258	Угам—с. Ходжикент .	869	2	—	2	54	42	—	52	42	6	—	—	—	4	59	37	—	—
261	Аксакатасай—с. Карамазар	453	—	—	37	63	—	—	70	30	—	—	—	—	72	25	1	—	2
266	Келес—с. Ленинское	1580	51	—	30	3	16	68	31	1	—	—	—	6	47	12	6	—	29
269	Арысь—с. Балыкчи . .	915	46	—	12	22	20	18	82	—	—	—	—	—	31	—	12	5	52
274	Жеьаглысу—с. Ново-Николаевка	172	—	—	—	34	66	—	100	—	—	—	—	—	13	—	56	31	—
278	Кокбулак (Улькун-Кокбулак)—с. Пистели	52,3	35	—	—	65		—	100	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—
280	(Урбулак)—с. Сас-Тобе	40,7	12	—	58	23	7	4	96	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—
294	Аксу—с. Подгорное . .	462	18	—	10	72	—	15	50	13	22	—	—	—	18	44	38	—	—
298	Боралдай—с. Васильевка	114	46	—	—	25	29	—	100	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—
300	Боралдай—клх им. Карла Маркса . . .	1320	7	—	13	42	38	—	100	—	—	—	—	—	92	—	6	—	2
301	Кашкарата—с. Михайловка	556	—	—	21	17	62	—	100	—	—	—	—	—	99	—	—	—	1
306	Бадам—с. Михайловка	586	45	—	19	26	10	34	57	—	9	—	—	—	40	8	19	—	33
315	Сайрам—с. Колосовка	320	—	—	17	77	6	—	65	21	14	—	—	—	18	25	51	6	—
320	Болдыбрек—с. Сахаровка	191	—	—	22	60	18	—	81	13	6	—	—	—	—	45	40	—	15
325	Каттабугунь—с. Леонтьевка	268	—	—	—	97	3	—	100	—	—	—	—	—	84	—	16	—	—
327	Алмалы—с. Орловка	84,2	20	—	—	80	—	—	100	—	—	—	—	—	94	—	—	—	6
328	Балабугунь—с. Китаевка	117	17	—	10	63	10	—	100	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—
336	Шилбыр—в 3 км ниже устья р. Карабулак	94,7	—	—	—	35	65	—	100	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—
337	Икансу—рзд Икан-Су	135	—	—	—	76	24	7	93	—	—	—	—	8	92	—	—	—	—
339	Коккиясай—с. Уюк . .	99	—	—	—	74	26	—	100	—	—	—	—	18	82	—	—	—	—
348	Баялдыр—с. Баялдыр, № 26	126	—	—	—	36	64	—	100	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—
350	Ермаксу—с. Шаштобе	122	—	—	—	76	24	—	100	—	—	—	—	22	78	—	—	—	—
352	Актобе—в 0,3 км выше устья р. Коштогайсай	90,2	—	—	—	19	81	—	100	—	—	—	—	2	98	—	—	—	—
358	Ашилган—клх Майдантал	270	—	—	—	46	54	9	91	—	—	—	—	56	44	—	—	—	—
359	Тастаксай—сопка без названия	392	—	—	—	25	75	41	59	—	—	—	—	76	24	—	—	—	—

В отдельные годы при вторжениях холодных масс воздуха из умеренных широт температура понижается до —35, —40°. Однако такие значительные понижения отмечаются крайне редко и носят случайный характер, чаще всего при холодных вторжениях температура понижается на севере до —28°, на юге до —15°. При всей суровости зимнего режима возможны случаи, когда дневные температуры повышаются до 8—10° в наиболее северных пунктах и до 18—20° на юге.

В горной части бассейна с увеличением высоты местности температура воздуха понижается. Так, на высоте до 1200 *м* средняя суточная температура января колеблется от —2 до —5°, на высотах 1200—2000 *м* — от —3 до —7°, в зоне 2000—3000 *м* понижается до —8, —9°. На высоте более 3000 *м* на Туркестанском хребте средняя температура января составляет —10, —12°, а на Центральном Тянь-Шане —21, —22°. Средние температуры в ночные часы распределяются так: —5, —15° на высоте до 2000 *м*, —29, —30° на Центральном Тянь-Шане на высоте свыше 3000 *м*. В дневные часы на высотах 1500—2000 *м* средние температуры бывают преимущественно ниже 0°, в отдельных случаях здесь отмечаются положительные температуры. Иногда, хотя и очень редко, положительные температуры в дневные часы отмечаются в январе и в высокогорной части Туркестанского хребта. В Центральном Тянь-Шане на высотах более 3000 *м* оттепели в январе не наблюдаются.

В феврале в равнинной части бассейна и в горах (на высотах более 1000 *м*) средние температуры отрицательные, но отдельные случаи дневных потеплений наблюдаются и на довольно больших высотах.

В марте положительные средние суточные температуры наблюдаются в зоне до 2000 *м*. В апреле отрицательные значения средних суточных температур сохраняются лишь на высоте более 3000 *м*, но ночные заморозки наблюдаются еще и в среднегорной зоне. В мае—июне повсеместно отмечается интенсивное повышение температуры воздуха, в высокогорном Тянь-Шане положительные температуры наблюдаются лишь в июне.

Июль и август — самые жаркие месяцы года. Наибольшие средние суточные температуры (26, 28°) наблюдаются в равнинной части бассейна и в предгорьях. По мере увеличения высоты местности температура понижается, и на высотах 2000—3000 *м* она не превышает 10—20°. В высокогорной зоне в этот наиболее теплый период года ночные заморозки — явление обычное. В высокогорной зоне Тянь-Шаня абсолютный минимум в эти месяцы достигает —14, —15°. В отдельные годы понижения температуры до —3, —4° наблюдаются и в среднегорной зоне (около 2000 *м*).

В сентябре и октябре температура воздуха заметно понижается по всей территории бассейна, но всюду средние температуры преимущественно положительные, только в некоторых районах (выше 2000 *м*) в октябре они падают ниже 0°. В среднегорной зоне ночные заморозки в октябре бывают почти ежегодно. В ноябре и декабре устанавливается зимний режим температуры, хотя отрицательные средние месячные значения и в ноябре отмечаются лишь на высотах более 2000 *м*. В декабре отрицательные температуры отмечаются в зоне выше 1000—2000 *м*, а ниже этой зоны средние суточные температуры преимущественно положительные.

Закономерности понижения температуры при общем поднятии местности часто нарушаются под влиянием форм рельефа, подстилающей поверхности и экспозиции склонов. Так, замкнутые котловины, на дне которых происходит скопление холодного воздуха, характеризуются зимой в течение суток, и летом в ночные часы более низкими температурами, чем склоны. Это является одним из условий образования температурных инверсий. Инверсия температур обычно наблюдается в зоне до 1500 *м* и ведет к значительным колебаниям вертикального градиента температуры. На склонах Туркестанского хребта зимой градиенты температуры колеблются от 0,07 до 0,40°, летом от 0,42 до 0,66° на 100 *м* высоты. На склонах Чаткальского и Ферганского хребтов зимой градиенты температуры изменяются от —0,27 до 1,14°, а летом от 0,11 до 0,73°.

Переход температуры воздуха через —5° отмечается лишь в северной половине равнинной части бассейна и в горах на высотах преимущественно более 2000 *м*. Весной на равнинах переход температуры через —5° осуществляется в первой и второй декадах февраля. Осенью этот переход завершается в течение декабря. В горах сроки перехода температуры через различные пределы находятся в строгой зависимости от форм рельефа. Так, на высоте около 2000 *м* переход температуры через —5° весной отмечается прежде всего на плато (в конце февраля), затем на склонах (в первой декаде марта) и, наконец, в котловинах (во второй декаде марта). Переход температуры через —5° осенью происходит в обратной последовательности: прежде всего отмечается в котловинах (во второй декаде ноября), затем на склонах и на плато (в первой декаде декабря). На высоте более 3000 *м* на Шахристанском перевале весной переход температуры через —5° происходит в конце второй декады марта, а осенью в третьей декаде декабря. На Центральном Тянь-Шане на высоте около 3700 *м* весной переход через —5° значительно запаздывает по сравнению с другими районами бассейна и приходится на конец второй декады апреля, а осенний наступает намного раньше — в первой декаде октября.

Устойчивый переход средних суточных температур через 0° весной дает представление о средних сроках наступления периода интенсивного снеготаяния, а осенью о сроках начала образования снежного покрова.

В горах переход температуры через 0° весной с высотой местности запаздывает (рис. 5). Так, весной на высоте до 1000 *м* переход температуры через 0° осуществляется в течение февраля, на высоте до 2000 *м* во второй декаде марта, на высотах от 2000 до 3000 *м* и более установление по-

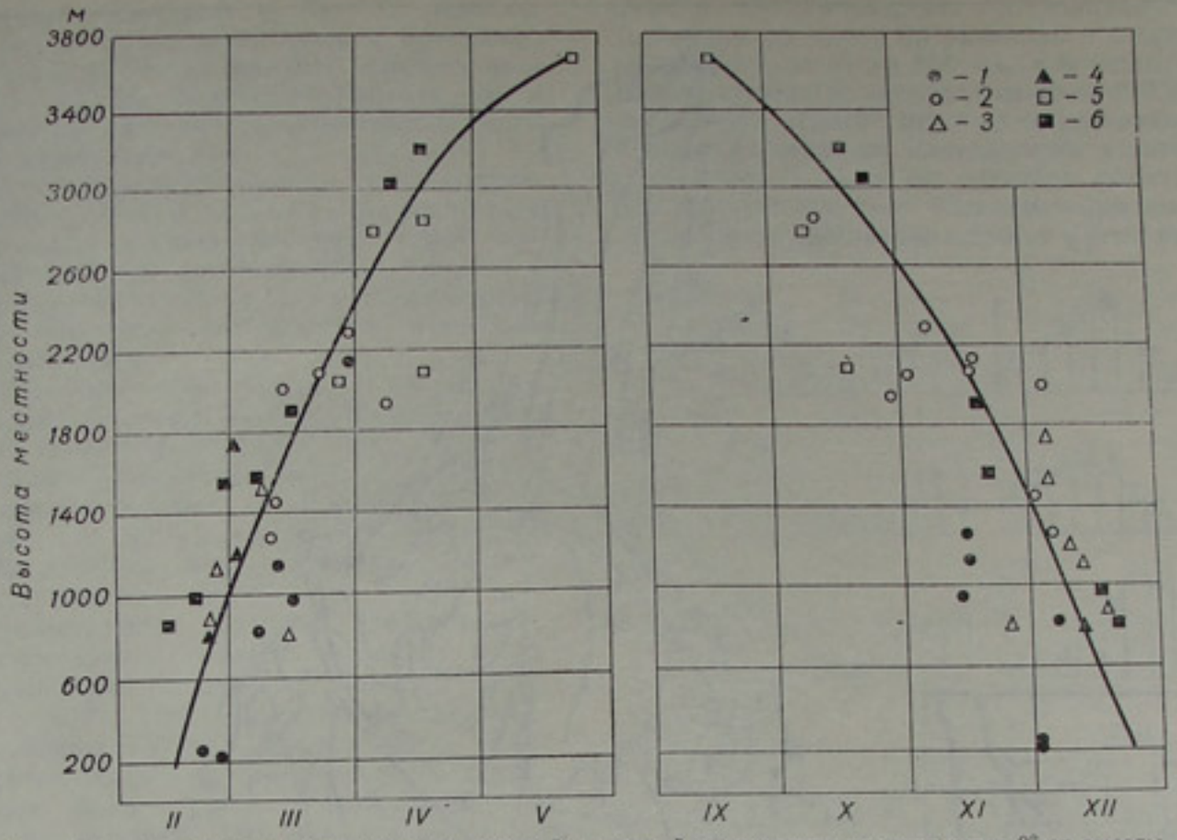


Рис. 5. Зависимость времени перехода средней суточной температуры воздуха через 0° от высоты местности.

1 — равнина и юго-западный склон хр. Каратау, *2* — долины между отрогами Западного Тянь-Шаня, *3* — юго-восточные склоны Чаткальского хребта, *4* — юго-западные склоны Ферганского хребта, *5* — Центральный Тянь-Шань, *6* — северные склоны Туркестанского хребта.

ложительных температур завершается во второй декаде апреля, а на высокогорном Тянь-Шане лишь в конце мая. Осенью установление отрицательных средних суточных температур на высоте до 1000 *м* происходит преимущественно со второй декады декабря до первой декады января, на высотах 1000—2000 *м* от второй декады ноября до второй декады декабря и, наконец, на высотах более 3000 *м* преимущественно со второй половины сентября.

В условиях котловин переход температуры через 0° весной происходит значительно позже, а осенью раньше, чем на склонах и в хорошо вентилируемых долинах. Поэтому на рис. 5 точки, соответствующие пунктам, расположенным в котловинах, весной размещаются значительно правее от линии зависимости.

Атмосферные осадки. Вследствие разнообразия форм рельефа и экспозиции склонов по отношению к влагоносным потокам воздуха режим увлажнения атмосферными осадками в бассейне р. Сыр-Дарьи крайне разнообразен. Средние годовые суммы осадков колеблются от 80—100 до 1000—1300 *мм*. Наиболее засушливой является северо-западная равнинная часть бассейна и западная половина центральной части Ферганской котловины, где в среднем за год выпадает всего лишь около 100 мм осадков.

Благодаря влиянию горных склонов, способствующих усилению конвективных процессов в горах, при общем повышении местности коли-

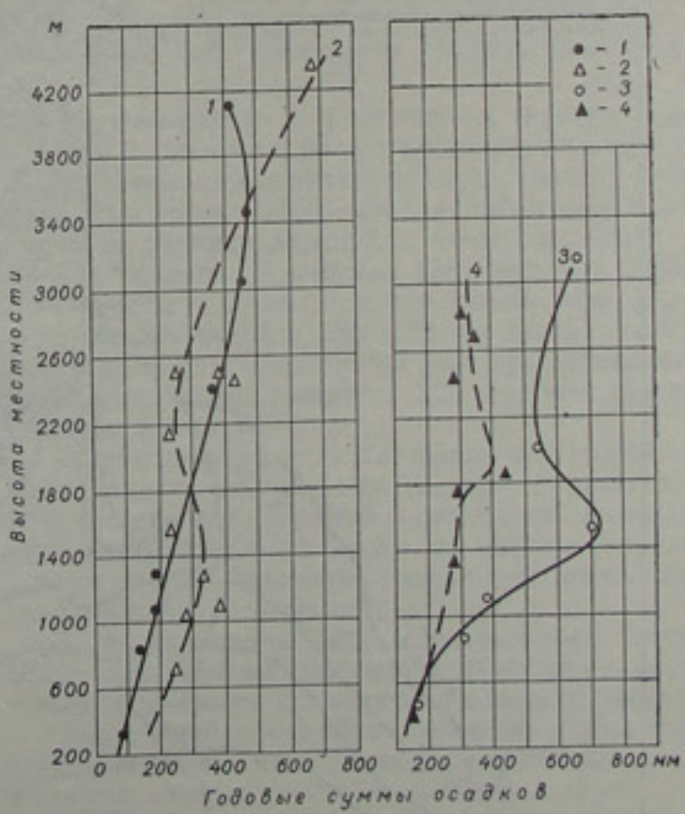


Рис. 6. Зависимость средней годовой суммы осадков от высоты местности на профилях по долинам рек.

1 — р. Исфара, *2* — р. Исфайрам, *3* — р. Падшаата, *4* — р. Гавасай.

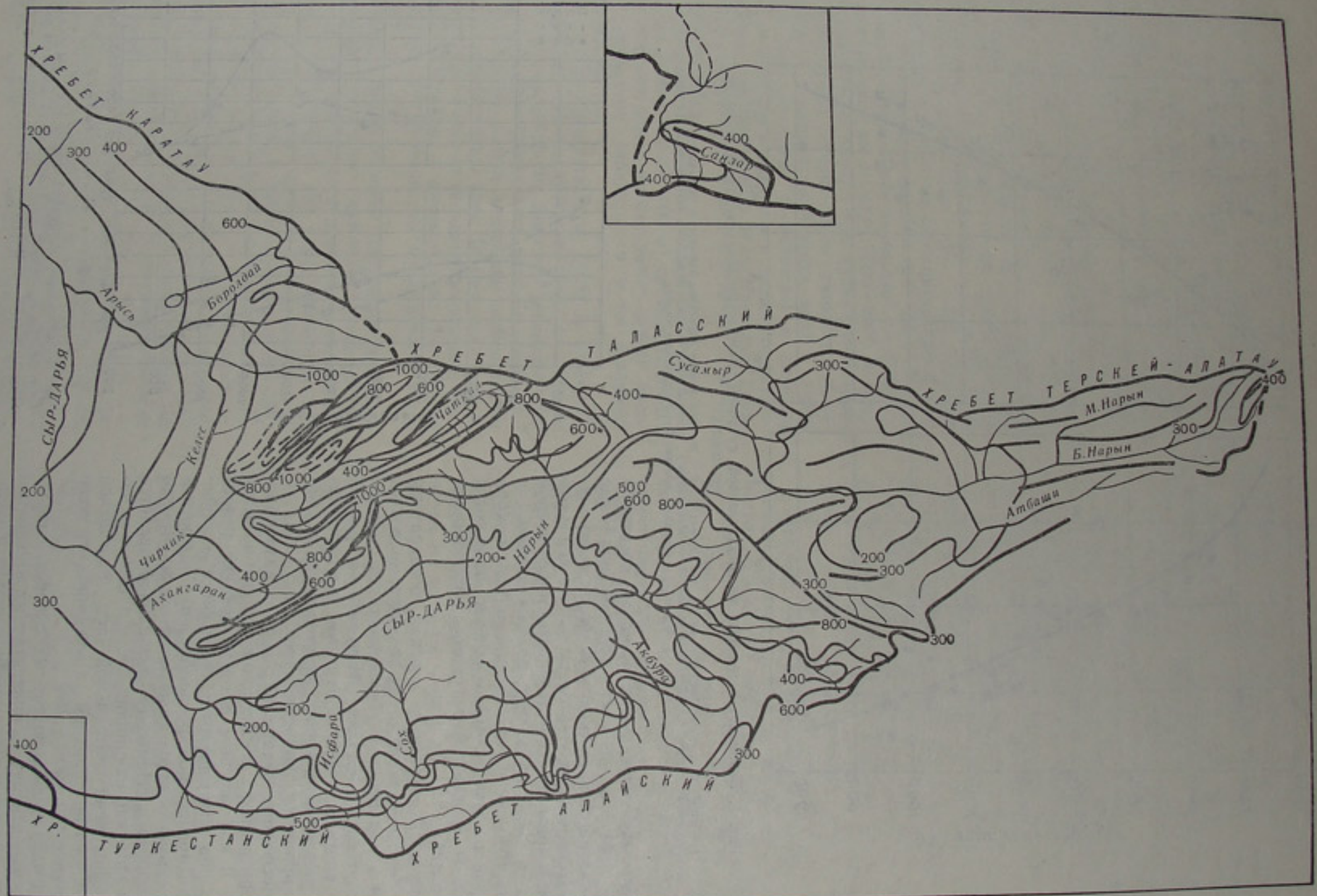


Рис. 7. Схематическая карта годовых сумм осадков в горной части бассейна Сыр-Дарьи.

чество осадков увеличивается. Однако такая закономерность в большинстве случаев прослеживается лишь в пределах каждого данного профиля вдоль склона какого-либо хребта, но и здесь на разных высотах в силу местных условий она может нарушаться.

На рис. 6 приводятся кривые связи количества осадков с высотой местности по некоторым профилям вдоль склонов гор описываемой территории. Кривые для рек Исфайрам, Гавасай и Падшаата указывают на то, что в среднегорной зоне этих бассейнов наблюдается некоторое уменьшение осадков.

Распределение средних годовых сумм осадков по территории бассейна крайне неравномерно. В западной части Кураминского хребта и на северных склонах Туркестано-Алайской горной системы количество осадков колеблется от 200 до 600 *мм* (рис. 7). Только в верховьях р. Сох на высоте 3000 *м* сумма осадков достигает 900 *мм*, а вблизи гребней гор 1200 *мм*.

На юго-восточных склонах Чаткальского хребта атмосферных осадков выпадает мало. Так, в долинах рек Кассансай и Гавасай в пределах высот 1000—1800 *м* годовая сумма осадков не превышает 300 *мм*. Много осадков выпадает в районе восточной оконечности Чаткальского хребта: здесь в бассейнах рек Падшаата и Карасу на высотах 1500 *м* выпадает около 700 *мм* осадков в год, а вблизи гребней гор около 1000—1200 *мм*. Наибольшее количество осадков отмечается на юго-западных склонах Ферганского хребта: на высоте около 1000 *м* выпадает 500—600 *мм* осадков, на высоте 2500—3000 *м* — 1000—1100 *мм*. Наибольшая наблюденная годовая сумма осадков в зоне Ферганского хребта на высоте 1000 *м* достигала 1600 *мм*.

Не менее обильно увлажняются долины западных отрогов Тянь-Шаня. В долинах рек Пскем, Угам и Ахангаран на склонах вблизи гребней гор выпадает до 1500 *мм* осадков. В то же время в пунктах, расположенных на дне долин, отмечается резкое уменьшение осадков. Например, в долине р. Чаткал на высоте около 2000 *м* за год выпадает в среднем менее 500 *мм* осадков. На склонах хр. Каратау на высотах 450—1200 *м* количество осадков колеблется от 350 до 600 *мм*.

Наиболее засушливой является территория Центрального Тянь-Шаня: в верховьях рек Нарын, Сусамыр и на сыртах Тянь-Шаня в зоне высот от 2000 до 3700 *м* в среднем за год выпадает около 300—400 *мм* осадков. Это объясняется потерей влаги воздушными массами на пути их продвижения в глубь горной страны при переваливании через горные хребты.

Сезонное распределение осадков в условиях бассейна р. Сыр-Дарьи также разнообразно (рис. 8). На равнинной части описываемого района, в предгорной и низкогорной зонах суммы осадков холодного периода в большинстве случаев превышают суммы осадков теплого периода. Только на севере в низовьях р. Сыр-Дарьи (станции Джусалы, Казалинск) наблюдается обратное явление — летние осадки несколько превышают зимние. Суммы осадков за холодный период (с ноября по март) на равнинах и в предгорьях колеблются от 45 до 350 *мм*, а в теплый период года (с апреля по октябрь) от 45 до 250 *мм*. Суммы осадков теплого периода складываются в основном из осадков, выпадающих в апреле, мае и октябре. С июня по сентябрь количество их весьма незначительно. Максимум осадков приходится преимущественно на март и реже на апрель.

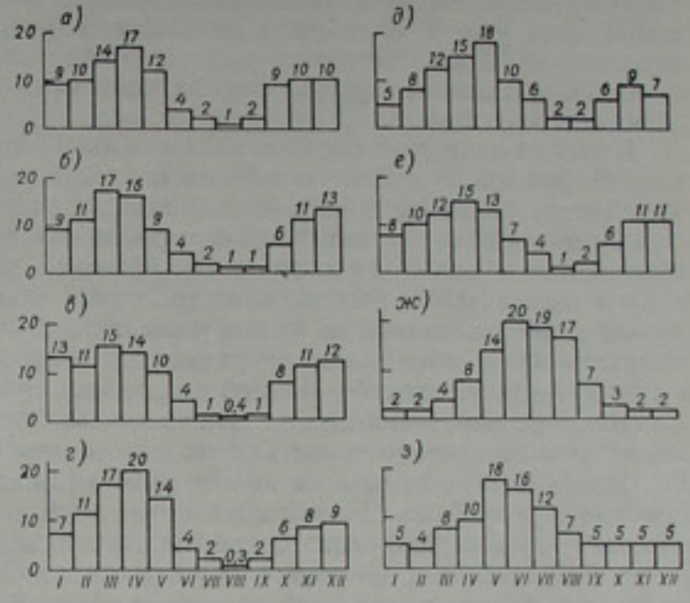


Рис. 8. Внутригодовое распределение осадков в различных частях бассейна р. Сыр-Дарьи (месячные суммы в процентах от годовых сумм осадков).

а — юго-западные склоны хр. Каратау (высота 1100—1200 *м*), *б* — долина р. Ахангаран, *в* — бассейн р. Чирчик (высота 1000—2000 *м*), *г* — северные склоны Туркестанского хребта (высота 900—1100 *м*), *д* — северные склоны Туркестано-Алайского хребта (высота 1000—2000 *м*), *е* — юго-западные склоны Ферганского хребта (высота 1000—1500 *м*), *ж* — Центральный Тянь-Шань, высокогорная зона, *з* — Центральный Тянь-Шань, среднегорная зона.

По сравнению с равниной и предгорьями в горных районах в большинстве случаев происходит перераспределение осадков между сезонами. На высоте 1500—2000 *м* наблюдается небольшая разница между количеством летних и зимних осадков. В районах Центрального Тянь-Шаня летом осадков выпадает больше, чем зимой (50—100 *мм* зимой и 150—300 *мм* летом). То же отмечается и в высокогорной зоне Туркестанского хребта, где зимой выпадает 38% годовой суммы осадков, а летом 62%.

В среднегорной зоне бассейнов рек Чирчик и Ахангаран, на склонах гор Каратау, Ферганского и Туркестанского хребтов наибольшие месячные суммы осадков отмечаются в марте — апреле, иногда в мае. Минимум приходится преимущественно на август—сентябрь.

В высокогорной зоне Центрального Тянь-Шаня месячный максимум падает на июнь, июль и август, минимум приходится на зимние месяцы.

Число дней с осадками (снегом и дождем) в количестве 0,1 *мм* и более на равнинной части бассейна колеблется от 55 до 85 дней за год.

В горной области в большинстве случаев с увеличением количества осадков увеличивается и число дней с осадками: среднее годовое количество их колеблется от 100 до 155 дней.

В районах Центрального Тянь-Шаня осадки выпадают довольно часто (155 дней), но в незначительном количестве, общая годовая сумма их всего 300—400 *мм*. Осадки здесь мало интенсивные и дни с осадками более 10 *мм* редки, а с осадками 20 и 30 *мм* за сутки отмечаются не каждый год.

Осадки в виде снега выпадают в основном в период с ноября по март. В отдельные годы выпадение снега даже в невысоких горах можно наблюдать уже в октябре, а весной в апреле, реже в мае. В высокогорных районах Центрального Тянь-Шаня и других горных систем снег выпадает круглый год.

В северо-западной равнинной части бассейна Сыр-Дарьи число дней с осадками в виде снега колеблется от 22 до 26. На юго-западных склонах Каратау, благоприятно ориентированных по отношению к влажным воздушным потокам, на высоте около 1000 *м* в среднем за год отмечается 40—48 дней со снегом. В низко расположенных пунктах западной части Ферганской долины в среднем отмечается 7—11 дней со снегом, а на склонах гор, окружающих дно этой долины, снег выпадает значительно чаще. Так, на южных склонах Чаткальского хребта на высоте 1000—1500 *м* отмечается от 25 до 45 дней со снегом, а на западных склонах Ферганского хребта до 60 дней, реже снег выпадает на северных склонах Алайского хребта, где число дней со снегом равно 30. В среднегорной зоне (2000—2300 *м*) Западного Тянь-Шаня за год насчитывается около 80 дней со снегом, а на Центральном Тянь-Шане (высота более 3000 *м*) до 140 дней.

Осадки в виде дождя выпадают на большей части территории в течение всего года.

На равнинной части бассейна число дней с дождем в течение года колеблется от 30 до 60. Летом в наиболее жаркие месяцы (июль и август, а иногда и в сентябре) дожди выпадают не ежегодно. В предгорьях дожди учащаются, особенно в районах, расположенных на склонах с благоприятной для этого ориентировкой (на запад и юго-запад). Здесь на высоте около 1500 *м* в среднем за год отмечается до 60 дней с дождем, в районах Центрального Тянь-Шаня и на Туркестанском хребте на высоте около 3000 *м* дожди выпадают значительно реже, чем в среднегорной зоне. За год здесь отмечается всего 35—40 дней с дождем.

Ливни отмечаются в бассейне Сыр-Дарьи главным образом в предгорной и низкогорной зонах. В отдельные годы по некоторым районам (бассейны рек Ахангаран, Арысь, Падшаата) ливневые осадки выпадают 5—7 раз в году. Продолжительность их колеблется от нескольких минут до 20—25 час. Очень редко отмечаются ливни продолжительностью до 40—45 час. (ст. Урападающих в виде ливня крайне разнообразно — от 10 до 40 *мм*. Максимальная интенсивность ливней колеблется от 0,10 до 1,80 *мм/мин*. В очень редких случаях максимальная интенсивность превышает указанную выше величину. Так, например, в июне 1957 г. в бассейне р. Кассансай максимальная интенсивность ливня достигала 3,1 *мм/мин*, а в июле 1954 г. в бассейне р. Ахангаран — 5,2 *мм/мин*.

На равнинах наибольшее суточное количество осадков с 1936 по 1961 г. наблюдалось от 22 до 40 *мм*. В долинах рек Пскем, Чирчик и Ахангаран на высотах 1000—2000 *м* суточный максимум значительно выше (порядка 70—90 *мм*). На склонах Ферганского хребта наибольшая величина суточного максимума достигает 50—90 *мм*. На других склонах, окружающих Ферганскую долину, максимальное количество осадков за сутки значительно меньше (26—75 *мм*). В высокогорных районах Центрального Тянь-Шаня, на Туркестанском хребте и в районе Шахристанского перевала наибольшее количество осадков, выпавших за сутки, за 25-летний период наблюдений не превышало 45 *мм*. Как правило, значительные величины осадков часто бывают связаны с ливневой деятельностью.

Снежный покров. Первое появление снежного покрова на равнинной и предгорной частях бассейна в зоне Ферганской долины отмечается преимущественно в третьей декаде ноября и в первой декаде декабря, а в предгорьях Западного Тянь-Шаня во второй декаде ноября. Исчезновение снежного покрова здесь приходится на вторую и третью декады февраля и на начало марта.

Сроки появления снежного покрова крайне непостоянны, в отдельные годы отклонения от средней даты достигают ±30 дней. В равнинной и предгорной частях бассейна устойчивый снежный покров бывает менее чем в 50% зим, в наиболее северных пунктах он наблюдается чаще и устанавливается обычно во второй или третьей декаде декабря, а исчезает преимущественно в начале февраля.

В среднем за зиму общее число дней со снежным покровом в равнинной части бассейна колеблется от 35 до 85.

Так, средняя из его максимальных высот, по данным снегосъемок за 10—15 лет, колеблется от 9 до 15—20 *см*, а наибольшая высота не превышает 20—30 *см*.

В горной части бассейна время появления и схода снежного покрова чрезвычайно разнообразно. Если на высоте до 1500 *м* появление снежного покрова отмечается преимущественно во второй и третьей декадах ноября, а исчезновение во второй и третьей декадах марта, то на высотах 1500—2500 *м* снежный покров появляется преимущественно в третьей декаде октября, а стаивает в течение второй и третьей декад апреля. По времени появления и схода снежного покрова в этой высотной зоне следует выделить долину р. Ахангаран, где появление снежного покрова происходит почти на полмесяца раньше, а сход на 10 дней позже, чем в соседних долинах.

На высотах 3000 *м* и более в пунктах, расположенных в разных условиях рельефа, появление и сход снежного покрова отмечается в разное время. Например, на северном склоне Туркестанского хребта, в долине р. Тамынген, снежный покров появляется во второй декаде сентября, исче-

зает в первой декаде июня, на Шахристанском перевале появляется в первой декаде октября, исчезает в третьей декаде мая, а на Центральном Тянь-Шане в отдельные годы снежный покров может наблюдаться в течение года. На высотах до 1000 *м* устойчивый снежный покров образуется лишь в отдельные годы. В районах же с вогнутой формой рельефа на тех же высотах устойчивый снежный покров формируется ежегодно. Например, в Чарвакской котловине (бассейн р. Чирчик) он сохраняется в среднем со второй декады ноября до второй декады февраля. В Кетмень-Тюбинской котловине (бассейн р. Нарын) формирование устойчивого снежного покрова приходится на вторую и третью декады ноября, разрушение — на третью декаду марта.

На высотах от 1000 до 2000 *м* устойчивый снежный покров наблюдается ежегодно в среднем с начала декабря по март; в среднегорной зоне (2000—2500 *м*) — со второй—третьей декад ноября по конец марта — середину апреля; в высокогорных районах — с начала ноября до середины апреля — начала мая.

В отдельные годы время установления и схода устойчивого снежного покрова значительно колеблется, отличаясь от приведенных средних значений на 30—60 дней. Средняя из максимальных высот снежного покрова в бассейнах рек Чирчик и Ахангаран на высотах до 1000 *м* колеблется от 15 до 30 *см*, при этом наибольшая высота (до 33 *см*) наблюдается в Чарвакской котловине. На высотах от 1000 до 2300 *м* средняя из максимальных высот достигает 100—165 *см*. На более высоких склонах, по данным маршрутных снегосъемок, высота снежного покрова в отдельные годы достигает 200 *см* (Пекем) и 250—285 *см* и более (в долине р. Ахангаран).

В долинах юго-восточных склонов Чаткальского хребта в средневысотной зоне высота снежного покрова в отдельные годы 105—110 *см*, а чаще 80—90 *см*, в долинах юго-западных склонов Ферганского хребта в высотной зоне до 2000 *м* она достигает 160—180 *см*.

На северных склонах Туркестано-Алайской горной системы наибольшей мощностью снежного покрова отличается долина р. Исфайрам, где в зоне 3000—3500 *м* накапливается до 120—135 *см* снега, в то время как в долине р. Акбуры при той же высоте — 40—70 *см*. В Центральном Тянь-Шане в долинах Сусамыра, Нарына и на сыртах высота снега не превышает 50—80 *см*.

Плотность снега в течение зимы в различных районах бассейна Сыр-Дарьи изменяется чаще всего от 0,20 до 0,34, достигая наибольшей плотности преимущественно в феврале.

Распределение запасов воды в снежном покрове по площади весьма неравномерно. Так, в долине р. Чаткал на высоте 1400—1600 *м* водность снега составляет 165 *мм* (средняя из максимальных), увеличиваясь на высотах 2000—2200 *м* до 300 *мм*. В долине р. Ахангаран на той же высоте запасы воды в снеге составляют около 500 *мм*, а на высоте до 3000—3200 *м* — 800—900 *мм*.

В бассейнах рек юго-восточных склонов Чаткальского и юго-западных склонов Ферганского хребта в зоне от 1400 до 2200 *м* запас воды в снежном покрове колеблется от 100 до 225 *мм*, а в отдельные годы достигает 375 *мм* (бассейн р. Падшаата) и 350—650 *мм* (бассейн р. Кугарт). На северных склонах Алайского и Туркестанского хребтов в бассейне р. Тар на высотах от 2000 до 2700 *м* средний из максимальных запасов воды в снеге колеблется около 150—180 *мм*, а на высоте 3000 *м* убывает до 90 *мм*; в бассейне р. Исфайрам, на высоте 3400—3700 *м*, равен 180—240 *мм*. На высоте 1200—1500 *м* водность снега увеличивается по мере продвижения на запад вдоль Туркестанского хребта. Например, в Санзаре она почти в полтора раза больше, чем в Шахристане. Исключительно малые запасы воды в снежном покрове отмечаются в районах Центрального Тянь-Шаня, где в верховьях бассейна р. Нарын на высотах 3400—4000 *м* они составляют в среднем около 100 *мм*.

По кривым рис. 9 можно получить представление о времени начала снеготаяния в разных высотных зонах гор. В котловинах таяние снега начинается позже, чем на открытых участках местности, поэтому точки, относящиеся к котловинам, располагаются вправо от линии связи.

В долинах северо-западной оконечности Тянь-Шаня начало снеготаяния отмечается преимущественно в первой и второй декадах марта. Интенсивность таяния 7 — 19 *мм* в день, а общая продолжительность — 30—50 дней. На склонах Чаткальского и Туркестанского хребтов продолжительность снеготаяния колеблется преимущественно от 15 до 30 дней, интенсивность 4—9 *мм* в день.

На склонах Ферганского хребта снег стаивает в течение 20—35 дней, интенсивность зависит от высоты места, времени таяния снега и величины снегозапасов. Например, на высоте 800—1200 *м* (Кампыррават, Джиргитал) таяние происходит в течение февраля и частично марта, когда дневные температуры хотя и выше 0°, но достаточно низки; при снегозапасах 145—280 *мм* в день стаивает 7—8 *мм*. На высоте около 1800 *м* (Ак-Терек-Гава) таяние снега наступает несколько позднее, большей частью во второй декаде марта, заканчивается в первой декаде апреля. В это время интенсивность таяния возрастает до 20 *мм* в день.

На Центральном Тянь-Шане на высоте 2000 *м* таяние снега продолжается в течение 12 дней, интенсивность 8—14 *мм* в день. На высоте же более 3000 *м*, где водность снега всего около 100—130 *мм*, таяние происходит в третьей декаде апреля и продолжается всего 3 дня, интенсивность таяния 43 *мм* в день.

Приведенные выше данные о времени и интенсивности снеготаяния следует принимать как ориентировочные, так как они получены по небольшому числу пунктов наблюдений.

Влажность воздуха. На территории бассейна р. Сыр-Дарьи среднегодовые значения абсолютной влажности воздуха на высоте до 1000 *м* колеблются в основном от 8 до 10 *мб*. В годовом ходе наименьшая влажность отмечается в январе

(3,5—4,5 *мб*), наибольшая в июле (13—15 *мб*, в редких случаях 17 *мб*). С повышением местности абсолютная влажность понижается и на высотах более 3000 *м* средние годовые значения ее составляют около 3 *мб* (станции Шахристанский перевал и Тянь-Шань). Зимой на этих высотах влажность крайне низка — 1,0—1,5 *мб*. К лету она повышается и в июле достигает 5—6 *мб*.

рых районах Западного и Восточного Тянь-Шаня (реки Чирчик, Пскем, Нарын), Туркестанского хребта (Тамынген) и в котловинах в сентябре. Наименьшие значения влажности в это время колеблются преимущественно от 20 до 30%, а на гребнях Туркестанского хребта и на Восточном Тянь-Шане от 34 до 42%.

Дефицит влажности в условиях описываемого района зимой убывает к северу, а также по мере

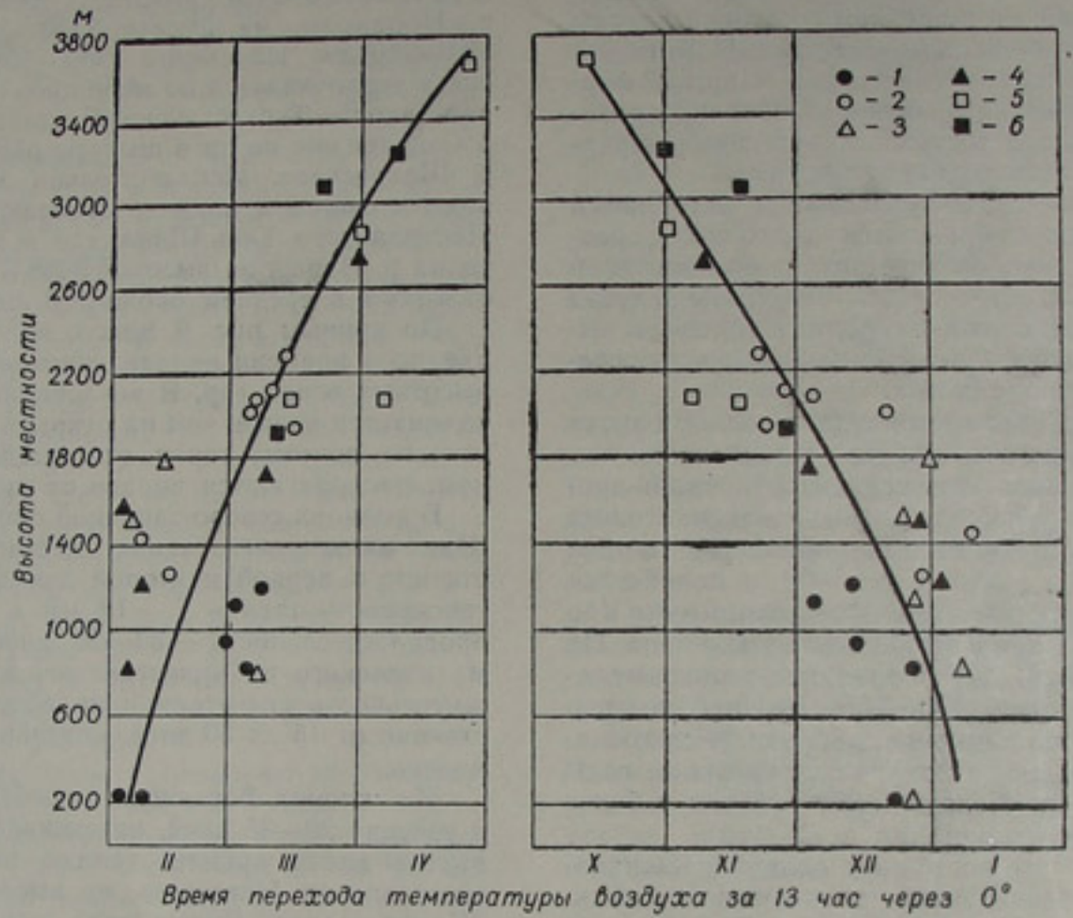


Рис. 9. Зависимость времени перехода температуры воздуха в 13 час. через 0° от высоты местности.

1 — равнина и юго-западный склон хр. Каратау, *2* — долины между отрогами Западного Тянь-Шаня, *3* — юго-восточные склоны Чаткальского хребта, *4* — юго-западные склоны Ферганского хребта, *5* — Центральный Тянь-Шань, *6* — северные склоны Туркестанского хребта.

Относительная влажность характеризуется хорошо выраженным суточным ходом. Ниже приводятся сведения о значениях этой влажности только в дневное время.

В пределах бассейна р. Сыр-Дарьи зимой относительная влажность колеблется преимущественно в пределах 60—70%. Некоторое понижение отмечается в районах со слабым увлажнением атмосферными осадками. Например, на юго-восточных склонах Чаткальского хребта на высоте 1500—1700 *м* в долинах рек Гавасай и Падшаата влажность в январе в среднем не превышает 45—48%. Повышенной влажностью (до 80%) отличаются котловины (например, Сусамыр и Кетмень-Тюбе). Это объясняется застаиванием на дне котловин стекающего со склонов холодного воздуха. К лету с повышением температуры воздуха влажность повсеместно понижается до 20—30%. Наименьших значений она достигает чаще всего в июле—августе, а в некото-

увеличения высоты места. Так, на равнине в январе средний месячный дефицит влажности составляет 1—2 *мб*, в предгорьях он увеличивается до 2,5—3,0 *мб*, а по мере продвижения в горы убывает до 1 *мб* и менее. К лету с повышением температуры растет и дефицит влажности. Наибольшие величины его наблюдаются в июле и августе и достигают 20—25 *мб* на высоте до 1000 *м*. Выше 1000 *м* в долинах дефицит равен 10—12 *мб*; в котловинах он несколько больше, чем на склонах (разница составляет примерно 1 *мб*). Некоторое увеличение его отмечается также в районах водохранилищ или вблизи других водных объектов.

Ветер. На равнинной части описываемой территории в течение всего года господствуют ветры северо-восточной четверти. Повторяемость их колеблется от 20 до 50% при средних скоростях 2—5 *м/сек*. Повторяемость ветров других направлений невелика, всего от 2 до 12%. В летние

месяцы отмечается некоторое увеличение повторяемости северо-западных ветров, обусловленное летними изменениями в бариическом рельефе. Скорости северо-западных ветров составляют 3—4 *м/сек*.

Средние годовые скорости ветра, независимо от направлений, колеблются от 2 до 4 *м/сек*. В зимние месяцы ветровая деятельность развита слабо, средние скорости около 2 *м/сек*. Летом отмечается некоторое усиление ветровой деятельности и средние месячные скорости возрастают до 3—5 *м/сек*.

Сильные ветры (15 *м/сек* и более) в описываемой части бассейна отмечаются довольно редко, в большинстве случаев от 6 до 12 раз в среднем за год.

В горной области режим ветра складывается главным образом под влиянием общей циркуляции атмосферы во взаимодействии с воздушными течениями внутри горной страны, где преобладающими оказываются местные ветры. Типичными для местной циркуляции являются горно-долинные ветры, согласующиеся с направлением долины; ветры склонов, представляющие собой термическую циркуляцию между склоном и равниной, или дном долины. Широкое распространение имеют фёны и фёнообразные ветры.

В крупных горных долинах рек Чаткал и Ахангаран, направленных с северо-востока на юго-запад, в течение всего года преобладают ветры северо-восточного направления. Повторяемость их зимой составляет 55—65%. Средние скорости ветра колеблются от 3 до 6 *м/сек*.

В долине р. Нарын и в восточной части Ферганской долины весь год господствуют восточные ветры, имеющие повторяемость 33—45% при средней скорости около 2 *м/сек*. Летом здесь скорости увеличиваются до 3,0—3,5 *м/сек*.

В крупных горных долинах, кроме основной циркуляции вдоль долины, отмечается склоновая циркуляция и целая система горно-долинных ветров из боковых долин и ущелий. Такие ветры обнаруживаются на склонах гор, окаймляющих Ферганскую долину.

Зимой в районе Шахристанского перевала над гребнем западной оконечности Туркестанского хребта господствуют юго-восточные и южные ветры. Эти ветры отличаются большим постоянством и значительными скоростями (7—9 *м/сек*). Летом юго-западные ветры сменяются на восточные и северо-восточные со скоростями около 5 *м/сек*.

На Центральном Тянь-Шане вблизи южных склонов хр. Терской-Алатау зимой и летом господствуют ветры северного и северо-восточного румбов, средние скорости которых около 3 *м/сек*. В горных долинах с хорошо развитой горно-долинной циркуляцией средние скорости ветра независимо от направлений зимой колеблются около 2 *м/сек*, летом от 2 до 4 *м/сек*.

На перевалах и открытых склонах гор, где в большей степени сказывается влияние ветра свободной атмосферы, наиболее сильные ветры отмечаются зимой.

Ветры со скоростью 15 *м/сек* и более (сильные ветры) по всей территории горной области отмечаются нечасто, в среднем от 4 до 7 раз за год. Значительно чаще сильные ветры (со скоростями до 30—40 *м/сек*) наблюдаются в западной части Ферганской долины, в ее узком горле. Здесь в среднем за год наблюдается 63—65 дней с такими ветрами. Большое число сильных ветров отмечается также на перевалах. Например, на Шахристанском перевале в среднем за год бывает до 60 дней с сильным ветром.

Испарение с суши. Ввиду отсутствия в настоящее время обобщенных данных непосредственных наблюдений над испарением по приборам ниже приводятся данные о величине испарения с поверхности почвы, полученные расчетным путем по методу А. Р. Константинова [30]. В качестве исходных данных для вычисления величины испарения с суши были использованы многолетние средние месячные температуры и абсолютная влажность воздуха 15 метеорологических станций, расположенных на различных высотах.

В северной половине равнинной части бассейна Сыр-Дарьи по полученным данным годовая сумма испарения составляет 300—350 *мм*, а наибольшая месячная 56 *мм* и приходится на жаркие летние месяцы. В южных равнинах и предгорьях до высоты 1000 *м* годовые величины испарения колеблются от 330 до 550 *мм*, при этом 550 *мм* отмечается в районе г. Коканда, находящегося в центре Ферганской долины, в зоне искусственного орошения, где осадков выпадает не более 100 *мм* в год, а 330 *мм* испаряется в средней части долин рек Чирчик и Ахангаран. Наибольшая месячная величина испарения здесь наблюдается в апреле или мае и достигает 66—75 *мм*.

В горных районах величина испарения с высотой убывает. Так, в долинах рек Чаткал, Пскем и на юго-западных склонах Ферганского хребта в зоне высот 1200—2000 *м* за год испарение составляет 180 *мм*. Максимальное среднее месячное испарение составляет 55—65 *мм* и отмечается в мае. В условиях плато на такой же высоте величина испарения выше, чем в долинах. Например, на Ахангаранском плато испарение достигает 240 *мм* в год, а в отдельные летние месяцы—70 *мм*.

На Центральном Тянь-Шане, в нижней половине бассейна р. Нарын, годовая сумма испарения составляет 192 *мм*. Наибольшая месячная сумма испарения (56 *мм*) приходится на июнь. Наименьшая величина испарения (135 *мм*) отмечается на гребне Туркестанского хребта, в районе Шахристанского перевала. Величина наибольшего месячного испарения равна 43 *мм*.

4. ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ

Почвы имеют самые разнообразные водно-физические свойства — от тяжело-суглинистых, хрящеватых и скальных, с которых сток в реки дождевых вод происходит немедленно по их выпадении, до черно-бурых лесных почв, которые

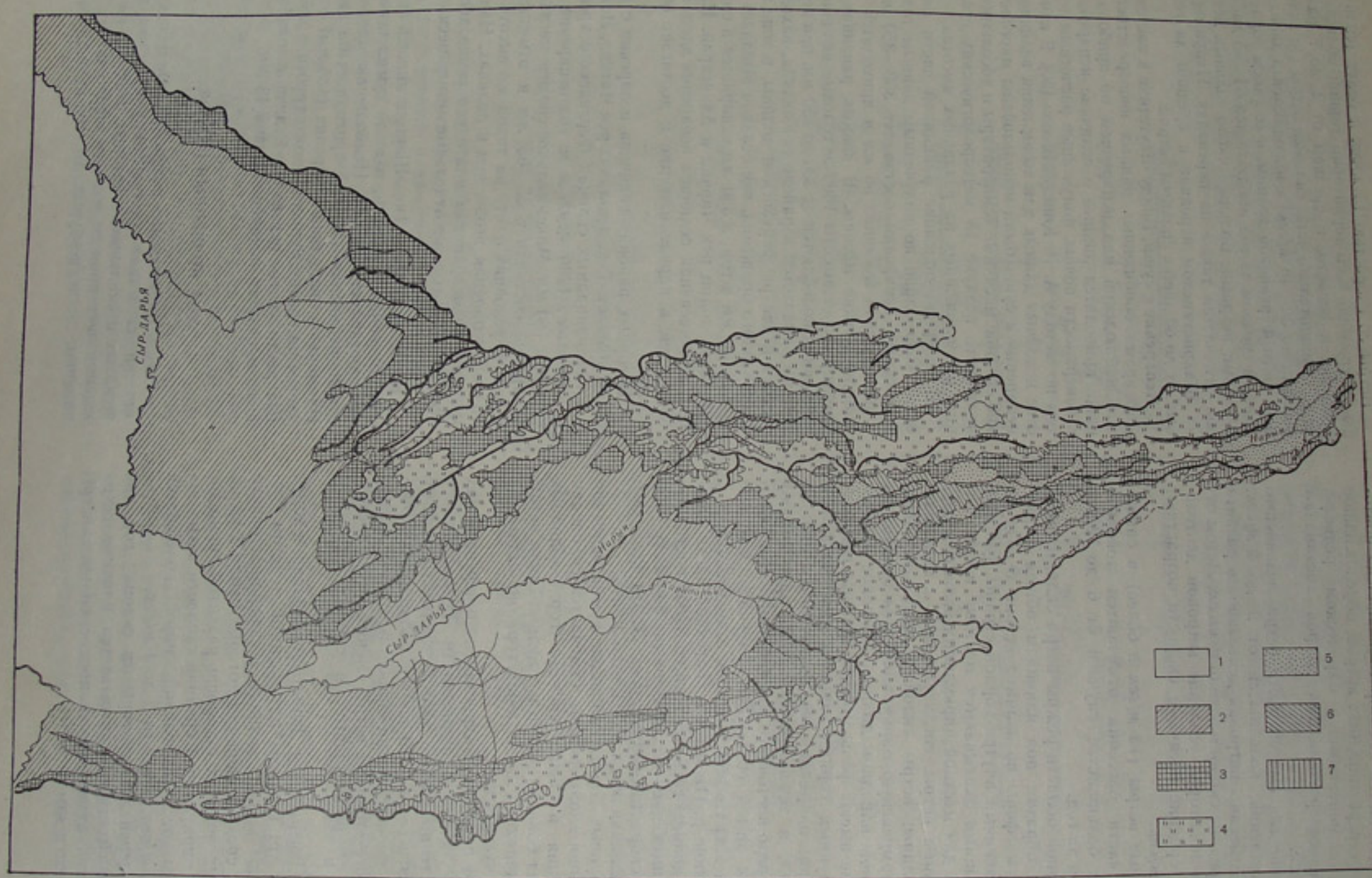


Рис. 10. Схематическая почвенная карта горной части бассейна Сыр-Дарьи.

1 — пустынные серо-бурые, такырные и песчаные почвы равнин, *2* — пояс сероземов низких гор и предгорий, *3* — пояс коричневых и каштановых почв, *4* — пояс светло-бурых почв высокогорных лугостепей, *5* — высокогорные и пустынно-степные такыровидные и сыртовые почвы, *6* — сильно засоленные почвы на соленосных третичных отложениях, *7* — светло-бурые лугостепные высокогорные почвы, эродированные, грубоскелетные среди выходов коренных пород, снежников и ледников.

впитывают дождевые и талые воды и по которым поверхностного стока совсем не бывает.

Все разнообразие почвенных разностей, встречающееся в бассейне Сыр-Дарьи, на основании материалов почвенных институтов АН Киргизской и Узбекской ССР и работ ряда исследователей [36, 41, 44, 45—47] по более или менее сходным водно-физическим свойствам, объединено в 7 групп (рис. 10).

1. Пустынные серо-бурые, такырные почвы равнин не играют заметной роли в формировании стока Сыр-Дарьи.

2. Сероземы, обладающие чешуйчато-пластинчатой структурой поверхностного слоя, переходящего в слой слабокомковатый. Ниже располагается слабоуплотненный горизонт с выделением зерен и конкреций карбонатов, подстилаемый слоем, обогащенным карбонатами и гипсом. Отчетливо проявление в сероземах различных видов биогенного сложения (дырчатость, кавернозность). Хорошо выражен карбонатный профиль при карбонатности всей почвенной толщи. Высоко содержание бескремнеземных солей, составляющих от 5 до 20% и больше всей почвенной массы. Развиваются сероземы под травянистым покровом с эфемероидами в предгорьях и низкогорьях до высоты 1600 *м* и отличаются незначительным содержанием элементов водопрочной макроструктуры, т. е. структурных отдельностей больше 1,0 *мм*. Но зато хорошо выражена водопрочная микроструктура, которой и определяются достаточно благоприятные водно-воздушные свойства: хорошая водопроницаемость, высокая, главным образом капиллярная, порозность. Содержание гумуса у сероземов колеблется от 1 до 4%. Удельный вес сероземов 2,5—2,8, объемный вес 1,0—1,6, порозность 50—62%. Средняя водопроницаемость сероземов 0,5—2,1 *мм/мин*.

При незначительном промерзании почвы зимой зимне-весенние осадки промачивают сероземы на глубину до 4—5 *м*. Сероземы, по наблюдениям С. Ф. Карпова [29] на Западном Тянь-Шане, в 2-метровом слое имеют запасы воды 382 *мм*.

Для сероземов характерен водный режим непромывного типа[1]. Промачивание почвенной толщи начинается осенью или зимой. Полная глубина промачивания варьирует от 1 до 2 *м*. В конце марта или начале апреля начинается быстрое иссушение растительностью всего почвенного профиля, которое заканчивается обычно уже в мае.

3. Коричневые и каштановые почвы по своей структуре и водно-физическим свойствам мало отличаются друг от друга и поэтому объединены в одну группу. В эту же группу по тем же причинам включены и горно-лесные почвы, занимающие небольшие площади по склонам северной и западной экспозиции. Коричневые почвы располагаются выше сероземов, развиваются под типчаковыми и пырейно-разнотравно-кустарниковыми степями и поднимаются до высоты 3200 *м*.

[1] Водный режим почв здесь и ниже в тексте заимствован у А. А. Роде.

Почвообразующими породами этой группы являются рыхлые лёссовые и лёссовидные породы на делювиальных и элювиальных отложениях. По механическому составу они мелкозернистые, щебнистые и хрящевато-щебнистые. Содержание гумуса колеблется от 4 до 20%. Структура гумусовых горизонтов высоко водопрочная и водопроницаемая ореховато- или комковато-зернистая, переходящая с глубиной в крупнокомковатую. Редко встречаются горизонты с непрочной структурой, в верхней части слоеватой, ниже переходящей в крупнокомковатую или глыбистую. Почвы сильно перерыты землероями, имеют множество ходов дождевых червей. Содержание карбонатов в верхней части разреза 1—4%, а в нижней до 10%.

Физические свойства этих почв следующие: удельный вес 2,5—2,8, объемный вес 0,6—1,1, порозность 56—66%. Водопроницаемость достигает 1,8—2,12 *мм/мин*, установившаяся 1,14—1,65 *мм/мин*.

Лесные почвы отличаются наличием очень рыхлой лесной подстилки мощностью от 3 до 40 *см*. По исследованиям Р. Г. Муратовой, слой лесной подстилки в арчевых лесах толщиной в 10 *см* полностью поглощает осадки до 18—20 *мм*. Лесные почвы, прикрытые лесной подстилкой, полностью поглощают дождевые и талые воды и поверхностного стока не дают.

Благодаря большому расходу влаги летом на испарение и десукцию почва к осени оказывается иссушенной. Осенние дожди вызывают промачивание лишь самых верхних слоев почвы. Во время весеннего снеготаяния и дождей наблюдается сквозное промачивание почвенно-грунтовой толщи, сопровождающееся некоторым повышением уровня грунтовых вод. В конце апреля, с начала вегетации растительности, почва начинает иссушаться и в течение вегетационного периода промачиваются лишь ее поверхностные слои.

4. Светло-бурые лугово-степные почвы занимают самые высокие участки склонов хребтов и их водоразделы, поднимаясь до вечных снегов и ледников. Эти почвы маломощны, содержат гумуса от 3 до 20%, слабо дифференцированы на горизонты и щебнисты. Луго-степные почвы формируются под субальпийским и альпийским плотным лугово-степным травостоем на делювиальных и элювиальных палеозойских и моренных отложениях. Характерна задернованность верхнего горизонта и хорошая зернистая структура, обилие полуразложившихся корней с ходами червей. Общая скважность 45—63%, порозность в гумусовом горизонте достигает 57—60%.

Условия атмосферного увлажнения в поясе лугово-степных почв характеризуются преобладанием осадков над испарением, что обеспечивает возникновение водного режима промывного типа. Для большей части пояса характерно близкое к поверхности залегание почвенно-грунтовых вод, зеркало которых в период обильного увлажнения при снеготаянии, во время весенне-осенних дождей, а иногда и обильных летних поднимается в почвенный профиль.

5. Пояс высокогорных пустынно-степных почв состоит из пустынно-степных и такыровидных почв. Под редкой полынно-типчаковой растительностью Центрального Тянь-Шаня на высоте от 1700 до 3200 *м* формируются светло-бурые пустынные почвы на пролювиальных отложениях, подстилаемых галечниками. Они характеризуются легким механическим составом и обладают высокой порозностью. Верхний корковый слой слоистый, пластинчатой структуры, ниже он переходит в комковато-пылеватый слабовыраженный слой. Содержание гумуса 1,5—3,5%, карбонатов 4—5% в верхнем слое, ниже 20—50 *см* 10%.

Характерной особенностью атмосферного увлажнения серо-бурых почв является максимальное количество осадков летом. Промачивание почвенной толщи начинается с апреля или летом. Полная глубина промачивания на всю почвенную мощность случается редко.

Такыровидные и сыртовые почвы располагаются выше 3200 *м* в бассейнах рек Кумтор, Арабель и в верховьях других рек восточной части бассейна Нарына. Такыровидные почвы развиваются под редкой травяной растительностью, поверхность их покрыта выцветами солей. Почвы отличаются высокой пористостью, пластинчато-чешуйчатой структурой, отсутствием следов почвенной фауны. Благодаря близости вечной мерзлоты нижняя часть почвенного разреза сильно увлажнена. Такыровидные почвы маломощны, каменисты, малогумусны (0,5—1,0%). Содержание карбонатов от 5% на поверхности до 10% в нижней части разреза.

Сыртовые почвы формируются на моренных валунных суглинистых отложениях над слоем вечной мерзлоты. Характер растительного покрова в зависимости от глубины оттаивания (30—100 *см*) резко меняется: от редких подушек дриаданты до осоковых и кобрезиевых лугов с плотной дерниной. По механическому составу эти почвы каменисты, иногда с поверхности глинисты. По структуре сыртовые почвы в основном мелкокомковато-зернистые с водопрочной структурой.

В области многолетней мерзлоты, где распространены такыровидные и сыртовые почвы, в течение теплого периода года почва оттаивает лишь на небольшую глубину, а под ней сохраняется вечно мерзлый водоупорный горизонт. Летом при обильном поступлении влаги на поверхность почвы в толще последней создается водоносный горизонт — надмерзлотная верховодка, которая существует на протяжении всего вегетационного периода, подпитывая водой реки и озера.

6. Светло-бурые лугостепные высокогорные почвы (грубоскелетные) формируются среди выходов коренных пород, в области ледников и снежников под разреженной луговой растительностью и располагаются отдельными небольшими пятнами. Почвенная толща все время подвергается сквозному промачиванию.

7. Засоленные почвы встречаются в высокогорных долинах и предгорьях. Формируются они на неогеновых соленосных отложениях, большей частью лишенных растительного покрова, за исключением редких кустиков солянок и полыни. Почвы примитивные суглинистые, с трудом впитывающие атмосферную влагу, в связи с чем, несмотря на малое количество выпадающих здесь осадков, последние почти полностью стекают, размывая соленосные отложения и формируя рельеф типа «дурных земель».

В восточной части в бассейне р. Нарын, на высоте более 3300 *м* почти повсеместно распространены вечномерзлые грунты [15]. Существование здесь вечной мерзлоты объясняется низкими годовыми температурами воздуха и ничтожной мощностью снежного покрова зимой. Толщина деятельного слоя почвы к концу лета достигает 1—1,5 *м*.

Наличием вечной мерзлоты в верховьях р. Нарын объясняется существование большого количества болот и мелких озер.

На более или менее крутых склонах, сложенных рыхлым материалом и слабозадернованных, местами имеет место стекание или сползание оттаявшего грунта по поверхности вечномерзлого горизонта, являющегося водоупором. Кое-где по этой причине наблюдаются обычные оползни. С вечной мерзлотой связано также появление таких своеобразных элементов рельефа, как криогенные трещины-овраги и небольшие куполообразные бугры с ледяным ядром внутри.

5. РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ

Характер растительного покрова описываемой территории сильно изменяется в зависимости от высоты местности, экспозиции склонов и степени их увлажнения атмосферными осадками. Например, в зоне 1300—1500 *м* на юго-западных склонах Ферганского хребта произрастают густые орехо-плодовые леса, а южные склоны Кураминского хребта представлены каменистой полупустыней, почти лишенной растительного покрова.

На основании работ институтов ботаники АН УзССР, АН КазССР и АН Киргизской ССР [18, 19] на описываемой территории могут быть выделены следующие основные вертикальные растительные пояса: 1) пустынный, 2) степной, 3) горно-луговой, альпийский и субальпийский, 4) леса, редколесья, кустарники, 5) скалистые гребни, осыпи, морены, снежники с редкой растительностью, 6) культурные земли (рис. 11).

1. Пустыни занимают значительные площади в предгорьях западной половины бассейна Сыр-Дарьи на высоте до 1200—1500 *м* в зонах недостаточного увлажнения. В долинах и котловинах восточной высокогорной части бассейна распространены холодные высокогорные пустыни. Так, в истоках р. Нарын, в Кумторских и Арабельских сыртах последние встречаются на высоте до 3800 *м* (рис. 11).

Растительность предгорной пустыни представлена в основном эфемерами в чистых насаждениях или в сообществе с полынями, а местами с различными солянками. Например, по склонам

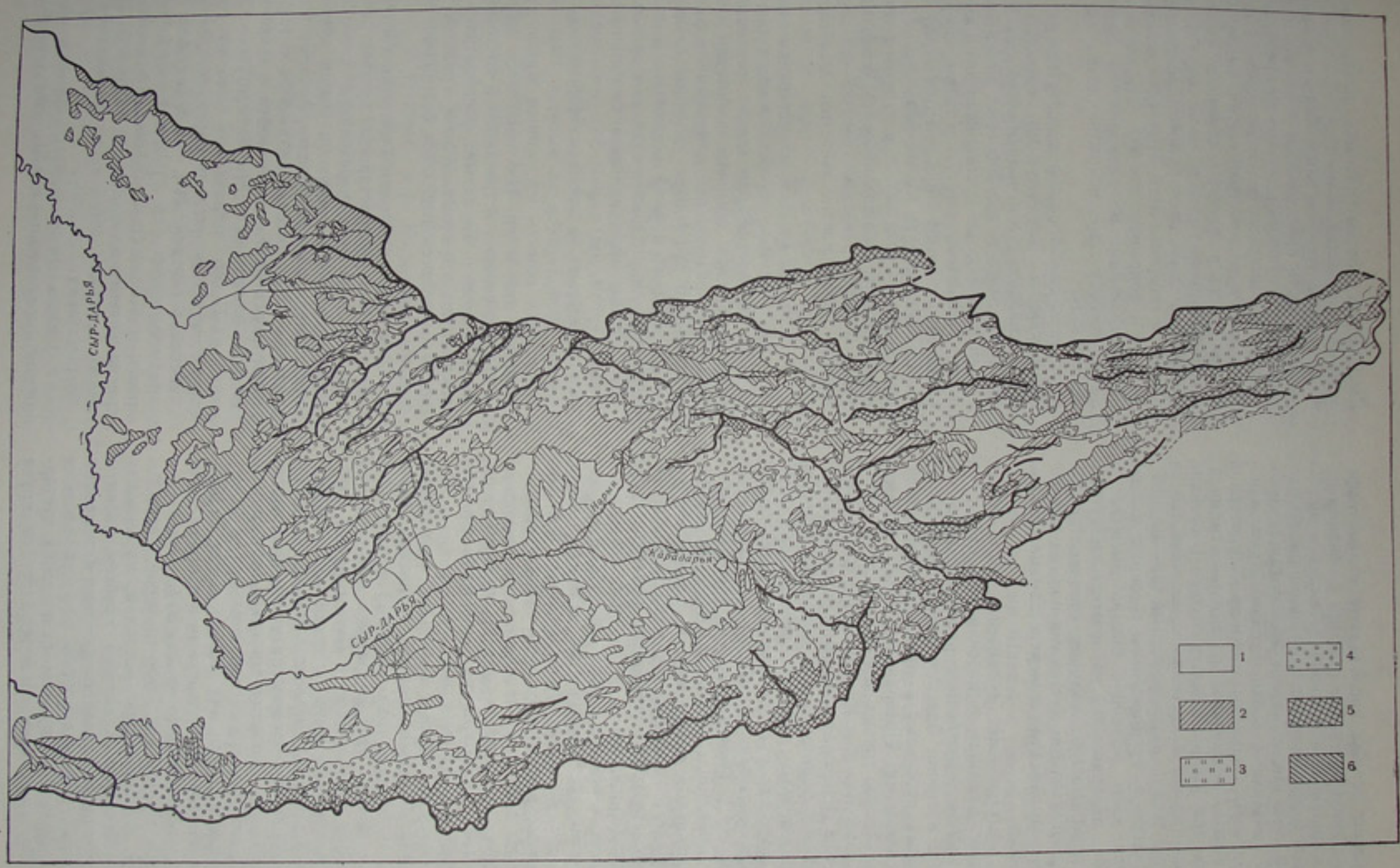


Рис. 11. Схематическая карта растительности горной части бассейна Сыр-Дарьи.

1 — пустыни, *2* — степи, *3* — горные, альпийские и субальпийские луга, *4* — леса, редколесье, кустарники, *5* — скалы, осыпи, морены с изреженной растительностью, *6* — культурные земли — поля, сады, перелоги и т. д.

Ферганской долины преобладают полынно-эфемеровые и эфемероидные пустыни с обилием полыни длинной, наманганской, Лемана и др. Из эфемеров и эфемероидов наиболее широкое распространение имеют мятлик живородящий луковичный, различные осоки, гусиные луки, однолетние костры, тюльпаны, мак и др. Характерной особенностью эфемеровой растительности является то, что она развивается только в осенний влажный период и особенно в весенний, когда травостой хотя и кратковременный (30—40 дней), но сплошной. С прекращением весенних дождей наземная часть эфемеров быстро высыхает и местность превращается из зеленого цветущего ковра в выжженную солнцем серо-желтую пустыню с отдельными кустиками полыни или солянок, покрывающими поверхность земли только на 30—40%.

На пестроцветных соленосных отложениях Нарынской впадины, в низовьях р. Алабуга и в Ат-Башинской котловине распространены солянковые пустыни. Здесь растения разбросаны отдельными кустиками и представлены различными солянками. Поверхность почвы покрыта растительностью только на 10%.

По Арабельской и Кумторской сыртовым поверхностям (в истоках р. Нарын) распространена своеобразная растительность холодных пустынь. На такыровидных равнинах растения располагаются друг от друга на больших расстояниях, так что проективное покрытие почвы составляет всего 10—15%. Растения низкие (не выше 10—15 *см*), представлены подушками дриадоцвета, между которыми растут вейник, овсяница и др. По широким же долинам рек и по склонам холмов распространены кобрезиевые и осоковые луга с плотной дерновиной.

2. Степи характеризуются в основном засухоустойчивыми представителями различных злаков и некоторых весенне-осенних эфемеров. Они широко распространены по всей территории, по склонам гор до 3000 *м*, и разделяются на несколько существенно различных видов: южные степи, типчаковые и полынно-ковылково-типчаковые (северные) и опустыненные.

Для южных степей с крупными зонтичными характерна большая высота травостоя (80—150 *см*) и большое (до 60—80%) проективное покрытие почвы. Распространены эти степи на Ферганском, Атойнакском и Сусамырском хребтах и в горах Кокиримтау, а также по периферии Кетмень-Тюбинской котловины. В бассейне р. Нарына наибольшим распространением пользуются типчаковые и полынно-ковылково-типчаковые степи. Травостой этих степей невысок (до 30 *см*) и не сомкнутый, так как типчак растет отдельными дернинками, подушечками и покрывает поверхность почвы только на 30—50%.

По дну Нарынской, Джумгольской, Тогуз-Тороуской, Ат-Башинской котловин, на склонах Туркестанского и Алайского хребтов развиты степи пустынного характера с сильно изреженной травянистой растительностью с преобладанием ковылей, солянок с эфемерами и низких кустарников. Растения располагаются друг от друга на 5—15 *см*, поэтому покрытие почвы зелеными частями составляет около 15—20%.

3. Горные луга, субальпийская и альпийская растительность представлены в основном «мезофитами», требующими для своего произрастания постоянного высокого атмосферного увлажнения. Горные луга распространены на высоте 1500—3000 *м*. На севере бассейна они представлены высокостебельными видами: ежой сборной, мятликом узколистным, василистником малым, подмаренником северным и др. Травостой поднимается до 1 *м* и покрывает до 80—90% почвы. Луга, распространенные по склонам Ферганской долины, менее густые, покрытие почвы достигает всего 60—80%.

Субальпийский пояс распространен на высоте 3000—3500 *м*. Характерными представителями субальпийских лугов являются мятлик альпийский, несколько видов кобрезии, осоки с присутствием низкорослых кустарников арчи, караганы и др. Травостой густой, покрытие поверхности растительностью 85—90%, высота его 35—50 *см*.

Альпийские луга имеют самое высокое положение (3200—4000 *м*), представлены кобрезиевыми, разнотравно-злаковыми и осоковыми лугами. Высота травостоя здесь 25—35 *см*, а покрытие почвы растительностью достигает 50—80%.

4. Леса, редколесья и кустарники занимают главным образом северные склоны, а иногда выходят и на пологие водоразделы средневысотных хребтов. Леса в обычном понимании (полнота более 0,5) разбросаны отдельными небольшими участками и рощами по склонам только северных и близких к ним экспозиций. Выделяются еловые, елово-пихтовые, арчевые и орехоплодные леса. Еловые леса формируются с примесью рябины, березы, ивы и арчи. Значительные площади они занимают по хребтам Нарынскому и Ат-Баши, располагаясь на высотах 1600—3000 *м*. В подлеске обычны кустарники жимолости, шиповника, ивы и др. Пихтовые леса состоят из пихты Семенова и встречаются в котловине Кетмень-Тюбе по р. Узунахмат, располагаясь на тех же высотах, что и еловые леса. Травяной покров среди елово-пихтовых лесов составляют высокотравные луга.

По северным склонам Туркестанского и Алайского хребтов распространены арчевые разреженные парковые леса, переходящие в редколесья. Среди деревьев встречаются редкие кусты таволги, шиповника и жимолости. Арчевые леса располагаются на высотах 1200—3000 *м*. На западных отрогах Ферганского хребта, а также южных склонах восточной части Чаткальского и в долине р. Пскем встречаются леса из грецкого ореха с примесью яблони киргизской, сливы согдийской, ясеня и др. Подлеском являются шиповник, жимолость и др. Травяной покров разнообразен и высок. Орехоплодные и кленовые леса располагаются на высотах от 900 до 2300—2500 *м*. Ниже ореховых лесов часто встречаются рощи боярышников.

5. Скалистые участки гребней и склонов, осыпи и современные морены в области ледников

имеют изреженный растительный покров в виде отдельных экземпляров (кустиков) альпийских трав, или подушковидных растении (крупки горной, хориспоры, кольподиума и др.). Этот пояс на всей описываемой территории имеет примерно единый облик.

6. Культурные земли, т. е. пашни, сады, огороды распространены главным образом в равнинной части водосбора и предгорьях. Небольшие площади таких земель имеются также в высоких долинах и котловинах.

На основании сказанного выше могут быть отмечены следующие особенности распределения растительности по площади водосбора Сыр-Дарьи:

1) высокогорные холодные пустыни распространены только в восточной высокогорной части рассматриваемой территории (реки бассейна Нарына). В западной половине бассейна Сыр-Дарьи они не встречаются;

2) пустынный тип растительного покрова имеет широкое распространение во всей предгорной зоне недостаточного увлажнения западной половины бассейна Сыр-Дарьи, за исключением предгорий Ферганского хребта, где склоны или распаханы, или покрыты луговой растительностью;

3) густые леса с характерным для них почвенным покровом встречаются только на небольших площадях в бассейнах рек, стекающих с южного склона Чаткальского хребта восточнее р. Алабуга, с юго-западного склона Ферганского хребта, с северных склонов Алайского хребта и особенно западной половины Туркестанского хребта, в бассейне р. Пскем и др. Изреженные же арчевые леса и редколесья имеются всюду по склонам гор в зоне высот 1900—3200 *м*.

6. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГИДРОГРАФИЧЕСКОЙ СЕТИ

Река Сыр-Дарья берет начало в Ферганской долине, образуется она от слияния рек Нарына и Карадарьи, первая из них имеет в 3 раза больше воды, чем вторая, поэтому по расходам воды Сыр-Дарья фактически является продолжением р. Нарына, а р. Карадарья ее левым притоком. Общая длина Сыр-Дарьи от места слияния рек Нарына и Карадарьи 2212 *км*, а от истоков р. Нарына 3019 *км*.

Река Сыр-Дарья, пополняясь водами притоков со склонов Туркестанского и Алайского хребтов и рек Западного Тянь-Шаня, выходит из Ферганской долины в Туранскую низменность, поворачивает на северо-запад, проходит вдоль подошвы хр. Каратау и прорезая степные равнины Казахстана впадает в Аральское море.

Речная система Сыр-Дарьи слагается из многих рек, основными из которых являются: Нарын, дренирующий горную область Западного Тянь-Шаня, Карадарья, собирающая воды с Ферганского и Алайского хребтов, Чирчик, стекающий с гор Западного Тянь-Шаня, и Арысь, образующаяся на стыке хребтов Таласского и Каратау. Каждая из названных составляющих в свою очередь имеет развитую речную систему со значительными водосборами, большим числом относительно крупных и мелких притоков. Горная область бассейна Сыр-Дарьи характерна густой речной сетью; предгорная зона также почти всюду имеет густую сеть мелких пересыхающих и временно действующих водотоков; равнинная, обжитая часть бассейна имеет густую сеть оросительных каналов, а в пустынной местности, прилегающей к руслу Сыр-Дарьи, рек очень мало, имеются лишь транзитные водотоки, стекающие с горной части бассейна.

В бассейне Сыр-Дарьи имеется более 2600 озер, подавляющая часть которых имеет небольшие размеры, менее 1 $км^2$. Наибольшее количество озер встречается в верховьях р. Нарына на Тянь-Шаньских сыртах, в области развития вечной мерзлоты. Наиболее крупными являются горное оз. Сонкёль и несколько озер в равнинной и пойменной частях бассейна Сыр-Дарьи.

На главном водотоке бассейна имеется четыре водохранилища, наиболее крупное из них Чардаринское емкостью 5,7 $км^3$. Кроме этого имеется ряд более мелких водохранилищ на реках Кассансай, Ахангаран, Бугунь и др. В горной области бассейна озёра главным образом завального или моренного происхождения, а в равнинной части большей частью пойменные, имеется небольшая группа озер в устьевых участках пересыхающих рек, не доходящих до своих водоприемников.

В горной области бассейна Сыр-Дарьи имеется довольно много ледников. Общая площадь их 2208 $км^2$, или около 1% всей горной части бассейна. Ледники имеются в истоках всех перечисленных выше основных рек бассейна, где имеются достаточно высокие горы.

Главные водоразделы, бассейна Сыр-Дарьи, проходящие по гребням гор, выражены отчетливо.

Водоразделы между бассейнами Сыр-Дарьи и Аму-Дарьи, с одной стороны, и бессточными бассейнами Центрального Казахстана, с другой стороны, становятся неопределенными, так как проходят по равнинной и пустынной, чрезвычайно бедной реками территории.

Возникновение основных рек бассейна Сыр-Дарьи относится к концу третичного времени. Конец палеогена и начало неогена ознаменовались активизацией тектонических процессов, раздроблением Тянь-Шаня, в том числе нынешней горной области бассейна Сыр-Дарьи, на участки, которые получили энергичные вертикальные движения, одни — в направлении поднятия, другие — в направлении опускания, погружения. Эти движения к концу неогена и началу четвертичного периода приобрели такой размах, что начался рост гор, которые прежде, при менее значительных поднятиях успевали выравниваться в результате интенсивных денудационных процессов. Межгорные территории заполнялись обломочным материалом, в обилии поступавшим с поднимающихся гор. К этому же

времени относится освобождение от моря равнинной территории бассейна Сыр-Дарьи. Таким образом, в общих чертах возник современный облик Тянь-Шаня и гидрографической сети Сыр-Дарьи.

В последующем, на протяжении четвертичного периода, орографический и гидрографический облик территории подвергался постепенным изменениям. Продолжались тектонические движения, менялись климатические условия, степень оледенения гор, изменялись и отдельные участки первоначального рисунка речной сети.

И. А. Ильин [26], рассматривая изменения гидрографии Ферганской долины, отмечает следующие, вызвавшие эти изменения, тектонические процессы четвертичного периода: восходящие движения осевых частей горных хребтов и опускание центральной части Ферганской котловины, образование молодых складок и адырных гряд по периферии Ферганской долины. Эти движения привели к тому, что одни реки пропиливали поднимающиеся гряды и сохранили свое направление, другие же, не успевая за поднятием, вынуждены были изменить свое течение, а в некоторых случаях стали впадать в бассейны соседних рек.

Так к концу неогена и началу четвертичного периода р. Нарын выходила из Центрального Тянь-Шаня и разбивалась на рукава в северо-восточном углу Ферганской котловины. Река Сыр-Дарья, блуждая по дну Ферганской долины, протекала значительно южнее и уходила из этой долины в район нынешних Кызылкумов. В последнее время русло Сыр-Дарьи постепенно смещается к северу, подмывая конусы выносов рек, стекающих с южных склонов Чаткальского и Кураминского хребтов. Реки, стекающие с окружающих Ферганскую котловину гор, распылялись на своих конусах выноса (сухих дельтах) и были значительно короче, чем сейчас. В связи с поднятием по периферии этой котловины новых горных хребтов и гряд таких, как Майдантау, Катран, Гаузан, Аджиктау и других, и понижением дна котловины произошло удлинение главнейших рек Ферганской долины на величину до 45—50 *км*. Конусы выноса или сухие дельты их переместились к центру котловины. Кроме того, здесь появились новые небольшие реки, стекающие с вновь появившихся горных сооружений, такие, как Сарыкамыш, Шунксай, Шурансай, Алмалык, Узумрум и другие длиной до 45 *км*.

Кроме указанных выше, имеется много и других примеров изменения гидрографии в четвертичном периоде. Например, р. Мулламир, стекающая с южных склонов Кураминского хребта, в недалеком прошлом была притоком соседней р. Шайдан, р. Аллаудин, стекающая с северных склонов Алайского хребта в междуречье Сох-Шахимардан, до поднятия хр. Катрантау текла на восток и впадала в р. Шахимардан, а в настоящее время она впадает в Хайдарканскую долину, относящуюся к бассейну р. Сох и т. д.

Изменения гидрографической сети продолжаются, естественно, и в настоящее время. Причинами этих изменений являются эндогенные и экзогенные процессы и самое главное хозяйственная деятельность человека, вызывающая наиболее быстрые и заметные изменения рисунка гидрографической сети бассейна. Так, в связи с разбором воды в оросительные каналы на выходе рек из горной области низовые участки многих из них постепенно отмирают и реки таким образом укорачиваются. При этом в одних случаях сухие русла рек остаются ясно выраженными на значительном протяжении, а в других они оказываются даже распаханными.

В последние десятилетия построен целый ряд крупных оросительных каналов, перебрасывающих воды из одной речной системы в другие или смешивающих воды разных речных систем. Например, Большой Ферганский канал, имеющий длину 345 *км* и пропускную способность 100 *м*^{3}/*сек*, начинается из р. Нарына, у выхода ее из гор в Ферганскую котловину. Пересекая низовья р. Майлису, он проходит по руслу р. Тентяксай (Караунгур), затем вливается в р. Карадарью, выходит из нее, проходит по южному краю Ферганской котловины, пересекая множество конусов выноса и мелких рек, стекающих с Туркестано-Алайского хребта, и по сухому обычно руслу р. Ходжабакирган впадает в Сыр-Дарью. На всем протяжении в этот канал впадает множество мелких притоков, своими водами он подпитывает ряд маловодных рек и ирригационных систем.

По северному краю Ферганской долины проходит Северный Ферганский канал. Размеры его меньше Большого Ферганского канала. В Ташкентском оазисе в низовьях р. Чирчик имеются древние каналы (Зах, Бурджар, Салар, Бозсу и др.), которые в настоящее время имеют облик естественных водотоков с излучинами, поймой и т. д.

Для обеспечения запросов ирригации и энергетики на многих реках построены плотины и водохранилища. Например, в низовьях Нарына построено Учкурганское водохранилище и строится Токтогульское. На р. Сыр-Дарье в пределах Ферганской долины построены Фархадское и Кайраккумское водохранилища и несколько ниже Чардаринское. Существующая ирригационная сеть в низовьях рек также не остается постоянной, она постепенно совершенствуется, мелкие каналы объединяются в более крупные. Например, классический ирригационный веер на выходе из гор р. Сох, состоявший ранее из сотни отводов, в последнее время в связи с постройкой инженерного водозаборного сооружения заменен несколькими крупными каналами, которые разветвляются уже только среди полей орошения.

Гидрография горной части бассейна

Реки. Всего в бассейне Сыр-Дарьи имеется 29 784 реки, общая протяженность которых 108 634 *км* (табл. 2). Из этого числа 94% со-

Таблица 2

Количество и общая протяженность рек по бассейнам

Градация рек по длине, км	Нарын		Кара-Дарья, реки Ферганской котловины, хребтов Туркестанского и Каратау		Ахангаран, Чирчик, Келес		Арысь и реки низовьев Сыр-Дарьи		Весь бассейн р. Сыр-Дарьи	
	реки / км	%	реки / км	%	реки / км	%	реки / км	%	реки / км	%
Самые малые <10	9 329 / 20 867	94 / 61	9 395 / 19 838	95 / 61	5601 / 9976	95 / 61	3558 / 9018	89 / 39	27 883 / 59 699	94 / 55
Самые малые 10—25	517 / 7683	5 / 22	428 / 6580	4 / 20	225 / 3237	4 / 20	309 / 4669	8 / 21	1 479 / 22 169	5 / 20
Малые 26—50	84 / 2853	1 / 8	81 / 2732	1 / 8	39 / 1305	1 / 8	80 / 2799	2 / 12	284 / 9689	1 / 9
51—100	20 / 1380	0 / 4	18 / 1286	0 / 4	12 / 849	0 / 5	37 / 2566	1 / 11	87 / 6081	0 / 6
Средние 101—200	5 / 835	0 / 3	18 / 2449	0 / 7	2 / 264	0 / 2	17 / 2272	0 / 10	42 / 5820	0 / 5
201—300	—	—	—	—	3 / 681	0 / 4	1 / 248	0 / 1	4 / 929	0 / 1
301—500	—	—	—	—	—	—	2 / 766	0 / 3	2 / 766	0 / 1
Большие 501—1000	1 / 578	0 / 2	—	—	—	—	1 / 681	0 / 3	2 / 1259	0 / 1
>1000	р. Сыр-Дарья								1 / 2212	0 / 2
Всего	9 956 / 34 196	100 / 100	9 940 / 32 885	100 / 100	5 882 / 16 312	100 / 100	4 005 / 23 019	100 / 100	29 784 / 108 624	100 / 100
% от общего числа по всему бассейну Сыр-Дарьи	33 / 32		33 / 30		20 / 15		14 / 21		100 / 98	

ставляют реки длиной менее 10 км, общая длина их равна 55% суммарной длины всех рек этого бассейна. Характерной для бассейна Сыр-Дарьи и наиболее важной в хозяйственном отношении является категория средних рек длиной порядка 100—200 км и площадью водосбора 1500—4500 км². Таких рек в бассейне имеется 3—4 десятка, многие из них выходят из горной области в обжитые предгорные и равнинные пространства и вода их полностью или почти полностью разбирается в каналы.

Наиболее крупными реками после Сыр-Дарьи (вместе с Нарыном) являются следующие: Карадарья общей длиной (включая Тар) 368 км, площадью водосбора 30 100 км², Чирчик общей длиной (с Чаткалом) 378 км, площадью водосбора 14 900 км² и Арысь длиной 378 км и площадью водосбора 14 900 км².

Из общего количества рек бассейна Сыр-Дарьи в гидрографическом отношении изучена только 131 река.

По характеру долин реки могут быть объединены в два типа: горные реки и равнинные, каждый из которых характеризуется значительной общностью гидрографических и гидрологических условий.

Горные реки берут начало на склонах горных хребтов, вблизи ледников и снежников. В зависимости от географических условий, высотного положения и геологического строения территории верховья рек имеют различный характер. Например, самая восточная часть бассейна представляет собой сырты высокоприподнятые, слабо тронутые современной эрозией. Это древние денудационные поверхности с холмистым или волнистым рельефом, обилием ледниковых отложений, озер и заболоченных участков, вечно мерзлыми грунтами и неглубоким уровнем грунтовых вод. Реки, образующиеся здесь (Большой и Малый Нарын и их притоки), имеют невыраженные долины, извилистые и дробящиеся на рукава русла.

Такой же примерно облик имеют верхние участки многих рек (например, Исфайрам), протекающих по дну корытообразных, древних ледниковых долин. Здесь реки протекают в низких, часто поросших травой берегах, спокойно,

при небольшом уклоне, в разветвленных, извилистых руслах.

Другие реки образуются в высокогорной зоне путем слияния в одно русло ручьев, вытекающих из ледников и снежников. Обилие в высокогорных долинах рыхлых моренных материалов и осыпей приводит к тому, что реки, вытекающие из ледников и снежников, нередко заканчиваются бессточными озерками или теряются в рыхлообломочных толщах дна долин и образующихся в местах прорыва рек через горные хребты.

Чередование таких разных по форме участков долин типично для горных рек бассейна Сыр-Дарьи. Так, р. Большой Нарын, протекая в верхнем и среднем течении по сыртовым поверхностям и широким трогообразным долинам, разбиваясь местами на рукава и меандрируя в низких и заболоченных берегах, ниже впадения притока Улан вступает в тесное и крутопа-



Рис. 12. Русло левого притока р. Мустыр в бассейне р. Майлису, засыпанное моренами и щебнистыми осыпями со склонов.

тем снова выходят на дневную поверхность в некотором удалении (до 1—3 *км*) от скоплений льда и снега. Таковы, например, истоки р. Майлису (юго-западные склоны Ферганского хребта). Здесь насчитывается девять небольших ледников с суммарной площадью в 3,2 *км*^{2}. Высокогорные долины ниже этих ледников заполнены моренами и осыпями и вся эта наиболее возвышенная часть водосбора не образует поверхностного стока, так как ручьи от ледников здесь исчезают в озерах, моренах и осыпях (рис. 12). Вся масса талых и дождевых вод в этой верхней зоне поглощается легкопроницаемыми грунтами и обращается в подземный сток. Поверхностный сток появляется лишь ниже этой бессточной зоны [26].

В строении речных долин наблюдается большое разнообразие. Здесь имеют распространение долины — щели и ущелья, V-образные, корытообразные, трапецеидальные и ящикообразные. При этом на различных участках течения реки характер долин обычно существенно и неоднократно меняется. Часто встречаются долины четкообразные в плане. Участки широких и просторных долин с относительно пологим и ровным дном чередуются с участками суженных, V-образных или даже щелевидных долин, дающее ущелье, которое тянется до впадения р. Айрасу. Река Малый Нарын сначала течет по ровной широкой долине, а в нижнем течении, после поворота на юг проходит узким, труднопроходимым ущельем между хребтами Джетым и Нура, после чего выходит в Средне-Нарынскую впадину на соединение с Большим Нарыном. Это ущелье, носящее наименование Капчигай, местами сужается до 200 *м* и менее.

В расширениях долин, характерных относительно меньшими уклонами дна и скоростями течения, как правило, скапливаются огромные толщи аллювиальных отложений (гальки, гравия, песка). Эти отложения обладают значительной емкостью и поглощают часть речного стока, обращая его в подземные воды. В нижних частях таких расширений подземные воды, подпираемые коренными породами, выходят на поверхность в виде родников, выклиниваются в русло, заболачивают местность. В результате русловой сток снова восстанавливается.

Например, р. Атбаши, протекающая в верхнем течении по достаточно широкой и неглубокой долине, минуя глубокое, 10-километровое ущелье Босого, прорезанное рекой на сближении хребтов Атбашинского и Нарынтау, выходит в Атбашинскую впадину и протекает по ши-

рокой, террасированной долине с пойменным галечным дном. Здесь река, извиваясь и дробясь на рукава, теряет большую часть своего стока на просачивание в галечное русло. Русловой сток восстанавливается лишь в нижней части широкой долины, ниже с. Атбаши, где в русло реки и на заболачиваемую пойму выходят подземные воды.

Истоки р. Алабуга лежат на склонах гор Джамантау, Торугарт и Ферганского хребта. Множество рек и ручьев, стекающих с этих хребтов, выходят в Арпинскую долину, представляющую огромную чашу с пологими склонами, заполненную рыхлым галечно-песчаным материалом выноса рек. Неудивительно, что здесь вследствие интенсивной инфильтрации реки лишаются воды и их русла большую часть года остаются сухими. В нижней части впадины подземные воды, подпираемые сближающимися отрогами Джамантау и Ферганского хребта, выходят на дневную поверхность, образуя многочисленные родники и заболачивая земли площадью около 10 *км*². В результате выхода подземных вод происходит очень быстрое восстановление стока реки. Далее, пройдя еще по одному глубокому ущелью, р. Алабуга выходит в Средне-Нарынскую впадину, где долина ее снова расширяется. В верхней части этой широкой долины опять отмечается зона потерь руслового стока, а в нижней ее части — зона вывыхода подземных вод и увеличения руслового стока.

Характерно, что на участках рек ниже выхода относительно теплых, подземных вод в холодную половину года почти не наблюдается никаких ледовых явлений.

Наличие крупных расширений речных долин, подобных тем, которые имеются у рек Атбаши и Алабуга, заполненных толщами аллювиальных отложений, оказывает существенное влияние на процессы речного стока. Такие участки речных долин будучи приурочены к межгорным впадинам являются по существу естественными регуляторами стока. Действительно, реки, долины которых пересекают межгорные впадины, отличаются более высокой степенью зарегулированности стока.

У горных рек пойма в обычном ее понимании, как правило, отсутствует. В расширенных участках долин пойма чаще всего представляет собой более или менее широкую полосу аллювиальных, валунных или песчано-галечных отложений, по которым блуждает русло реки, разбиваясь на рукава. В некоторых случаях это низкая местами поросшая травой и кустарником терраса или дно долины. В более или менее узких долинах и ущельях пойма наблюдается местами по одному или обоим берегам в виде песчано-галечных приплесков или низких нешироких террас. При большой воде вся пойма обычно не затапливается, часто бывает, что рукава реки в одном и том же створе протекают на разных высотных уровнях. У таких рек, как Чичкан, Узунахмат, Онарча, ширина пойменной полосы достигает 500—800 *м*, у р. Атбаши, во впадине Атбаши — 2 *км*, а у р. Нарын, в Кетмень-Тюбинской впадине — 6—7 *км*. В обычное время — это местами заболоченная, с выходами подземных вод, слабозаросшая травяной и кустарниковой растительностью поверхность. У р. Чаткал в верхнем течении пойма шириной до 0,3 *км* поросла лесом и кустарником.

Строение русел горных рек так же, как и долин и поймы, отличается большим разнообразием. Ширина, глубина, характер берегов, извилистость, устойчивость и сложение русла у разных рек различно и сильно меняется от участка к участку одной и той же реки. Для верховьев рек и крутопадающих участков характерны слабовыраженные валунные русла с наличием порогов, перепадов и водопадов. В теснинах и ущельях русла сужаются, глубины и скорости течения возрастают. Так, р. Атбаши, имеющая в среднем течении в межень корытообразное русло с обрывистыми или пологими берегами высотой 0,5—1 *м*, шириной до 50—60 *м*, глубиной в 0,5—1 *м* и скоростью течения 1—2 *м/сек*, в нижнем течении, в ущелье, на некоторых участках сужается до 3 *м*, глубины возрастают, скорость потока достигает 6—7 *м/сек*. Для расширений долин свойственны широкие, галечно-песчаные извилистые и в той или иной мере разветвленные русла с неустойчивыми, меняющимися очертаниями. Даже такая крупная река, как Нарын, в Средне-Нарынской впадине разбивается на большое число мелководных рукавов с небольшими скоростями течения.

Для большей части горных рек характерно русло неправильной корытообразной формы, сложенное валунами и галечником разной крупности, в зависимости от уклона дна долины и скорости течения. Как правило, русла не зарастающие, деформирующиеся. Берега большей частью сложены теми же речными отложениями, что и русло. Одинаково часто встречаются берега пологие, крутые и обрывистые, реже — скальные, иногда переходящие в склоны долины.

На выходе рек из гор в равнины или большие межгорные впадины образуются конусы выноса, на которых реки обычно дробятся на рукава, а небольшие реки часто пересыхают вследствие потери воды на фильтрацию или разбора ее в каналы.

Уклоны дна речных долин в горной области бассейна Сыр-Дарьи, в среднем по всей их протяженности, характеризуются величинами порядка 0,01—0,02. Но если рассматривать изменение уклонов по длине рек, по отдельным их участкам, то по многим рекам обнаруживается ступенчатое строение продольных профилей: пологие участки долин чередуются с крутопадающими. Крутые участки приурочены к суженим долин, к ущельям, прорезающим горные сооружения поперек простирания, пологие — к расширенным участкам долин (рис. 13).

Средняя густота речной сети (без учета сети каналов) в горной области всего бассейна Сыр-Дарьи около 0,50 *км/км*², по бассейну Нарына 0,58 *км/км*², по бассейну Чирчика 0,63 *км/км*², по бассейну Ахангарана 0,72 *км/км*². Наименьшей

густотой сети (0,36 км/км²) отличаются южные склоны Кураминского и северные склоны Туркестанского хребтов.

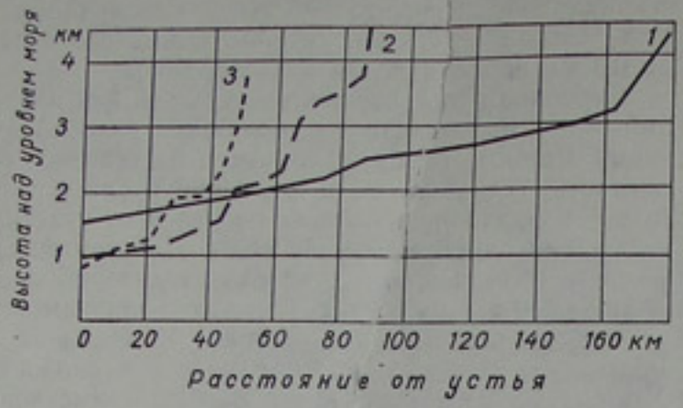


Рис. 13. Продольные профили русел рек с характерным ступенчатым строением.

1 — р. Алабуга, *2* — р. Исфайрам, *3* — р. Ходжаата.

Кроме обычных горных рек, дренирующих высокогорные области, в западной половине бассейна Сыр-Дарьи имеется большое число небольших, временно действующих рек, или саев, как их называют местные жители, которые дренируют область низкогорий и предгорий. В бассейнах этой группы рек осадков выпадает мало и поэтому они летом, как правило, пересыхают или вообще являются периодически действующими водотоками. При выпадении осадков ливневого характера по таким рекам проходят селевые потоки, т. е. водосборы этих рек являются областью зарождения разрушительных селевых паводков, характерных для всей периферии горной области Средней Азии. Из 6500 рек, стекающих со склонов гор, окружающих Ферганскую котловину, 42%, длина которых составляет 26% от общей длины рек, являются только периодически действующими. Даже из рек длиной более 10 км 23% водотоков — временные [26].

Озера и водохранилища. Распределение озер по водосборам основных рек дано в табл. 3.

Таблица 3

Количество озер и площадь их зеркала (в км²) по бассейнам рек

Градация площадей водной поверхности, км²	Нарын		Карадарья, реки Ферганской котловины и р. Санзар		Ахангаран и Чирчик		Арысь и реки хребта Каратау		Сыр-Дарья от слияния рек Нарын и Карадарья до устья		Весь бассейн Сыр-Дарьи	
	количество / площадь зеркала	%	количество / площадь зеркала	%	количество / площадь зеркала	%	количество / площадь зеркала	%	количество / площадь зеркала	%	количество / площадь зеркала	%
<1,00	360 / 23,34	99 / 7	101 / 9,24	96 / 14	74 / 3,17	98 / 14	13 / 4,26	81 / 6	2005 / 205,9	94 / 15	2553 / 246,2	95 / 13
1,00—5,00	5 / 12,20	1 / 4	2 / 5,25	2 / 8	1 / 1,02	1 / 5	2 / 2,60	13 / 4	89 / 195	4 / 14	99 / 216,0	4 / 12
5,00—10,0	—	—	1 / 5,68	1 / 9	1 / 17,6	1 / 81	—	—	11 / 75,8	1 / 5	12 / 81,5	0 / 5
10,0—50,0	—	—	1 / 44,3	1 / 69			—	—	11 / 225	1 / 16	13 / 287	1 / 15
50,0—100	—	—					1 / 63,0	6 / 90	—	—	1 / 63,0	0 / 3
100—1000	1 / 278	0 / 89							2 / 689	0 / 50	3 / 967	0 / 52
Всего	366 / 314	100 / 100	105 / 64,5	100 / 100	76 / 21,79	100 / 100	16 / 69,9	100 / 100	2118 / 1391	100 / 100	2681 / 1861	100 / 100
% от общего числа по всему бассейну Сыр-Дарьи	14 / 17	—	4 / 4	—	3 / 1	—	1 / 4	—	79 / 74	—	100 / 100	—

Все озера этого бассейна можно разделить на 2 существенно различные группы: 1) горные озера и 2) озера равнинные, в том числе пойменные. При этом оказывается, что в горной части водосбора находится только 16% общего числа водоемов, площадь зеркала которых составляет 22% площади всех водоемов, остальные 84% озер и водохранилищ находятся в равнинной части бассейна Сыр-Дарьи.

Горные озера, исключая оз. Сонкёль, имеют обычно небольшие размеры, образовались они главным образом в котловинах завального и

ледникового происхождения. Сток воды из них осуществляется или поверхностным путем, как, например, из озер Сарычелек и Ириколь в бассейне р. Карасу (правая) и некотрых озер в верховьях р. Нарына или большей частью путем фильтрации сквозь тело плотин (озера Кулун, Курбанкуль, Кугала, Яшинкуль, Айкуль и др.).

Большую группу горных озер образуют озера моренные, образовавшиеся в ледниковых долинах в области моренных отложений на высотах более 3000 *м*. Особенно много таких озер в верховьях Большого и Малого Нарына. В бассейне р. Исфайрам, например, их насчитывается до 24, а в бассейне р. Чаткал до 30 [26].

Наряду с моренными и завальными озерами в бассейне встречаются и озера карстового происхождения. Таковы озера в районе г. Нарын [24] и некоторые озера в горном окружении Ферганской долины.

Имеются также и озера, в образовании которых участвовали как экзогенные, так и эндогенные силы. К числу последних можно отнести озера, возникшие в горных долинах в результате мощных обвалов, обусловленных современными тектоническими движениями. Таково, по-видимому, происхождение руслового оз. Сарычелек в бассейне р. Карасу (правая). Это озеро примечательно тем, что при умеренных горизонтальных размерах (длина вдоль русла 6,4 *км*, максимальная ширина 1,8 *км*, площадь зеркала 4,5 *км*^{2}) его глубина доходит до 244 *м*. Объем воды в озере оценивается в 456 млн. *м*^{3} [26].

Особое положение занимает высокогорное оз. Сонкёль с отметкой уровня воды 3016 *м*. Это — крупнейшее в горной области бассейна Сыр-Дарьи озеро длиной 28 *км*, шириной 18 *км*, площадью зеркала воды 278 *км*^{2}, максимальной глубиной около 14 *м* и объемом воды 2,4 *км*^{3}. Питается озеро рядом небольших рек, стекающих с окружающих гор, а сток осуществляется через р. Кёкджерты, впадающую в Нарын. Вода в озере пресная, ледостав держится с конца сентября до конца мая, а плавающие льдины — до конца июня. Берега озера преимущественно низкие, слабоизрезанные, заболочены и поросли тростником.

Болота и заболоченные земли. В горной области бассейна р. Сыр-Дарьи небольшие пятна болот и главным образом заболоченных земель образуются повсюду, где сток подземных вод испытывает затруднения и где они выходят или близко поднимаются к поверхности земли. Такие условия создаются в верховьях рек, в троговых долинах, характеризуемых малыми уклонами дна, в местах подсклонового выхода грунтовых вод и в понижениях днищ горных долин, по периферии конусов выноса горных рек и по нижним речным террасам в межгорных долинах, в побережьях озер. Заболачиваются также поверхности сыртов. Здесь заболачиванию способствует наличие вечной мерзлоты, создающей на небольшой глубине водоупор, препятствующий оттоку подземных вод. Ниже, в табл. 4 приводятся приближенные данные об общей площади болот и заболоченных земель в водосборах некоторых рек рассматриваемого бассейна.

Таблица 4

Общая площадь болот и заболоченных земель

Река — пункт	Площадь водосбора, *км*^{2}	Площадь болот и заболоченных земель в % от площади водосбора
Арабель (верховья Большого Нарына) — устье	5 710	0,6
Малый Нарын — устье	3 870	1,2
Кёкджерты — хут Актала	1 960	3,2
Атбаши — кишл. Джангизтал	5 540	0,6
Сусамыр — устье р. Зап. Каракол	4 050	1,6
Арпа (Алабуга) — кишл. Коштобе	3 710	1,2
Карадарья (район устьев рек Яссы и Куршаб) — пос. Кампыррават	12 400	0,6

Ледники и снежники. Общие размеры современного оледенения по всему бассейну Сыр-Дарьи точно неизвестны, так как детальных гляциологических исследований по некоторым частям этого бассейна не проводилось. Более или менее полный учет ледников выполнен только в бассейнах рек Майлису, Карадарья, частично Акбура и Араван, Исфайрам, Сох, Ходжабакирган, Аксу (левый приток Сыр-Дарьи) и Чирчик. По остальным частным водосборам бассейна Сыр-Дарьи сведения о ледниках получены по крупномасштабным картам.

Всего по бассейну Сыр-Дарьи учтено 1713 ледников общей площадью 2208 *км*^{2}. Для сопоставления можно указать, что это приблизительно одна восьмая часть всей площади оледенения Средней Азии, что здесь ледников в 4 раза меньше, чем в бассейне Аму-Дарьи, в 4 раза больше, чем на Алтае и значительно больше, чем на Кавказе.

В верховьях почти всех значительных рек, стекающих с горных хребтов, поднимающихся до высот порядка 4000 *м* и более, имеются в том или ином количестве площади, занятые льдом и фирновыми полями. Однако наибольшее их количество сосредоточено в бассейнах рек Большого и Малого Нарына и рек, стекающих с северных склонов Туркестанского и Алайского хребтов.

Так, в верховьях Большого и Малого Нарына ледниками занята площадь 879,4 *км*^{2}, что составляет 38% всей площади оледенения, а на северных склонах Туркестанского и Алайского хребтов — 780 *км*^{2}, или 35% всей площади ледников бассейна Сыр-Дарьи.

Наибольшей степенью оледенения отличаются бассейны следующих рек:

Чиле (Араван) — кишл. Янгинаукат 8,7% площади водосбора
Майдантал — устье 10,0
Малый Нарын — устье 9,4
Большой Нарын — устье 9,1

Киргизата — кишл. Киргиз-Ата 9,6
Ойгаинг — устье 7,2
Сох — кишл. Сарыканда 6,9 и т. д.

В рассматриваемом бассейне имеются ледники самых разнообразных типов, преобладают же долинные, каровые и висячие. На Тянь-Шане имеются ледники плоских вершин, а на склонах Туркестанского и Алайского хребтов широкое распространение имеют ледники так называемого туркестанского типа без развитой области питания, с языками, покрытыми мощным слоем моренного материала.

Большая часть ледников этого бассейна представляет собой скопления льда небольших размеров очень часто без ярко выраженных языков и области питания. Например, в бассейне р. Нарына из 782 ледников 108 имеют площадь менее 0,1 $км^2$. В бассейне р. Исфайрам из 72 ледников только 47 имеют площадь более 0,5 $км^2$ и 55 ледников длиной более 1 $км$. Общая длина всех ледников этого бассейна 109 $км$, длина реки 119 $км$. В бассейне р. Сох из 99 ледников только 73 длиной более 1 $км$, общая длина всех ледников 211 $км$, тогда как длина реки только 124 $км$.

Таким образом, можно считать, что по ряду рек даже относительно небольшие ледники в сумме составляют существенный элемент гидрографической сети бассейна, который в теплую часть года оказывает заметное влияние на режим речного стока.

Наиболее крупные ледники бассейна Сыр-Дарьи показаны в табл. 5.

Таблица 5

Крупные ледники бассейна Сыр-Дарьи

Ледник	Бассейн реки	Площадь, $км^2$	Длина, $км$
Петрова	Большой Нарын	70,7	14,0
Северный Карасай	Большой Нарын	46,5	10,5
Чон-Карагоман	Малый Нарын	28,0	6,2
Егорова	Исфайрам	21,5	7,6
Гезарт	Чиле (Араван)	17,3	8,5
Арчабаши	Сох	12,2	12,0

Высотное положение ледников в этом бассейне также весьма разнообразно. Имеются ледники, опускающиеся до высот 2600—2700 $м$ в бассейнах Пскем, Сох, рек Ферганского хребта и оканчивающиеся на высотах 4200 $м$ и выше в бассейнах рек Исфайрам, Араван, Акбура, Нарын, Тар и др. В бассейне р. Нарын большая часть площади ледников находится в зоне высот 3600—4200 $м$, в бассейнах рек Ферганского хребта и рек Западного Тянь-Шаня в зоне 2800—3800 $м$, а в бассейнах Карадарья, Акбура, Араван, Исфайрам, Сох и Исфара выше 4000 $м$. Как правило, более низкое положение ледников наблюдается в обращенной на запад периферийной части горной области, лучше увлажняемой атмосферными осадками. Более подробные сведения о ледниках приведены в главе XI.

Во всей горной области бассейна Сыр-Дарьи, особенно после многоснежных зим, по дну затененных узких долин и ущелий даже к концу лета сохраняется более или менее значительное количество снежников, не успевающих стаять в течение лета. Количественного учета таких снежников не проводилось, поэтому определенных данных о их площадях нет. Толщина снежников местами достигает 20 $м$ [58]. В одних случаях снежники образуются в результате обвалов или схода снежных лавин, тогда они при большой мощности имеют небольшие размеры в плане. Наоборот, часто в высокогорной зоне участки долин протяженностью в сотни метров бывают покрыты полосами снега толщиной порядка 2—3—5 $м$.

Например, по данным И. А. Ильина, в конце августа—сентябре 1958 и 1960 гг. в верховьях р. Чаткал в зоне выше 2800—3000 $м$ во многих долинах лежали полосы снега шириной порядка 8—15 $м$, толщиной 2—5 $м$ и длиной до 0,5—1 $км$.

Гидрография равнинной области

Равнинная часть бассейна Сыр-Дарьи — обширная территория, площадью свыше 300 тыс. $км^2$, большей частью с пустынным естественным ландшафтом, с очень малым количеством осадков и очень большой испаряемостью. Поэтому условия стокообразования здесь крайне неблагоприятны, а речная сеть очень редка. Густота естественной речной сети составляет немногим более 10 $м$ на 1 $км^2$. Здесь протекает р. Сыр-Дарья и нижние участки ее наиболее крупных притоков, формирующих сток в горной области и пересекающих равнинную область в виде транзитных потоков.

Все реки, выходящие из горной области в равнинную, теряют здесь часть стока. В полосе предгорий, сложенной рыхлыми аллювиальными и пролювиальными отложениями, часть стока рек расходуется на фильтрацию, часть интенсивно разбирается ирригационными каналами. В результате этих потерь большинство рек, выходящих из горной области, в полосе предгорий полностью иссякает, или настолько ослабевает, что доносит воды до своих главных рек лишь в отдельные периоды или заканчивается небольшими бессточными озерами. Лишь немногие, наиболее значительные по водоносности реки постоянно доносят какую-то часть стока до своих естественных водоприемников.

Транзитные реки Нарын и Карадарья, выходя в Ферганскую долину, текут по поймам шириной местами 3—5 $км$, дробясь на множество рукавов, образуя многочисленные излучины. Такой же характер имеет в своем начале и р. Сыр-Дарья, однако затем в западной части Ферганской долины врез русла увеличивается, плановые очертания его становятся более спокойными и стабильными и поток сосредотачивается в одном-двух рукавах.

По выходе из Ферганской долины Сыр-Дарья снова образует обширную, местами заболочен-

ную пойму шириной 10—15 *км* и течет, сильно меандрируя и образуя острова, среди извилистых озер — стариц. Ниже впадения р. Чирчик и особенно в нижнем течении и устьевой части, русло Сыр-Дарьи становится крайне неустойчивым. В половодье, а также при заторах и зажорах река выходит из берегов, затопляет окрестности, меняет очертания и положение русла. Перед впадением в Аральское море Сыр-Дарья образует дельту с многочисленными рукавами и протоками. Последние характерны вообще для нижнего течения реки, еще далеко от дельты.

В связи с изъятием части стока ирригационными каналами гидрологический режим Сыр-Дарьи является измененным, в известной мере искусственным. В будущем в связи с развитием ирригации эти изменения станут еще более значительными.

В пределах Ферганской долины и ниже в Сыр-Дарью впадает ряд притоков. Это — наиболее крупные из числа рек, выходящих на равнину из горной области. Остальные реки, как уже отмечалось, до Сыр-Дарьи не доходят. Так, например, из 122 рек, самостоятельно выходящих в Ферганскую долину, лишь 22 реки достигают своих естественных водоприемников [26]. Ниже Ферганской долины в Сыр-Дарью справа впадают только реки Ахангаран, Чирчик, Келес и Арысь, в то время как множество других рек, стекающих с Туркестанского, Чаткальского, Каратау и других хребтов, теряются не доходя до Сыр-Дарьи.

При выходе из гор на равнину в местах резкого перелома уклонов продольного профиля реки образуют конусы выноса, которые поражают как своими большими размерами, свидетельствующими о высокой активности эрозионных и аккумулятивных процессов, так в ряде случаев и удивительно правильными формами. Классический конус выноса имеют реки Сох и Исфара. Особо примечательна верхняя часть конуса выноса р. Сох, представляющая совершенный полуконус с образующей в 20 *км*, в вершине которого р. Сох ранее расчленялась на многие десятки рукавов, веером стекающих во все стороны по поверхности конуса. В настоящее время эти рукава объединены в магистральные ирригационные каналы.

Реки грунтового питания. Помимо транзитных рек, в числе естественных водотоков равнинной области имеются и местные реки, зарождающиеся в пределах самой этой области. Поскольку по общим условиям водного баланса равнинных территорий образование поверхностного стока здесь исключено, то, естественно, эти реки имеют грунтовое питание. Часто в них попадают и сбросные воды ирригационных систем. Возникают такие реки (так называемые карасу) в местах выхода подземных вод на дневную поверхность по периферии конусов выноса горных рек и на других низких участках равнины. Для этих рек характерно спокойное течение и связанная с особенностями подземного питания высокая устойчивость расходов во времени. Сток таких рек может быть значительным (15—20 *м*^{3}/*сек* за год). Заканчиваются реки грунтового питания, впадая в Сыр-Дарью или другие транзитные реки, или же иссякают в результате естественных потерь и хозяйственного использования их стока.

Озера в равнинной области бассейна Сыр-Дарьи более многочисленны, чем в горной. Из общего количества учтенных водоемов 84% их сосредоточено в равнинной части бассейна. Они занимают пониженные части рельефа, имеющие постоянный или временный приток поверхностных или подземных вод (в долине и дельте Сыр-Дарьи, на концевых участках исчезающих в равнине рек и ирригационных систем и на других благоприятных для образования озер участках).

Значительное место среди озер равнинной области занимают озера-старицы и дельтовые озера Сыр-Дарьи. Озера-старицы имеют присущие им вытянутые, часто изогнутые формы и находятся в различной (большей или меньшей степени) связи с речными водами. Будучи непроточными эти озера, как и озера концевых участков исчезающих рек и ирригационных систем, в той или иной мере минерализованы. Причем концентрация солей, а также горизонтальные очертания и размеры озер сильно изменчивы: озера увеличиваются и относительно опресняются в многоводные сезоны и годы, сокращаются и повышают минерализацию в сезоны и годы маловодья.

При выпадении обильных дождей местами возникают озера-эфемеры, которые затем высыхают и исчезают.

Болота. В географии болот много общего с озерами. Они развиты в дельте Сыр-Дарьи и в пойменной полосе ее нижнего и среднего течения, по периферии конусов выноса горных рек, а также по окраинам многих орошаемых массивов, по депрессиям равнинной территории. Развитие заболачивания в отдельных случаях связано с применением неправильных методов ведения водного хозяйства и орошения. Наряду с небольшими здесь имеются и обширные болотные массивы. Так, вдоль Сыр-Дарьи, в районе г. Кзыл-Орда болота занимают площади, измеряемые десятками километров в длину и ширину.

Ирригационная сеть и водохранилища. Равнинная область бассейна Сыр-Дарьи является одним из основных районов орошаемого земледелия в СССР. По данным на 1960 г. общая площадь орошаемых земель в этом бассейне превышала 2 млн. *га*. Для орошения этих земель используется вода р. Сыр-Дарьи и всех остальных рек бассейна, которая с помощью многих тысяч каналов отводится из естественных источников и подается на орошаемые поля. Ирригационные каналы создают чрезвычайно густую и разветвленную искусственную гидрографическую сеть, которая, находясь в какой-то связи с естественной гидрографической сетью, переплетается с ней и изменяет ее (истощает естественные водотоки, взамен создает новые).

Некоторые из этих каналов представляют собой настоящие крупные реки большой протяженности и водоносности. Например, Большой Ферганский канал протяженностью в 345 *км* забирает из р. Нарына 100 $м^3/сек$ воды и более. Расходы многих других каналов составляют десятки кубических метров в секунду. Часть каналов составляет дренажную сеть и служит для отвода излишков поверхностных и подземных вод в естественные водотоки.

Данная выше оценка густоты речной сети в равнинной области основана на учете только естественных водотоков. С учетом же каналов приведенная цифра возросла бы во много раз.

Наряду с искусственными реками-каналами в последнее время в предгорьях и орошаемых участках равнинной области большое значение начинают приобретать искусственные озера-водохранилища. Среди этих водохранилищ следует назвать Базар-Курганское наливное в бассейне р. Тентяксай (Караункюр) емкостью 30 млн. $м^3$, Найманское наливное в бассейне р. Аравансай емкостью 40 млн. $м^3$, Орто-Токайское на р. Кассансай емкостью 120 млн. $м^3$, Керкидонское наливное в низовьях Исфайрам емкостью 160 млн. $м^3$, Кайраккумское и Чардаринское на Сыр-Дарье емкостью соответственно в 4,2 и 5,7 $км^3$.

Строится Токтогульское водохранилище на р. Нарын, способное вместить полностью весь сток р. Нарын — одной из крупнейших рек Средней Азии — за самый многоводный год.

В настоящее время строится водохранилище на р. Чирчик и проектируются на реках Кугарт, Акбура, Сох, Карадарья, Чаткал и др.

Кроме крупных и средних водохранилищ, по периферии Ферганской долины имеется также около 40 малых водохранилищ-прудов с общим объемом в 1200 тыс. $м^3$, питающихся из рек, болот и родников и имеющих местное оросительное, рыбоводческое и коммунально-бытовое значение. Многие из этих прудов в настоящее время сильно зарастают и заиляются.

7. СВЕДЕНИЯ О ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ

Подземные воды бассейна по типу водопроницаемости вмещающих пород можно разделить на три группы: трещинные, поровотрещинные и поровые. Эти группы свойственны соответственно трем возрастным комплексам горных пород, слагающих водосбор Сыр-Дарьи: палеозойскому, мезокайнозойскому и молодому четвертичному. При этом каждая из трех групп подземных вод является характерной для основных структурных элементов. Далее эти три группы подземных вод разделяются по условиям их залегания и по гидравлическим свойствам. Это разделение позволяет полнее выяснить условия формирования подземных вод, их стока и связи с поверхностными водотоками того или иного района. Согласно изложенным принципам, подземные воды бассейна Сыр-Дарьи можно классифицировать следующим образом [21].

1. Трещинные и жильные подземные воды в скальных породах палеозоя, составляющих основные горные сооружения. Они разделяются на: а) трещинно-карстовые воды, б) трещинные воды безнапорные, в) локально-развитые жильные воды в зонах тектонических нарушений, напорные и безнапорные.

2. Порово-трещинные подземные воды в уплотненных породах мезокайнозоя, предгорий и на дне впадин в пластовом залегании. Они состоят из: г) вод пластовых напорных в мезокайнозойских отложениях, д) вод безнапорных в древне-четвертичных отложениях.

3. Поровые, безнапорные подземные воды в рыхлых породах четвертичного возраста, выполняющих впадины и долины, делятся на: е) воды в аллюво-пролювии предгорных шлейфов, ж) воды в аллювии речных долин, з) воды в саевом аллювии, и) воды в моренных отложениях.

а) Трещинно-карстовые воды приурочены к карбонатным породам, главным образом известнякам, обладающим трещиноватостью и растворимостью, и пронизывают эти породы на всю их мощность. Известняки распространены на огромных площадях в бассейне Сыр-Дарьи. Ими слагаются хребты Угамский, Ойгаингский, Акшийрак, Акчаташский, Джетымбельский, Борколдойский, Аламышикский, Байбичетауз и Джамантау, восточная большая половина Каратауского и восточная часть Чаткальского хребтов, имеются они также в Туркестанском, Алайском, Ферганском и Пскемском хребтах. Разгрузка, или выклинивание, этих вод может происходить вне области питания, так как они имеют относительно длинные пути фильтрации. Значительные запасы подземных вод в известняках располагаются обычно выше местных базисов эрозии, поэтому известняки и питают родники с устойчивым дебитом, намного превышающим 10 *л/сек*, с характерной постоянной температурой воды, близкой к средней годовой температуре воздуха.

б) Трещинные воды безнапорные достигают 30—60 *м* и реже 100 *м* глубины в эффузивных, интрузивных и сланцевых породах. Эти породы занимают значительные площади водосборов, слагая хребты Киргизский, Сусамырский, Джумгольский, Сонкельтау, Караджоргинский, Терскей-Алатау, Акшийрак (западный), Джетымтау, Джангиджерский, Кураминский, восточные половины хребтов Таласского Алатау и Атбаши, западные половины хребтов Чаткальского и Каржантау и центральную часть Пскемского хребта.

Воды рассматриваемого, как и предыдущего типов, не образуют водоносного горизонта с едиными зеркалом, а циркулируют по разобщенным системам трещин и залегают на различной глубине от поверхности земли, имея спорадическое, хотя в общем и очень широкое распространение. Для трещинных безнапорных вод характерны короткие пути циркуляции и выход из трещин в делювий у подножия склонов и непосредственно в рыхлые отложения на дне горных саев и долин без выхода на дневную по-

верхность. Таким образом, разгрузка рассматриваемых трещинных подземных вод на питание поверхностных и подрусловых водотоков в долинах рек и саев (логов) происходит, как правило, в небольшом удалении от области питания.

Степень водообильности этих пород характеризуется дебитом родников 1—10 *л/сек*. При этом замечается некоторое закономерное увеличение дебита родников с повышением местности, что, по-видимому, связано с увеличением количества осадков с высотой.

Изверженные породы вследствие редкой сети трещин и незначительной глубины их распространения не могут содержать больших запасов подземных вод. Как правило, динамические запасы этих вод располагаются выше местных базисов эрозии. Они слабо минерализованы, плотный остаток 180—390 *мг/л*, относятся к гидрокарбонатному, в основном кальциевому типу. Режим трещинных вод целиком зависит от климатических факторов: осадков и влажности воздуха. Максимальные расходы родников, расположенных на абсолютных отметках от 2000 до 3000 *м*, наблюдаются весной, а у родников, расположенных выше отметки 3000 *м*, летом. Минимум приходится независимо от высоты на зимний период.

в) Локально-развитые жильные воды, напорные и безнапорные, циркулируют по трещинам тектонических нарушений, которые имеются во многих хребтах бассейна. Для этих вод характерно распространение их на большую глубину. Питание происходит за счет атмосферных осадков и подтока трещинных подземных вод. Разгрузка идет путем дренирования глубокими эрозионными врезами и подземного насыщения рыхлых отложений делювия и аллювия. Расход родников колеблется от 0,5 до 5 *л/сек*. Локально-развитые жильные воды по режиму аналогичны трещинным водам.

г) Межпластовые напорные воды в мезокайнозойских отложениях встречаются в Джумгольской, Нарынской и Атбашинской впадинах. Основным источником питания межпластовых вод являются атмосферные осадки и дополнительное подпитывание подземным путем за счет трещинных вод со стороны палеозойских массивов. Сток образовавшихся здесь подземных вод направлен к оси впадин. Выход их на поверхность в виде родников имеет место в понижениях долин. Расход зарегистрированных родников составляет 0,1—10 *л/сек*.

О наличии высоконапорных вод свидетельствуют самоизливающие с больших и малых глубин скважины, встречающие на своем пути по нескольку водонапорных горизонтов. Высота напора над поверхностью земли до 2—14 *м*.

д) Порово-трещинные воды в древних четвертичных конгломератах, залегающих на мезокайнозойской основе и покрытых более молодыми четвертичными галечниками распространены почти по всем котловинам. Конгломераты в своих порах и трещинах содержат подземную воду с безнапорным уровнем. Основным источником питания порово-трещинных вод в конгломератах надо считать подземную воду, насыщающую покровные галечники. Меньшее значение в питании имеют атмосферные осадки, проникающие в конгломераты в пределах предгорий. Расходуются подземные воды этого типа на подпитывание поверхностных водотоков и на подземный сток в аллювиальные галечники речных долин. Плотный остаток в этих водах 400—500 *мг/л*. По типу минерализации они являются гидрокарбонатно-сульфатными, кальциево-натриевыми. Слабая минерализация этих вод обусловлена ничтожной растворимостью конгломератов, отсутствием процессов испарения данных вод, а также и промытостью водоносного горизонта, имеющего активный водообмен.

е) Воды в аллювио-пролювии конусов выноса повсеместно распространены в межгорных котловинах и предгорьях. На предгорном шлейфе (в конусах выноса) происходит формирование грунтового потока в основном за счет больших потерь воды из постоянных и временно действующих водотоков и в малой степени за счет фильтрации атмосферных осадков. Кроме того, грунтовые воды предгорного шлейфа получают дополнительное подпитывание из ирригационной сети и подземным путем из коренных пород со стороны горных склонов, а также из аллювия речных долин при выходе их из гор на равнину.

По данным бурения известно, что грунтовый поток при движении от гор к равнине или к руслу большой реки постепенно приближается к дневной поверхности и выклинивается с образованием заболоченностей и избыточно увлажненных участков по периферии конусов выноса и на низких террасах.

Разгрузка подземных вод этого типа происходит двумя путями: выходом на поверхность и подземным оттоком в русла рек. В результате выклинивания пролювиальных вод образуются водотоки с расходом до 60 *л/сек* (карасу), которые обычно используются для орошения. Примером может служить сай Чаек в Джумгольской котловине. Большое число таких водотоков образуется по периферии конуса выноса р. Сох, в низовьях р. Падшаата, где формируется р. Чартаксай и в других местах.

Значительная часть таких вод расходуется на фильтрацию в подстилающие древнечетвертичные конгломераты. Такое явление должно происходить по всей площади распространения подземных вод предгорного шлейфа, поскольку всюду их горизонт подстилается конгломератами и никаких препятствий для фильтрации в конгломераты нет.

Минерализация подземных вод предгорного шлейфа слабая (160—400 *мг/л*), при этом в пределах распространения данного горизонта тип минерализации воды изменяется от начального гидрокарбонатного в районе интенсивного питания до сульфатно-гидрокарбонатного на периферии предгорного шлейфа.

ж) Аллювиальные воды речных долин часто выклиниваются на поверхность террас, образуя иногда небольшие заболоченные и избыточно увлажненные участки. Болота бывают глубиной

до 0,3 *м*. Выклинивающиеся на болотах воды по естественным руслам стекают в реки. По данным химических анализов воды аллювия являются слабоминерализованными, с плотным остатком от 26 до 460 *мг/л*; по типу минерализации они относятся к гидрокарбонатному и гидрокарбонатно-сульфатному, кальциевому.

Баланс аллювиальных вод в долинах складывается из следующих элементов. В приходной части — подземный приток из шлейфов склонов, инфильтрация атмосферных осадков, ирригационных вод, а также речных, из долин притоков. В расходной части — выклинивание в русло реки, отток подземным путем вниз по долине основной реки, испарение и транспирация с поверхности нижних террас.

Из сказанного выше видно, что долины рек имеют сравнительно мощный поток грунтовых вод, приуроченный к аллювиальным галечникам. Зеркало потока залегает на глубине до 10 *м* и более от поверхности, в зависимости от высоты террас. Мощность водоносного горизонта в аллювиальных отложениях бывает самой разнообразной, в долинах больших рек она может быть более 100 *м*.

Аллювиальные воды в долинах притоков формируются примерно так же, как и воды основных долин. Однако здесь при малой мощности аллювия воды, содержащиеся в нем, имеют более тесную связь с поверхностным потоком и залегают близко к поверхности земли.

Долины притоков берут начало обычно в горной части бассейна на больших высотах и часто имеют вид узких ущелий, с узкими террасовыми уступами. Местами по дну выступают коренные породы, мощность аллювия незначительна. Аллювиальный поток в таких местах выходит на поверхность и подпитывает поверхностный водоток.

При выходе горных долин на предгорный шлейф аллювиальные воды как таковые перестают существовать; они уходят на питание описанного выше водоносного горизонта предгорного шлейфа.

з) Воды в саевом аллювии. Склоны гор, окаймляющие долины основных рек и более или менее обширных котловин, прорезаются многочисленными саями. По дну некоторых из них выклиниваются одиночные и групповые родники, выходящие из галечниковых отложений, иногда прикрытых с поверхности суглинком. Часто такие родники дают начало постоянному поверхностному водотоку, дренирующему данный сай. Наряду с этим имеются сухие саи, где выклинивание грунтовых вод на дневную поверхность не наблюдается, а вода, приуроченная к саевому аллювию, движется подземным путем.

Подземные воды в саевом аллювии пополняются за счет фильтрации временных поверхностных водотоков, протекающих по дну и склонам сая в период дождей и снеготаяния, затем непосредственно за счет атмосферных осадков и кроме того, за счет выхода трещинных вод из скальных пород, в которых сай заложен. Таким образом, областью питания является вся площадь сая. Минерализация воды этого типа слабая и характеризуется преобладанием гидрокарбонатных и кальциевых ионов с плотным остатком до 400 *мг/л*.

и) Воды в моренных отложениях. Морены, как известно, имеются только в верховьях рек, в районах древнего и современного оледенения. Талые и дождевые воды легко фильтруются в эти рыхлые отложения, благодаря чему они являются водоносными. Реки, прорезая моренные отложения, дренируют их и нередко родники, выходящие из морен, являются истоками рек.

В области распространения вечно мерзлотных грунтов, в верховьях рек Большого и Малого Нарына и Онарчи, грунтовые воды содержатся в тонком (1—2 *м*) верхнем горизонте (надмерзлотная верховодка). Запасы их очень небольшие и находятся в тесной связи с водами рек и озер этого района.

8. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОД РАЙОНА

Общие сведения. Река Сыр-Дарья находится в зоне недостаточного увлажнения, где сельскохозяйственное производство основано на искусственном орошении. Этим и определяется основное направление использования водных ресурсов этого района. Земельные фонды бассейна, орошаемые и пригодные для орошения, составляют более 5 млн. *га*, из которых орошаются около 2 млн. *га* [25]. Распределение орошаемых площадей по отдельным районам показано в табл. 6.

Таблица 6

Распределение орошаемых площадей

Участок	Площадь орошаемых земель, тыс. *га*
Бассейн р. Нарын (до выхода реки в Ферганскую долину)	131
Ферганская долина	1064
Голодная степь, Джизакский и Дальверзинский массивы	290
Чирчик-Ахангаранский бассейн	315
Арысь-Туркестанский бассейн	150
Низовья Сыр-Дарьи	90
Всего	2040

В бассейне р. Нарына, дающей более половины среднегодового стока р. Сыр-Дарьи, пахотно пригодных земель мало; поэтому воды его используются для орошения земель Ферганской долины. Общая площадь пригодных для орошения земель бассейна р. Карадарьи равна 420 тыс. *га*, из которых орошается только 320 тыс. *га*. Общая площадь ирригационно подготовленных водообеспеченных земель в бассейне Сыр-Дарьи на территории КазССР в 1963 г.

составляла 333,5 тыс. *га*, из них площадей правильного орошения 98,7%, лиманного 1,3%. В результате проводимых и планируемых водохозяйственных мероприятий к 1985 г. предполагается увеличить площади правильного орошения до 790 тыс. *га*, лиманного до 315 тыс. *га*, а всего по бассейну Сыр-Дарьи предполагается площадь орошаемых земель к этому времени увеличить на 1,5 млн. *га* [49].

Полив орошаемого фонда земель производится в вегетационный период с апреля по сентябрь. В зимние месяцы только в южных областях бассейна производятся промывочные поливы, но из многих рек круглый год вода забирается для промышленных, бытовых нужд и для энергетики.

Главная культура орошаемого земледелия — хлопок. Только по Ташкентской, Сырдарьинской, Ферганской и Андижанской областям УзбССР в пределах бассейна Сыр-Дарьи планировалось в 1965 г. собрать 1973 тыс. *т* хлопка, а на 1970 г. намечено довести сбор его до 2295 тыс. *т* [49].

Общее представление о степени использования вод бассейна Сыр-Дарьи в хозяйственных целях можно получить по материалам «Гидрологического года», проведенного в этом бассейне Институтом Гидропроект в 1963 г., по водоносности близком к среднему многолетнему. По этим данным за 1963 г. основные статьи водного баланса получились следующие:

1. Поверхностный естественный приток воды по рекам из области питания к зоне рассеивания стока, суммарный дебит учтенных изолированных родников и переброска воды в р. Санзар из р. Зарафшана . . .	1230 *м³/сек*
2. Суммарные заборы воды из рек и родников, включая внутрибассейновую переброску воды и отводы ее для энергетических целей	1636 „
3. Суммарное поступление воды в реки по коллекторам и сбросам .	358 „
4. Суммарные естественные потери воды в нижнем течении реки и дельте	200 „
5. Приток воды к Аральскому морю	317 „

Наибольшая часть вод этого бассейна используется на орошение и частично на обводнение земель. Для этого из рек бассейна Сыр-Дарьи выведено более 1300 магистральных каналов. Только на территории УзбССР насчитывается 125 больших каналов, а общая длина всей оросительной сети здесь превышает 100 тыс. *км*. Наиболее крупными каналами являются Большой Ферганский (БФК) длиной около 350 *км* и Северный Ферганский (СФК) длиной более 100 *км*.

Большинство горных рек разбираются на орошение непосредственно по выходе их из гор, а в бассейне р. Арысь даже нельзя провести более или менее отчетливую границу между зоной формирования стока и зоной его рассеивания за счет разбора воды в каналы и за счет естественных потерь потому, что из большей части рек бассейна забор воды производится на всем их протяжении, начиная с верховьев.

Для обеспечения подачи воды в каналы на многих реках построены гидроузлы, например Кампыраватский, Тешикташский и Куйганъярский на р. Карадарье, Фархадский и Кзыл-Ординский на Сыр-Дарье; то же назначение имеют проектируемые гидроузлы Казалинский и Яны-Курганский на Сыр-Дарье.

Целям более полного использования вод бассейна служат водохранилища общей емкостью 11,0 *км³*, построенные на Сыр-Дарье и ее притоках (табл. 7). Наибольшее значение имеют водохранилища на р. Сыр-Дарье: Кайраккумское емкостью 4,20 *км³* и Чардаринское проектной емкостью 5,70 *км³*. В стадии строительства находятся шесть водохранилищ общей емкостью 23,4 *км³*; наиболее крупное из них Токтогульское на р. Нарын емкостью 19,5 *км³*. Проектируются строительством до 1980 г. 25 водохранилищ общей емкостью 25,8 *км³*, из них наиболее крупные Арнасайское на р. Сыр-Дарье емкостью 4,50 *км³*, Тогузтороуское на р. Нарын емкостью 11,5 *км³* и Баракрауское на р. Чаткал емкостью 5,4 *км³*.

В результате переброски большого количества воды из рек на поля орошения в ряде мест бассейна происходит заболачивание земель. Предотвращение заболачивания достигается постройкой коллекторно-дренажной сети. В результате работ 1963 г. по программе «Гидрологического года» в бассейне Сыр-Дарьи зарегистрировано около 250 коллекторов и сбросов с суммарным среднегодовым расходом около 360 *м³/сек* (табл. 8).

На реках и каналах бассейна, кроме небольших сельских, действуют 58 ГЭС общей мощностью 783 тыс. *квт*, строятся три ГЭС общей мощностью 1840 тыс. *квт* и проектируются для строительства до 1985 г. 15 ГЭС общей мощностью 5754 тыс. *квт*, всего планируется к 1985 г. довести общую мощность ГЭС до 8377 тыс. *квт* (см. табл. 12). Общие же потенциальные водноэнергетические ресурсы рек бассейна Сыр-Дарьи, исключая территорию КазССР, составляют около 23 млн. *квт* [25].

Кроме указанного, воды многих рек этого бассейна используются для коммунально-бытового и промышленного водоснабжения как через системы городских водопроводов, так и непосредственно из системы оросительных каналов.

Ниже приводятся более подробные сведения по основным видам хозяйственного использования вод, полученные из учреждений министерств водного хозяйства среднеазиатских республик, проектных институтов и, в частности, института Средазгипроводхлопок, Среднеазиатского отделения института Гидропроект и других учреждений.

Сведения о расходе воды в разных створах р. Сыр-Дарьи и ее притоков, а также о количестве воды, изымаемой из рек на разных участках, и сбросах ее в реки для возможности их

Таблица 7

Существующие, строящиеся и проектируемые водохранилища

№ п/п	Водохранилище	Характер водохранилища и характер регулирования	Из какой реки наполняется	Год ввода в эксплуатацию	Полная емкость, км³	Площадь зеркала при полном наполнении, км²	Назначение водохранилища
			Существующие				
1	Кайраккумское	Русловое сезонное	Сыр-Дарья	1956	4,20	513	Ирригация—энергетика
2	Фархадское	Русловое суточное	„	1948	0,33	46	То же
3	Чардаринское	Русловое сезонное	„	1964	5,70	900	„
4	Уртатокайское	То же	Кассансай	1954	0,12	5,7	Ирригация
5	Тюябугузское	„	Ахангаран (Ангрен)	1962	0,18	16,5	„
6	Бугуньское	„	Бугунь и Арысь		0,37	63,5	„
7	Базаркурганское	Наливное сезонное	Караункюр	1962	0,03	2,8	„
8	Сасыкбулакское	Русловое сезонное	Жанкурганозен	1936	0,005	1,1	„
9	Шертское	То же	Шерт	1936	0,002	0,77	„
10	Джингильдинское (ур. Кенес-Анаркай)	Наливное сезонное	Джингильди	1965	0,016	2,24	Ирригационное обводнение
11	Керкидонское	То же	Кувасай (Исфайрам) и Карадарья	1963	0,160	4.0	Ирригация
			Строящиеся				
1	Токтогульское	Русловое многолетнее	Нарын	1970	19,5	265	Энергетика—ирригация
2	Кампырраватское	То же	Карадарья	1970	1,75	54,0	Ирригация
3	Чарвакское	Русловое сезонное	Чирчик	1969	2,00	35,0	Ирригация—энергетика
4	Найманское	Наливное сезонное	Абширсай	1970	0,04	4,4	Ирригация
5	Каттасайское	Русловое сезонное	Каттасай	—	0,055	2,04	„
6	Джизакское	Наливное сезонное	Санзар	1966	0,09	12,7	„
			Проектируемые				
1	Папанское	Русловое сезонное	Акбура	1980	0,24	6,8	Ирригация
2	Тогузтороуское	Русловое многолетнее	Нарын	1980	11,5	165	Энергетика—ирригация
3	Сусамырское	То же	Кёкёмерен	1975	1,87	73,0	То же
4	Баракрауское	Русловое многолетнее	Чаткал	1980	5,4	67,5	„
5	Сохское	Русловое сезонное	Сох	1980	0,26	7,2	Ирригация
6	Чартакское	То же	Чартаксай	1970	0,30	13,0	„
7	Заркентское	„	Падшаата	1970	0,30	13,0	„
8	Туркское	„	Ахангаран	1970	0,255	6,27	Промышленность
9	Арнасайское	Наливное сезонное	Сыр-Дарья	1980	4,50	96,0	Ирригация
10	Куруксайское	То же	Келес	1970	0,32	38,0	„
11	Акжарское	„	Канал Кочкарата из р. Бадам	1970	0,095	8,8	Ирригация—промышленность
12	Березовское	Русловое многолетнее	Арысь	1980	0,41	—	Промышленность
13	Ляйлякское	Русловое сезонное	Ходжабакирган	1975	0,045	5,3	Ирригация
14	Тортогульское	Наливное сезонное	Исфара	1970	0,07	6,44	„
15	Средне-Чаткальское	Русловое суточное	Чаткал	1978	0,02	1,5	Энергетика—ирригация
16	Ходжикентское	То же	Чирчик	1970	0,03	2,5	То же
17	Газалкентское	„	„	1971	0,016	1,7	„
18	Ленинское	Русловое сезонное	Келес	1980	0,035	9,5	Ирригация
19	Бадамское	Наливное сезонное	Бадам	1970	0,061	4,75	Промышленность
20	Бурджарское	Русловое сезонное	Буржар (Бурджар)	1970	0,01	—	Ирригация
21	Шаян-Аристандинское	То же	Шаян, Аристанды	1970	0,049	13,0	„
22	Икансуйское	„	Икансу	1970	0,013	—	„
23	Ирмак-Узенское	Наливное сезонное	Ермаксу (Ирмак-Узень)	1970	0,009	5,4	„
24	Бала-Бургемское	Русловое сезонное	Баялдыр и Бересек	1980	0,013	—	„
25	Верхне-Кошкурганское	Наливное сезонное	Карашик (Кантаги)	1980	0,023	3,1	„

Таблица 8

Количество коллекторов и сбросов

Участок бассейна	Река, в которую поступают коллекторно-дренажные воды	Число коллекторов и сбросов	Среднегодовой расход сбросных вод, $м^3/сек$	Характеристика коллекторов и сбросов
Ферганская долина	Карадарья выше Кампырравата	10	10,6	
	Карадарья ниже Кампырравата	33	70	
	Нарын ниже Учкургана	7	17,6	Включены сбросы Новая и Старая Сельхана с суммарным расходом 15,3 $м^3/сек$
	Сыр-Дарья от истока до кишл. Кзылкишлак	45	143	Входят 4 дренажные насосные станции и наибольшие коллекторы Сарыксу $Q=49,4$ $м^3/сек$, Кара-Шаар $Q=14,5$ $м^3/сек$, Северо-Багдадский $Q=27,1$ $м^3/сек$
р. Сыр-Дарья на участке кишл. Кзылкишлак — пос. Надеждинский	Сыр-Дарья	54	23	Наиболее крупные коллекторы Главный водосбросной, $Q=4,5$ $м^3/сек$, сброс из оз. Малый Калгансыр, $Q=6,1$ $м^3/сек$
р. Сыр-Дарья на участке пос. Надеждинский — с. Чардара	Сыр-Дарья а) правобережье	9	7,7	Включая коллектор Курук-Келес, $Q=1,8$ $м^3/сек$
	б) левобережье	9	20,6	Наиболее крупные коллекторы: Главный пойменный, $Q=6,7$ $м^3/сек$, Шур-Узяк, $Q=11,1$ $м^3/сек$.
Чирчик-Ахангаран-Келесский ирригационный район	Чирчик на участке с. Газалкент — с. Чиназ	47	38	Наиболее крупные коллекторы: Юмалык нижний, $Q=5,4$ $м^3/сек$, Саксаната, $Q=4,2$ $м^3/сек$, Калган-Чирчик II, $Q=7,5$ $м^3/сек$
	Ахангаран на участке с. Турк — с. Солдатское	9	20,2	Наиболее крупный коллектор Карасу I ($Q=5,5$ $м^3/сек$) сбрасывает воду в низовье реки
	Келес на участке с. Степное устье	10	3,0	
р. Санзар бассейн р. Арысь	Санзар	2	0,6	
	Арысь	7	2,0	
	Боралдай	1	0,4	
	Реки бас. Бадама	7	1,7	

сопоставления приводятся по материалам упомянутого выше «Гидрологического года», проведенного в 1963 г. Гидропроектом совместно с другими организациями.

Ирригация. Для получения представления о количестве воды, поступающей по рекам из области питания в зону ее расходования и рассеивания, а также об изменениях расходов воды по длине рек в табл. 9 приведены сведения за 1963 г. о расходах воды основных рек бассейна и сбросах от верховьев Сыр-Дарьи к устью. Эти же данные показаны на картограмме (рис. 14). При этом следует иметь в виду, что в 1963 г., близком по водоносности к многолетнему среднему году, в связи с повышенным разбором воды в каналы водоносность Сыр-Дарьи в среднем и нижнем течении и основных ее притоков была на 20—35% ниже нормы.

Из данных табл. 9 видно, что, например, по р. Чирчик из горной части бассейна поступило 245 $м^3/сек$ воды, а расход воды в устье реки, сбрасываемой в русло Сыр-Дарьи, составляет всего 98 $м^3/сек$. Остальная вода использована в хозяйстве Ташкентского оазиса. В русло р. Ахангаран поступило воды 26,4+31,2 $м^3/сек$, а в русло главной реки Сыр-Дарьи сброшено из нее только 23,4 $м^3/сек$. Всего по бассейну Сыр-Дарьи только поверхностный приток воды из области питания составил более 1200 $м^3/сек$, а в Аральское море из этой реки поступило только около 320 $м^3/сек$ воды.

О количестве воды, отводимой из рек в каналы в разных частях бассейна Сыр-Дарьи, можно составить представление по данным табл. 10 за 1963 г.

Ферганская долина. На участке от поста Учкурган на р. Нарыне и пос. Кампырват на р. Карадарье до кишл. Кзылкишлак из Сыр-Дарьи 30 основными каналами и 7 насосными станциями забирается вода (446 $м^3/сек$) на орошение. В бассейне р. Карадарьи выше поста пос. Кампырават действует 91 канал с общим

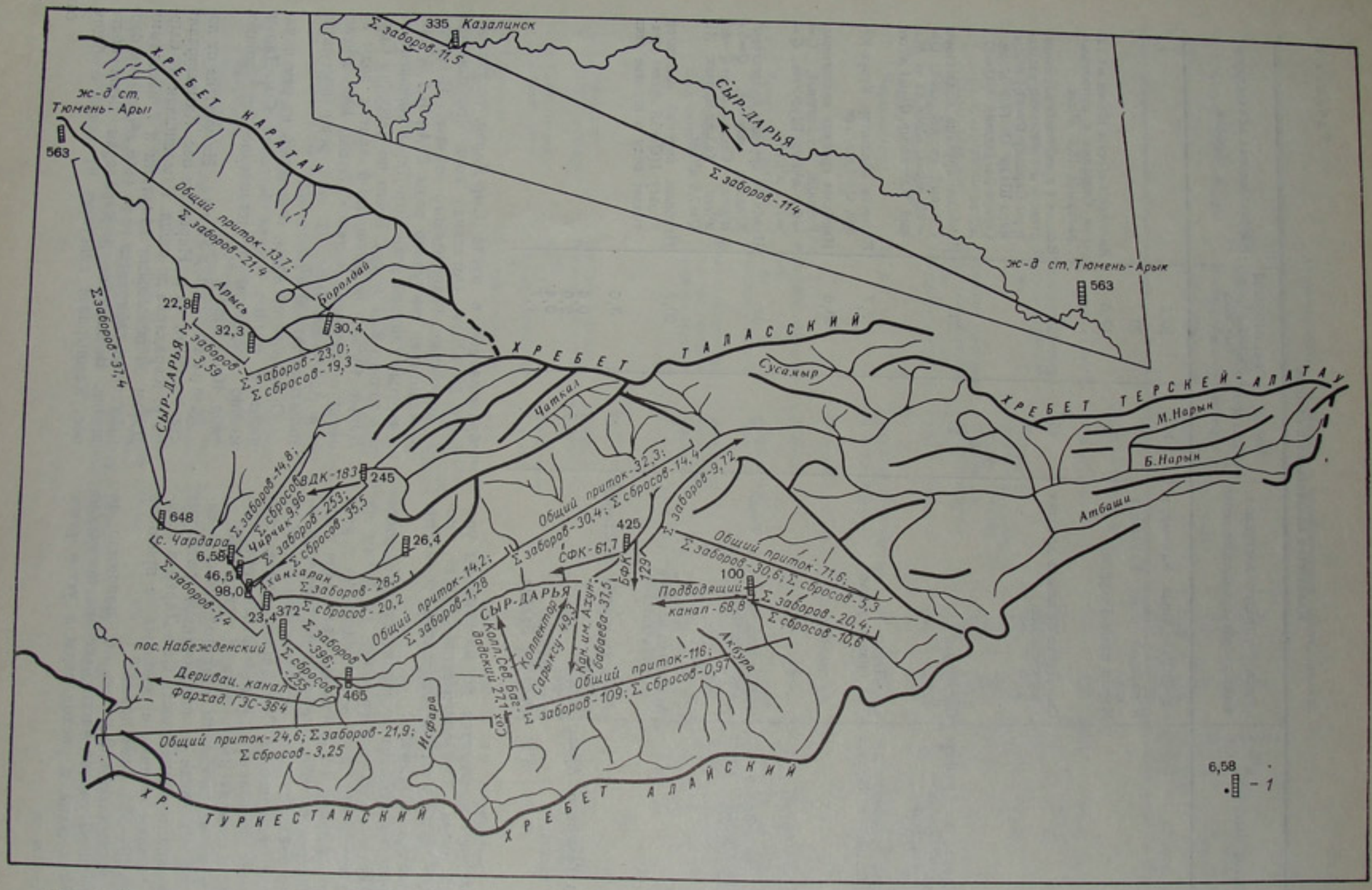


Рис. 14. Картограмма изменения расходов воды по длине рек, величины суммарного притока воды из области питания, количества забираемой воды из рек в каналы и сброса воды в реки по данным за 1963 г. Расходы воды всюду даны средние за год в $м^3/сек$.

1 — гидрологические посты с указанием расхода воды.

Таблица 9

Средние расходы воды за 1963 г.

Река (реки) — створ (участок)	Среднегодовой расход воды, $м^3/сек$	Река (реки) — створ (участок)	Среднегодовой расход воды, $м^3/сек$
р. Нарын — кишл. Учкурган	425	р. Ахангаран — с. Солдатское, сброс в р. Сыр-Дарью	23,4
р. Карадарья — пос. Кампыррават	100	р. Келес — с. Степное	5,21
Сброс в р. Сыр-Дарью коллектором Сарысу	49,3	Сбросы в р. Келес ниже с. Степного	9,96
То же Северо-Багдадским коллектором	27,1	р. Келес — устье, сброс в р. Сыр-Дарью	6,58
Реки Алайского хребта	116	Сброс в Сыр-Дарью из канала Бозсу	46,5
Реки Туркестанского хребта	24,6	р. Сыр-Дарья — с. Чардара	648
Реки Чаткальского хребта	32,3	р. Арысь — клх Юсансай	30,4
Реки Кураминского хребта	14,2	р. Арысь — ж.-д. ст. Арысь	32,3
Изолированные родники	2,30	Сумма сбросов в р. Арысь ниже ст. Арысь из притоков, родников и от ГЭС по каналу Карой	19,3
р. Сыр-Дарья — кишл. Кзылкишлак	465	р. Арысь — с. Шаульдер, сброс в р. Сыр-Дарью	22,8
Сброс в Сыр-Дарью от Фархадской ГЭС	232	Реки юго-западных склонов хр. Каратау	13,7
р. Сыр-Дарья — пос. Надеждинский	372	р. Сыр-Дарья — ж.-д. ст. Тюмень-Арык	563
р. Чирчик — с. Газалкент	245	р. Сыр-Дарья — г. Казалинск	335
р. Чирчик — устье, сброс в Сыр-Дарью	98,0		
р. Ахангаран — с. Турк (3 км выше плотины)	26,4		
Сбросы в р. Ахангаран ниже с. Турк, переброска из р. Чирчик по каналу Карасу, приход от притоков	31,2		

Таблица 10

Количество воды, изъятой из рек в разных частях бассейна в 1963 г.

№ п/п	Участок бассейна	Количество магистральных водозаборов и насосных станций	Среднегодовой забор воды, $м^3/сек$	Примечание
1	Бассейн р. Нарына выше головы БФК	около 90	9,72	В том числе из самой р. Нарына 8 каналов и 1 насосная станция
2	Бассейн Карадарьи выше Кампырравата	91	20,3	
3	Бассейн Карадарьи ниже Кампырравата, Нарына ниже головы БФК и Сыр-Дарьи от истока до кишл. Кзылкишлак	около 510	636	В том числе 7 насосных станций и 26 водозаборов из родников
4	р. Сыр-Дарья от кишл. Кзылкишлак до с. Чардара	около 140	около 425	В том числе 39 насосных станций
5	Чирчик-Ахангаран-Келесский бассейн и западные водотоки с Туркестанского хребта	около 125	около 300	В том числе из рек Туркестанского хребта 25 каналов
6	р. Сыр-Дарья от с. Чардара до ж.-д. ст. Тюмень-Арык	36	37,4	
7	Бассейн р. Арысь и малые реки хр. Каратау	256	83,7	
8	р. Сыр-Дарья от ж.-д. ст. Тюмень-Арык до г. Казалинска	75	114	
9	Дельта Сыр-Дарьи	1	11,5	Левобережный канал, объединяющий в малую воду все заборы в каналы Казалинского УОС

расходом 20,3 *м³/сек*. Из рек, стекающих с гор, окружающих долину, выведено более 450 каналов, забирающих воды до 190 *м³/сек*. Наиболее крупные каналы следующие.

Большой Ферганский канал выходит слева из р. Нарына, имеет две головы выше и ниже поста Учкурган с забором воды 64 и 65 *м³/сек*; используется для орошения земли междуречья Нарын — Карадарья, затем впадает в р. Карадарью в верхнем бьефе Куйганъярской плотины с расходом 78 *м³/сек* и снова выходит из р. Карадарьи с расходом 107 *м³/сек*. Далее, водой этого канала орошается южная половина Ферганской долины. Среднемесячная величина забора воды из р. Нарына для этого канала меняется от 18,0 (ноябрь) до 267 *м³/сек* (июль). Из р. Карадарьи этот же канал забирает от 14,7 до 165 *м³/сек* воды.

Северный Ферганский канал выведен справа из р. Нарына ниже поста кишл. Учкурган со средним расходом 62 *м³/сек*; используется для орошения правобережья Сыр-Дарьи. От Кампырраватского водного узла (ниже поста этого же названия) на р. Карадарье выведены каналы Андижансай, Шаарихансай и Савай с суммарным среднегодовым забором воды 69 *м³/сек*.

Несколько ниже слияния рек Нарына и Карадарьи, слева из Сыр-Дарьи выходит канал им. Ахунбабаева с расходом 38 *м³/сек*, орошающий земли центральной части Ферганской долины.

С 1957 г. на р. Сыр-Дарье в западной части долины действует Кайраккумское водохранилище, осуществляющее сезонное регулирование стока для целей ирригации и энергетики. Основной приток воды в водохранилище осуществляется по р. Сыр-Дарье, но весной вода в него поступает также по руслам периодически действующих притоков левого и частично правого берегов. Подпор от плотины распространяется примерно на 65 *км*.

Сток р. Кассансай регулируется Уртатокайским водохранилищем, построенным в горной части долины.

В низовьях р. Исфайрамсай действует Керкидонское водохранилище, получающее питание из р. Исфайрамсай по рукаву Кувасай и из р. Карадарьи по Керкидонскому каналу. Водохранилище наливное, сезонное, «снимает» пики периода наибольшей потребности в воде, регулирующего значения не имеет. Площадь чаши водохранилища 10 *км²*.

В 6 *км* южнее г. Ура-Тюбе строится русловое Каттасайское водохранилище, предназначающееся для сезонного регулирования стока рек Каттасай и Басманды.

В районе действующего Кампырраватского водного узла на р. Карадарье строится Кампырраватское водохранилище, предназначенное для повышения водообеспеченности земель, где существует орошение, и вновь осваиваемых площадей.

Участок р. Сыр-Дарьи от кишл. Кзылкишлак до с. Чардары. В 56 *км* ниже кишл. Кзылкишлак р. Сыр-Дарья перекрыта плотиной Фархадской ГЭС. Водохранилище, созданное этой плотиной, в значительной мере уже заиленное, осуществляет суточное регулирование стока Сыр-Дарьи (попусков из Кайраккумского водохранилища). Из этого водохранилища в деривационный канал Фархадской ГЭС забирается 364 *м³/сек* воды за год (1963 г.), а из него 32 *м³/сек* воды отводится в Южно-Голодностепский оросительный канал. Далее из воды, прошедшей через турбины ГЭС, 85 *м³/сек* забирается в канал им. Кирова для орошения Голодной степи, а остальная часть воды сбрасывается в русло Сыр-Дарьи. Из Фархадского водохранилища 30 *м³/сек* воды забирается системой Дальверзинских оросительных каналов. Ниже Фархадской плотины из Сыр-Дарьи свыше 40 насосных станций, находящихся между постами пос. Надеждинский и с. Чардара, забирают около 3,5 *м³/сек* воды.

Около 100 оросительных каналов с суммарным среднегодовым расходом 26 *м³/сек* забирают воду на участке до пос. Надеждинский из притоков Сыр-Дарьи, стекающих с Туркестанского хребта (Ходжабакирган, Исфана, Аксу, Каттасай, Шахристансай) и из 10 групп изолированных родников левобережья.

Между кишл. Кокбулак и с. Чардара с 1964 г. действует Чардаринское водохранилище сезонного регулирования. Полная емкость его 5,7 *км³*, площадь зеркала 900 *км²*. Оно предназначено для обеспечения водой 100 тыс. *га* орошаемых площадей, 145 тыс. *га* (в 1965 г.) и 175 тыс. *га* (в 1970 г.) земель по Кызылкумскому массиву, увеличения площади лиманного орошения (200 тыс. *га*) и обводнения (4 млн. *га*), а также для ликвидации наводнений и затопления населенных пунктов, земель и железной дороги в низовьях р. Сыр-Дарьи.

Река Чирчик. Вода этой реки после выхода ее из гор на всем протяжении интенсивно используется на орошение. Для улучшения условий забора воды в верхнем и среднем течении реки сооружены водоподъемные плотины Газалкентская и Троицкая. Наиболее крупные магистральные каналы забирают воду в верхних бьефах обеих плотин. От Газалкентской плотины справа отходит Верхний деривационный канал Чирчикских ГЭС (ВДК). После прохождения через Тавакскую и Чирчикскую ГЭС часть забранной ВДК воды возвращается в р. Чирчик, а остальная подается в канал Бозсу — крупнейший по своей протяженности и пропускной способности водный тракт, на котором действует каскад из 16 ГЭС. Значительная часть воды из канала Бозсу подается на орошаемые массивы; некоторая ее часть перебрасывается каналом Зах в р. Келес. Среднегодовой расход в голове ВДК 183 *м³/сек*; в период половодья (апрель—июнь) канал действует на полную пропускную способность — 300—330 *м³/сек*; в остальную часть года вся вода из р. Чирчик забирается ВДК.

Из верхнего бьефа Троицкой плотины отходит крупный магистральный канал Карасу левобережный с расходом 47 *м³/сек*, подающий

воду на поля в междуречье Чирчик — Ахангаран. Суммарная величина забора воды из р. Чирчик остальными 46 оросительными каналами ниже Газалкентской плотины составляет 24 *м³/сек*. В верховьях р. Чирчик, несколько ниже слияния ее составляющих Чаткала и Пскема, строится Чарвакское водохранилище сезонного регулирования ирригационно-энергетического назначения.

Река Ахангаран. Из этой реки выведено 42 оросительных канала с общим среднегодовым забором воды 28,5 *м³/сек*. На ней имеется два водохранилища — Туркское на выходе реки из гор и Тюябугузское в нижнем течении. Первое из них небольшое, но его предполагается увеличить с таким расчетом, чтобы от плотины всю р. Ахангаран по тоннелю (с расчетным расходом 460 *м³/сек*) отвести в сторону от угольного разреза, находящегося в тальвеге долины.

Тюябугузское водохранилище руслового типа емкостью (первая очередь) 185 млн. *м³*, с 1961 г. осуществляет сезонное регулирование стока р. Ахангаран. Многочисленные мелкие притоки р. Ахангаран ниже с. Турк полностью или почти полностью разбираются на орошение. Для покрытия недостатка воды р. Ахангаран ниже плотины Тюябугузского водохранилища подпитывается водой из р. Чирчик по каналу Карасу со среднегодовым расходом 13,0 *м³/сек*.

Река Келес. Забор воды из реки на участке длиной 138 *км*, от с. Степного (у выхода из гор) до створа 74б в 6 *км* от устья, осуществляется 9 каналами с общим среднегодовым расходом 14,8 *м³/сек*. Во второй половине вегетационного периода водообеспечение в бассейне практически полностью производится за счет воды, перебрасываемой из р. Чирчик по каналу Зах со средним расходом 5 *м³/сек*.

Реки Зааминсу и Санзар. Это небольшие реки, суммарный среднегодовой расход которых 3,95 *м³/сек*. Воду из них забирают более чем 25 каналов с суммарным расходом 2,5 *м³/сек*. На р. Санзар в 5 *км* от г. Джизак расположено Джизакское водохранилище емкостью 87,6 млн. *м³*, наливное, сезонного регулирования. Река Санзар подпитывается из р. Зеравшан через канал Тюятартар.

Участок р. Сыр-Дарьи от с. Чардара до ж.-д. ст. Тюмень-Арык. На этом участке Сыр-Дарья принимает единственный естественный приток р. Арысь, сбрасывающий остатки воды после разбора ее на орошение; из Сыр-Дарьи здесь выведено 36 каналов с суммарным среднегодовым расходом 37,4 *м³/сек*. Наиболее крупным на участке является канал Ново-Чиилинский, отходящий от Сыр-Дарьи слева у ж.-д. ст. Тюмень-Арык с пропускной способностью 75 *м³/сек*. В летние месяцы (апрель—август) в канал забирается в среднем 43—62 *м³/сек*. Часть дренажно-коллекторной воды (около 4 *м³/сек*) с массивов, орошаемых Ново-Чиилинским каналом, подается по Чиили-Телекульскому каналу для обводнения пастбищ в низовья р. Сарысу.

Бассейн р. Арыси. Особенностью этого бассейна является то, что заборы воды на орошение производятся здесь на всем протяжении рек, начиная от их верховьев. Забор воды осуществляется 186 каналами, суммарный среднегодовой расход которых составляет 62,3 *м³/сек*, т. е. 80% суммарной величины естественного поверхностного притока воды, равного 78 *м³/сек*. Непосредственно из р. Арысь забирают воду 37 каналов с суммарным среднегодовым расходом 27,5 *м³/сек*. Наименьшая среднемесячная величина водозабора в бассейне наблюдается в январе (25,6 *м³/сек*), наибольшая среднемесячная (103—104 *м³/сек*) — в июне—июле. Хотя среднегодовой расход воды р. Арысь у с. Юсансай равен 30,4 *м³/сек*, а у ж.-д. ст. Арысь 32,3 *м³/сек*, водозабор пятью каналами на этом участке составляет 23 *м³/сек*; один из наиболее крупных каналов Карой головной с расходом 5,6 *м³/сек* подает воду на Карой ГЭС, а канал Арысский (наибольший в бассейне р. Арысь), имеющий расход воды 13,4 *м³/сек*, служит для переброски воды в Бугуньское водохранилище на р. Бугунь.

Реки юго-западного склона хребта Каратау. Естественный приток воды по этим рекам и дебит изолированных родников составляет в среднем за год 13,7 *м³/сек*. Вода этих рек до Сыр-Дарьи, как правило, большую часть года не доходит, так как полностью разбирается на орошение. Вследствие нехватки собственной воды для орошения в этом районе в него дополнительно подается вода (9,3 *м³/сек*) из р. Арысь по Арысскому каналу (в основном в зимнее время), которая аккумулируется в Бугуньском водохранилище емкостью 440 млн. *м³*. Кроме Бугуньского водохранилища на реках этого района для целей ирригации сооружено 12 мелких водохранилищ и прудов, представляющих собой большей частью перекрытые глухими насыпными дамбами долины рек или долинообразные понижения местности. Площади этих водохранилищ невелики — от 0,01 до 1,5 *км²*. Как правило, водохранилища оборудованы водовыпусками, от которых берут начало оросительные каналы. Заполнение большинства из них происходит в период весеннего половодья и при прохождении дождевых паводков. Забор воды на орошение из рек и родников этого района производится 70 каналами; их суммарный среднегодовой расход равен 21 *м³/сек*. Наиболее крупный из них Арысь-Туркестанский, забирающий воду из Бугуньского водохранилища со среднегодовым расходом 11,5 *м³/сек*.

Участок р. Сыр-Дарьи от Тюмень-Арыка до Казалинска. Притоков на участке нет. Забор воды из р. Сыр-Дарьи производится 75 каналами и насосными установками, суммарный среднегодовой расход которых в 1963 г. составил 114 *м³/сек*, из них 110 *м³/сек* забираются 11 наиболее крупными каналами. В 12 *км* выше г. Кзыл-Орда действует Кзыл-Ординская водоподъемная плотина, обеспечивающая систематическую подачу воды в каналы. Левобережный канал пропускной способностью 130 *м³/сек* (среднегодовой расход воды

50 *м³/сек*) предназначен для орошения всей территории по левому берегу Сыр-Дарьи от плотины до с. Кармакчи. Канал Жана-Дарья, отходящий также слева, со среднегодовым расходом 25 *м³/сек* (пропускная способность 50 *м³/сек*) используется для обводнения пастбищ в песках Кызылкум. Полная длина этого канала 625 *км*, но в 1963 г. русло его было заполнено водой только на протяжении 350 *км*.

Дельта р. Сыр-Дарьи. В дельте, начинающейся в районе г. Казалинска, забор воды осуществляется системой Левобережного канала со среднегодовым расходом 11,5 *м³/сек*. Он отходит от Сыр-Дарьи ниже г. Казалинска, объединяет в малую воду все каналы Казалинского управления оросительных систем (при высоких уровнях вода в них поступает непосредственно из реки). Небольшая часть воды в зимнее время сбрасывается из дельтовых каналов по каналу Новая Жана в протоку Аксай для обводнения рыбных угодий в Аксайских озерах.

Гидроэнергетика. На реках бассейна Сыр-Дарьи действуют 58 ГЭС общей мощностью 783 тыс. *квт*. Распределение этих действующих, а также строящихся и проектируемых ГЭС по территории бассейна показано в табл. 11, а более подробные сведения о всех этих ГЭС приведены в табл. 12. В табл. 11 и 12 не приведено большое число сельских ГЭС, которых, например, в Ферганской долине насчитывается 101, в Чирчик-Ахангаранском бассейне 43 и т. д. Из данных этих таблиц видно, что в ближайшие десятилетия наибольший размах гидроэнергетического строительства намечается в бассейне Нарына.

Рыбное хозяйство бассейна. Общая площадь водоемов УзбССР на территории бассейна, имеющих рыбохозяйственное значение, 989 *км²*; промышленный лов рыбы ведется в Беговатских, Дальверзинских, Арнасайских озерах и в оз. Новый Калган, в 1962 г. здесь было выловлено сазана, сома, жереха, карася серебряного, усача туркестанского 93,3 *ц*. На территории КазССР в 1963 г. было выловлено 21 740 *ц* рыбы.

Основное значение для рыбного хозяйства имеют низовья р. Сыр-Дарьи и ее пойменная система. Дельта реки является основным местом воспроизводства ценных промысловых рыб Аральского моря (не считая дельты Аму-Дарьи). Вокруг дельты расположено множество водоемов, которые имеют постоянную связь с рекой и являются хорошими нерестилищами для полупроходных рыб; здесь общая площадь нерестовых водоемов составляет 110 *км²*. Проходные рыбы для нереста идут из Аральского моря в реки, поднимаясь на сотни километров. К проходным рыбам относятся осетр, шемая, усач; к полупроходным — лещ, сазан, судак, вобла. Туводные рыбы — щука, хариус, окунь, плотва, сом, карась, карп и др. — постоянно живут в реках и озерах, совершая миграции только в пределах районов своего местообитания.

В Чардаринском, Кайраккумском, Керкидонском и Тюябугузском водохранилищах начато разведение рыбы. Бугуньское водохранилище зарыблено судаком, сазаном, жерехом, лещом, сомом, щукой, окунем.

В рыбохозяйственных целях будут использоваться строящиеся и проектируемые водохранилища, формирование рыбных запасов которых будет продолжаться 6 лет спустя после зарыбления водоема.

Строительство гидросооружений и разбор воды на орошение сильно отражаются на разведении и запасах ценных пород рыб.

Водный транспорт. Судоходство в бассейне р. Сыр-Дарьи осуществляется только на отдельных участках Сыр-Дарьи от устья до г. Бекабад. В дальнейшем в связи со строительством на реке крупных гидротехнических сооружений без устройств для прохождения через них судов, увеличением разбора воды на все возрастающие площади орошения сократятся и существующие размеры судоходства на реке. Для перевозок грузов и пассажиров здесь используются самоходные и буксирные суда и баржи общей грузоподъемностью всего в несколько сот тонн. На территории КазССР за 1959—1963 гг. грузооборот составил 40,2 тыс. *т* (основные грузы: лес, дрова, уголь, минеральные удобрения, строительные материалы, промышленные и продовольственные товары, концентрированные корма, шерсть и др.). Пассажиров за этот период перевезено 12,5 тыс. человек. Навигация здесь открывается в первой декаде марта, за-

Таблица 11

Количество ГЭС в бассейне Сыр-Дарьи

ГЭС	Количество ГЭС					Установленная мощность, тыс. *квт*				
	р. Нарын	Ферганская долина	Чирчик-Бозсуйский каскад	Территория КазССР	Всего в бассейне Сыр-Дарьи	р. Нарын	Ферганская долина	Чирчик-Бозсуйский каскад	Территория КазССР	Всего по бассейну Сыр-Дарьи
Действующие	1	11	16	30	58	180	279	320	4,22	783
Строящиеся	1	—	1	1	3	1200	—	540	100	1840
Проектируемые	11	—	4	—	15	4710	—	1044	—	5754

Существующие, строящиеся и проектируемые ГЭС

№ п/п	ГЭС	На какой реке	Год ввода в эксплуатацию	Установленная мощность, тыс. *квт*	Расход воды через ГЭС, *м³/сек*
		Существующие ГЭС			
1	Тавакская	Верхнедеривационный канал из р. Чирчик	1941	73,6	260
2	Комсомольская	То же	1940	86,4	260
3	Аккавакская 1	Канал Бозсу из Верхнедеривационного канала р. Чирчик	1943	35,0	140
4	Аккавакская 2	То же	1946	9,0	100
5	Аккавакская 3	„	1943	11,2	85
6	Саларская	„	1944	11,2	83
7	Кадырьинская	„	1933	13,2	50
8	Бозсуйская	„	1926	4,0	52
9	Шейхантаурская	„	1953	4,0	60
10	Бурджарская	„	1936	6,4	50
11	Актепинская	„	1943	15,0	50
12	Нижне-Бозсуйская 1	„	1944	10,0	90
13	Нижне-Бозсуйская 2	„	1950	7.0	75
14	Нижне-Бозсуйская 3	„	1952	11,2	98
15	Нижне-Бозсуйская 4	„	1953	17,8	60
16	Нижне-Бозсуйская 6	„	1953	4,6	50
17	Учкурганская 1	Нарын	1962	180	800
18	Кайраккумская	Сыр-Дарья	1956	126	710
19	Фархадская	Деривационный канал из р. Сыр-Дарьи	1948	124	500
20	Шаариханская 6	Канал Шаарихан из р. Карадарьи	1949	10,7	45
21	Шаариханская 7	То же	1953	7,68	45
22	Наманганская 1	Сброс Северного Ферганского канала в р. Сыр-Дарью	1951	2,4	17,8
23	Наманганская 2	Намангансай	1947	1,1	18,5
24	Наманганская 3	„	1953	2,25	18,5
25	Наманганская 4	„	—	2,32	18,5
26	Чильгазы	Канал Чильгазы из р. Исфара	1962	1,08	3,52
27	ГЭС им. 1 Мая	Отдельный водозабор из р. Исфара	1953	0,38	3,5
28	ГЭС клх им. Кирова	Аксу — приток Сыр-Дарьи	1957	1,27	2,13
29	Шаульдерская	Арысь	—	0,18	5
30	Ванновская	„	—	0,36	3,95
31	Куланская	Кулан	—	0,26	0,6
32	Балыкчинская	Балыкши (Балыктысу) и арык Кен	—	0,05	1,2
33	Красновостокская	Машат	—	0,08	2,14
34	Карниловская	Балыкши (Балыктысу)	—	0,04	1,15
35	Карамуртская	Сайрам (Сайрамсу)	—	0,35	3,8
36	Ворошиловская	Арык Сай	—	0,08	0,7
37	Карабулакская	родники	—	0,14	1,2
38	Краснооктябрьская	Сайрам (Сайрамсу)	—	0,05	0,4
39	Ленинский путь	Аксу (бас. р. Арысь)	—	0,18	1,8
40	Чкаловская	Аксу родники Карасу	—	0,18	1,8
41	Беловодская	То же	—	0,10	2,8
42	Байнальская	(Карасу) — канал из р. Бадам	—	0,05	0,5
43	Комбайнская	Машат (Узун-Машат)	—	0,10	1,15
44	Кзылкишлакская	Аксу (бас. р. Арысь)	—	0,10	0,3
45	Ждановская	Родники Актаната	—	0,16	2,8
46	Георгиевская	Сайрам (Сайрамсу)	—	0,26	3,0
47	Первомайская	Ленгерсай	—	0,10	1,5
48	Карломарксовская	Ташарык	—	0,05	0,3
49	Чапаевская	Ленгерсай	—	0,03	0,27
50	Вольностепенская	Аксу (бас. р. Арысь)	—	0,04	1,2
51	Каскасинская	(Каскасу) приток р. Сайрам	—	0,04	0,3
52	Майбулакская	Джусумсай	—	0,05	0,85
53	Ленинская	Келес	—	0,12	5,6
54	Дмитровская	Учакты (бас. р. Келес)	—	0,08	3,0
55	Джамбулская	Карашик (Карачик)	—	0,04	1,5
56	Коммунаровская	Ермаксу (Ирмак-Узень)	—	0,03	0,2
57	Чубаровская	Арысь	—	0,17	4,7
58	Джебаглынская	Джебоглысу	—	0,75	1,96

№ п/п	ГЭС	На какой реке	Год ввода в эксплуатацию	Установленная мощность, тыс. *квт*	Расход воды через ГЭС, *м³/сек*
		Строящиеся ГЭС			
1	Чардаринская	Сыр-Дарья	1966	100	—
2	Токтогульская	Нарын	1970	1200	—
3	Чарвакская	Чирчик	1969	540	—
		Проектируемые ГЭС			
1	Нарынская	Нарын	1980	120	—
2	Тогузторауская	„	1978	440	—
3	Карабулакская	„	1979	375	—
4	Камбаратинская	„	1980	1000	—
5	Курпсайская	„	1972	500	—
6	Ташкумырская	„	1973	385	—
7	Учкурганская № 0		1974	170	—
8	Атбашинская	Атбаши	1970	120	—
9	Алабугинская	Алабуга	1980	700	—
10	Кёкёмеренская	Кёкёмерен	1978	600	—
11	Сусамырская	„	1974	300	—
12	Баракрауская	Чаткал	1976	400	—
13	Средне-Чаткальская	„	1978	500	—
14	Ходжикентская	Чирчик	1970	80	—
15	Газалкентская	„	1972	64	—

крывается в конце декабря — начале января. Протяженность эксплуатационных путей: Кзыл-Орда — Яны-Курган — 470 *км*; Кзыл-Орда — Кармакчи — 283 *км*; Казалинск — Кармакчи — 289 *км*, Кзыл-Ординский целлюлозно-картонажный комбинат — протока Караозек — 100 *км*; Казалинск — Аман-Уткуль — 94 *км*.

Использование болот. В пойме р. Сыр-Дарьи и ее притоков на территории КазССР насчитывается 176 тыс. *га* болот, из них 169 тыс. *га* заросших строительным тростником и камышом. Заросли тростника, расположенные по берегам протоки Караозек, являются сырьевой базой для Кзыл-Ординского целлюлозно-картонажного комбината. Общая площадь тростника на этом участке 30,3 тыс. *га*. Пойма р. Сыр-Дарьи с огромными запасами болотных трав используется для разведения пушного грызуна — ондатры.

Минеральные водоемы бассейна. В Ферганской долине имеются хлористо-кальциевые и йодо-бромные воды. В Северной и Центральной Фергане на антиклинальных структурах Чартак, Чуст-Пап, Гуртепе и других горячая самоизливающаяся вода содержит йода от 22 до 45 *мг/л* и брома до 40—70 *мг/л*. Научно-исследовательским институтом курортологии и физиотерапии на территории Узбекской ССР изучены две группы озер, обладающих бальнеологическими свойствами; из них для практического использования, как базы лечебной грязи, интересно лишь оз. Шоркуль (Калган-Сыр), расположенное в Бекабадском районе Ташкентской области, в 110 *км* от г. Ташкента. В этом озере содержится лечебная грязь, использующаяся в грязелечебницах г. Ташкента, клинике им. Семашко и др. В последние годы (с 1962 г.) качество грязи в озере несколько ухудшилось вследствие опреснения сбросными промывными водами.

На территории КазССР в бассейне Сыр-Дарьи также имеются небольшие минеральные озера с лечебными грязями. Многие из них используются местным населением в лечебных целях, а на оз. Терескен расположен курорт Яны-Курган республиканского значения. Площадь этого озера 0,15 $км^2$, длина 750 *м*, наибольшая ширина 200 *м*. Лечебная грязь хлоридно-сульфатно-натриево-магниевая. Рапа с минерализацией 390 *г/л*. Максимальная мощность грязи достигает 80 *см*. Запасы ее ориентировочно исчисляются в 80 тыс *т*. Используется она для грязевых ванн. По химико-минералогическим свойствам очень близка к лечебным свойствам грязи оз. Саки (Крым).

ГЛАВА II

ВОДНЫЙ РЕЖИМ РЕК И ГИДРОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ

1. УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СТОКА

Основная водосборная (горная) часть бассейна Сыр-Дарьи по широте, т. е. с севера на юг, вытянута на 550 *км*, а с запада на восток более чем на 900 *км*, поэтому можно было бы предполагать наличие заметной разницы в условиях формирования стока в водосборах рек северной и южной частей этого бассейна, как это имеет место в равнинных районах. Однако в данном случае широтная (географическая) зональность в условиях формирования речного стока нарушается наличием более ярко выраженной высотной поясности, так как водосборы подавляющего большинства рек этого бассейна находятся в горной и высокогорной местностях. При этом средняя высота отдельных водосборов до гидрологических постов здесь изменяется в широких пределах (от 600 до 4000 *м*), высота отдельных участков местности 300—5880 *м*.

Основным источником питания рек рассматриваемого бассейна являются талые воды сезонного снежного покрова, меньший удельный вес составляют воды ледников и «вечных снегов», а также дождевые воды. В зависимости от высотного положения водосбора, степени и времени увлажнения его осадками доля участия в питании рек тех или иных источников существенно меняется, в связи с этим в той или иной мере меняется и режим стока.

С увеличением высоты водосбора начало половодья и время прохождения наибольших расходов сдвигаются от весны к лету. В зависимости от высотного положения водосбора на одних реках гребень волны половодья может проходить в феврале — марте, а на других — в июле—августе.

В наиболее высоко расположенных водосборах некоторая часть площади занята ледниками и фирновыми полями, поэтому питание таких рек в значительной мере осуществляется за счет стока из области ледников. Так, по данным О. П. Щегловой [62], по рекам Сох, Исфара и Аравансай соответственно 31, 33 и 34% годового стока составляют талые воды ледников. Гребень волны половодья на таких реках проходит во второй половине лета. Наоборот, в низкогорных водосборах большая часть годовой суммы осадков выпадает в жидком виде, а снежный покров бывает неустойчивым, поэтому основной объем стока здесь проходит весной и в первую половину лета и формируется главным образом за счет таяния сезонного снега, дождей и подземных вод. Для этой категории рек характерно прохождение кратковременных бурных паводков селевого характера.

Существенное значение в процессе формирования речного стока имеет внутригодовое распределение осадков в разных частях рассматриваемого бассейна. Так, на Тянь-Шане, в бассейне р. Нарын зимой (декабрь—март) выпадает только 8—18%, а летом (июнь—август) 41—57% годовой суммы осадков, наоборот, в бассейне р. Чирчик зимой выпадает 40—52%, а летом только 6—18% годовой суммы осадков (рис. 8). По этой причине период половодья на реках бассейна Нарына характеризуется более резкими колебаниями стока, т. е. чередованием высоких пиков с резким понижением стока в пасмурные дни с осадками. На реках же бассейна Чирчика волна половодья более сглажена, так как в летнее время преобладает ясная погода.

На большей части рек сток подземных вод составляет 30—40% годового, но по отдельным рекам, как, например, Исфайрам и Шахимардан, он может достигать 60 и 69%. Кроме того, имеется небольшое число рек, как, например, Чартак и Алмассай, которые почти полностью получают питание за счет грунтовых и сбросных ирригационных вод.

Поверхностный сток за счет выпадения жидких осадков, по В. Л. Шульцу и О. П. Щегловой [61, 62], составляет ничтожную долю от годовой величины. Для всего бассейна Сыр-Дарьи в среднем дождевая составляющая стока оценивается всего в 6% (для бассейна Аму-Дарьи даже вдвое меньше). Для рек с высокими водосборами доля дождевого стока составляет примерно 1%, а для низкогорных рек она повышается до 5—10%. Наибольшая величина дождевого стока (33% годового) получена П. М. Машуковым для р. Боролдай, средняя высота водосбора которой всего 945 *м*. Такой небольшой процент дождевого питания рек указанными выше авторами объясняется ничтожной величиной

коэффициента стока дождевых вод. Однако, по подсчетам А. Т. Ильясова, основанным на данных работы [26], получается несколько другое представление об участии жидких осадков в питании рек. Так, на общую площадь водосборов 18 рек (10 588 *км*^{2}), стекающих с южных склонов Чаткальского и юго-западных склонов Ферганского хребтов при средней их высоте 2500 *м*, в среднем за год выпадает 392 *мм* твердых и 414 *мм* жидких осадков. Средний слой поверхностного стока с этих водосборов 470 *мм*. Из этих данных следует, что даже при допущении коэффициента стока твердых осадков равным 1,0 доля жидких осадков в стоке рассматриваемых рек оказывается равной 17%.

Некоторое суждение об источниках питания нескольких характерных рек можно получить из данных табл. 13, составленной по материалам, заимствованным из работ [61] и [62].

Таблица 13

Источники питания рек, % среднего годового стока

Река — пункт	Основное грунтовое	Ледниковое	Снеговое	Дождевое
Сох — Сарыканда	40	31	28	1
Исфара — Таш-Курган	38	33	28	1
Исфайрам — Уч-Коргон	60	13		
Нарын — Учкурган	44	10	42	4
Карадарья — Кампыррават	42	5	48	5
Чирчик — Ходжикент	41	3	52	4
Шахимардан — Пауль-ган	69	11	17	3
Бороллдай — клх им. Карла Маркса	20	0	47	33

Немаловажную роль в формировании речного стока играет степень увлажнения речных водосборов атмосферными осадками, которая в условиях рассматриваемого бассейна чрезвычайно разнообразна (рис. 7). Так, в нижней части бассейна р. Исфара за год выпадает около 100 *мм* осадков, устойчивый снежный покров не образуется. На юго-западных же склонах Ферганского хребта, а также в бассейнах рек Пскем, Ангрен и некоторых других за год выпадает до 1200—1600 *мм* осадков, устойчивый снежный покров достигает мощности в несколько метров. На Тянь-Шане, на склонах Туркестанского и Алайского хребтов и в других районах выпадает 300—500—700 *мм* осадков. При этом количество осадков зависит не только от высоты местности, а главным образом от условий поступления в бассейн влагоносных воздушных масс. Например, 500 *мм* осадков в бассейне р. Исфара выпадает на высоте 3600 *м*, в бассейне р. Шахимардан на высоте 2000 *м*, в бассейне р. Яссы ниже 1000 *м* и в бассейне р. Падшаата на высоте 1400 *м* [26].

2. ТИПЫ ВОДНОГО РЕЖИМА РЕК

По классификации Б. Д. Зайкова, все реки бассейна Сыр-Дарьи относятся к группе рек с половодьем в теплую часть года Тянь-Шанского типа, а по классификации П. С. Кузина, в этом бассейне имеются реки горно-арктической зоны холодного климата с летним половодьем, реки горно-лесной зоны умеренного климата с весенне-летним половодьем и реки горно-степной зоны умеренного климата с весенним половодьем и паводками в течение всего года.

Как уже было сказано, в питании рек этого бассейна в той или иной мере принимают участие талые воды сезонного снега и ледников, а также подземные и дождевые воды. В зависимости от положения водосборов в системе гор и их высоты над уровнем моря доля участия разных источников в питании рек сильно меняется, отчего меняется и водный режим их. На основании этих представлений в последнее время В. Л. Шульцем [61] и О. П. Щегловой [62] были разработаны классификации рек Средней Азии по типам питания.

По классификации В. Л. Шульца, принятой в данной работе, в Средней Азии выделяется четыре типа рек, отличающихся друг от друга условиями питания, ролью тех или иных источников питания в общем стоке рек. Эти типы, а также формальные признаки, определяющие их, приведены в табл. 14.

Таблица 14

Классификация рек по В. Л. Шульцу

Тип рек	Отношение стока за периоды VII—IX и III—VI $\delta = \frac{W_{VII-IX}}{W_{III-VI}}$	Сток за период VII—IX в % от годового стока W_{VII-IX}	Месяц с максимальным стоком
1. Реки ледниково-снегового питания	⩾1,00	⩾38	VII—VIII
2. Реки снегово-ледникового питания	0,99—0,27	40—17	V, VI
3. Реки снегового питания	0,27—0,18	16—12	IV, V
4. Реки снегово-дождевого питания	0,17—0,00	13—00	III, IV V

В отношении этой классификации необходимо сделать следующие пояснения.

а. В соответствии с существующей высотной поясностью гидрометеорологических процессов типы рек показаны в порядке последовательного уменьшения средней высоты водосборов рек. Так, реки ледниково-снегового питания характеризуются наибольшей средневзвешенной высотой бассейнов, реки снегово-ледникового питания — несколько меньшей, реки снегового питания — еще меньшей, а реки снегово-дождевого питания — наиболее низкой средневзвешенной высотой.

б. Формулировка названий отдельных типов рек в некоторой степени носит условный характер. Например, в стоке рек ледниково-снегового питания преобладающим является не леднико-

вый сток, а снеговой; первое же место, отведенное в наименовании ледниковому, подчеркивает лишь то, что в сравнении с другими классами реки этого класса имеют наиболее значительное ледниковое питание.

Имеются также реки (Заамин, Гавасай, Кызылча и др.), формально относящиеся к типу рек снегово-ледникового питания, хотя в их бассейнах ледников совсем нет, но по режиму стока они сходны с реками, в бассейнах которых имеются ледники и фирновые поля.

в. Рассматривая типизацию рек, нужно считаться с тем, что тот или иной тип реки имеет значение только для данного конкретного бассейна, замыкаемого определенным гидрометрическим постом, сведения по которому использованы для отнесения реки к тому или иному классу. Если рассматривать сток той же реки, но в другом замыкающем створе, значительно удаленном от первого или вообще значительно отличающемся по площади и характеру соответствующего ему водосбора, тип реки может измениться. Например, р. Нарын, относящаяся в верхнем течении к рекам ледниково-снегового питания, в нижнем течении уже представляет реку снегово-ледникового питания.

В табл. 15 приведен список главнейших рек бассейна Сыр-Дарьи в порядке от верховьев к устью с указанием их типов по классификации В. Л. Шульца. Из него видно, что в данном бассейне имеются реки всех четырех типов. Так, ледниково-снеговое питание имеют реки верховьев Нарына, основные реки, стекающие с северных склонов Туркестанского и Алайского хребтов, и реки верховьев Пскема.

Снегово-ледниковое питание имеют притоки среднего и нижнего течения Нарына, многие реки Алайского хребта, река Чаткал с притоками и др. Снеговое питание характерно для рек со средней высотой водосборов порядка 1600—2800 *м*. Это реки, основная область питания которых находится в средневысокой зоне юго-западных склонов Ферганского хребта и юго-восточных склонов Чаткальского и Кураминского хребтов.

К четвертому типу снегово-дождевого питания относятся реки низкогорной зоны северо-западного Тянь-Шаня со средней высотой водосборов 700—2000 *м*. Это нижние притоки рек Ахангаран, Чирчик, Арысь и реки юго-западного склона хр. Каратау. Из 129 рек бассейна Сыр-Дарьи, имеющих более или менее надежные данные по стоку воды, 17 рек относится к первому типу, 69 рек ко второму типу, 15 рек к третьему и 28 рек к четвертому типу.

Реки, относящиеся по условиям питания к различным типам, отличаются и по режиму стока, т. е. по внутригодовому распределению, времени наступления периодов половодья и межени, максимума и минимума стока, характеру изменения расходов воды, и т. д. Однако в режиме большей части рек бассейна Сыр-Дарьи отмечаются и некоторые общие черты. Так, годовой гидрологический цикл этих рек отчетливо делится на два периода — весенне-летнее половодье и период межени. В зависимости от типа реки время наступления и продолжительность этих фаз режима хотя и различны, но ясно выражены для всех рек. Они будут описаны ниже.

По большому числу рек этого бассейна, и особенно имеющих значительные площади водосборов в низкогорной зоне, периодически, при выпадении ливневых дождей, проходят паводки иногда селевого характера. На некоторых реках (Чирчик, Ахангаран, Чадак Майлису и других) наибольшие расходы дождевых паводков оказываются и наибольшими годовыми, т. е. превышающими наибольшие расходы обычного половодья (апрель 1959 г.). Как правило, для подавляющего большинства рек наибольшие годовые расходы проходят на гребне волны половодья. За редким исключением после прохождения волны половодья в период межени расходы воды в реках постепенно уменьшаются до минимального годового, который наблюдается чаще всего перед наступлением половодья следующего года, и только на небольшом числе низкогорных рек в осенне-зимний период при выпадении дождей наблюдается незначительное увеличение стока, или прохождение кратковременных паводков.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЖИМА РЕК

Реки ледниково-снегового питания — это реки со значительным удельным весом ледникового питания, дренирующие наиболее высоко расположенные участки бассейна в верховьях р. Нарын и на северных склонах Туркестанского и Алайского хребтов.

Половодье на них начинается во второй половине апреля, иногда в мае и заканчивается в октябре (рис. 15). Гребень волны половодья и наибольшие годовые расходы воды проходят в июле—августе. Продолжительность половодья 170—180 дней. За это время сток воды составляет 80—90% годового. В период половодья расходы воды в реках увеличиваются примерно в 5—10 раз и на этом фоне проходят отдельные пики, разделенные периодами более или менее резкого уменьшения расходов. На реках бассейна Нарына очень часто волна половодья разбивается на несколько отдельных резко выраженных волн в периоды ясной погоды, между которыми на короткое время расходы воды могут уменьшаться почти до меженной величины. Волна половодья в большинстве случаев бывает симметрична относительно своего гребня, и только в некоторые годы отмечаются условия, когда спад половодья происходит быстрее, чем был подъем, т. е. период подъема половодья оказывается значительно длиннее периода спада.

Осенью с прекращением таяния в горах реки этого типа переходят в меженное состояние. Расходы воды в них в течение зимы постепенно без существенных колебаний уменьшаются до марта—апреля следующего года.

Реки снегово-ледникового питания. К этой категории относится большая группа рек, получающих питание также в высокогорной зоне, но ледниковое питание здесь

Типы основных изученных рек бассейна р. Сыр-Дарьи

Река	Пункт	Отношение стока за периоды VII—IX и III—VI	Сток за период VII—IX, % от годового	Месяц с наибольшим стоком	Тип реки, по В. Л. Шульцу
Нарын	г. Нарын	1,39	49	VII	1
„	устье р. Кёкджерты	1,38	49	VII	1
„	устье р. Кёкирим	1,05	41	VII	1
„	с. Алексеевка	0,89	36	VI	2
„	кишл. Учкурган	0,78	35	VI	2
Большой Нарын	устье	1,22	46	VII	1
Малый Нарын	устье	1,57	53	VII	1
Онарча	кишл. Онарча	0,78	36	VI	2
Джергетал	кишл. Джергетал	0,50	27	V	2
Кёкджерты	х. Актала	0,71	32	VI	2
Атбаши	кишл. Джангизтал	0,87	31	VI	2
Каракоин	кишл. Каракоин	1,46	64	VII	1
Алабуга	устье р. Мустыр	0,51	24	—	2
„	кишл. Коштобе	0,87	26	—	2
Кёкирим	кишл. Кара-Табылга	0,60	35	VI	2
Кугарт	Кугарт	1,60	49	VI	1
Кёкёмерен	в 6 км выше устья р. Западный Каракол	0,80	37	VI	2
Каракол (Западный Каракол)	устье	1,00	42	VI	1
Орто Куганды	кишл. Орто-Куганды	0,76	35	VI	2
Ковюксу	устье	0,85	38	VI	2
Чичкан	Чон-Чичкан	0,89	39	VI	2
Узунахмат	устье р. Устасай	0,70	34	VI	2
Карасу (правая)	устье	0,38	22	V	2
Ходжаата	устье р. Тумаяк	0,37	21	V	2
Афлатун	с. Афлатун	0,51	25	V	2
Тар	кишл. Чолма	0,78	37	VI	2
Каиндыбулак	кишл. Кызыл-Джар	0,99	45	VI	2
Каракульджа	кишл. Ак-Таш	0,79	38	VI	2
Яссы	с. Саламалик	0,28	20	V	3
Каратобе	устье	0,24		V	3
Кульдук	кишл. Сары-Булак	0,25	17	V	3
Донгузтау	кишл. Донгуз-Тау	0,19	14	V	3
Зергер	кишл. Тассай	0,16	12	IV	4
Куршаб	с. Гульча, в 2 км выше селения	0,83	35	VI	2
Кугарт	с. Михайловское	0,24	17	V	3
Чангет	кишл. Чангет	0,18	12	IV	3
Тентяксай	кишл. Чарвак	0,32	20	V	2
Шайдансай	кишл. Шайдан	0,33	20	V	2
Майлису	устье р. Кайрагач	0,32	20	V	2
Акбура	кишл. Тулекен	1,22	43	VII	1
Аравансай	кишл. Янгинаукат	1,69	54	VII	1
Киргизата	кишл. Киргиз-Ата	1,49	51	VII	1
Каракол	кишл. Косчан	0,68	35	VI	2
Шанкол	кишл. Шанкол	0,97	42	VI	2
Абширсай	кишл. Уч-Терек	0,72	31	VI	2
Исфайрамсай	с. Уч-Коргон	1,42	44	VII	1
Шахимардан	кишл. Паульган	1,42	49	VII	1
Коксу	устье	1,14	32	VIII	1
Падшаата	устье р. Тосту, в 2,6 км выше устья	0,66	33	VI	2
Кассансай	устье р. Урюкты	0,42	25	VI	2
Урюкты	устье	0,57	21	VI	2
Алабука	в 4,2 км на С от с. Сарытала	0,53	27	VI	2
Сумсар	Сумсарсай	0,50	24	V	2
Гавасай	устье р. Терс	0,27	19	V	2
Сох	кишл. Сарыканда	2,50	61	VII	1
Чадак	устье р. Джулайсай	0,21	15	V	3
Исфара	кишл. Таш-Курган	2,86	62	VIII	1
Ходжабакирган	кишл. Андархан	1,61	47	VII	1
Аксу	ущелье Дазгон	1,81	47	VII	1
Зааминсу	с. Дуаба	0,52	26	VI	2
Санзар	кишл. Кырк	0,26	15	V	3
Ахангаран	устье р. Якаарча	0,21	16	V	3
„	с. Турк	0,17	13	V	4

Река	Пункт	Отношение стока за периоды VII—IX и III—VI	Сток за период VII—IX, % от годового	Месяц с наибольшим стоком	Тип реки по В. Л. Шульцу
Кызылча	кишл. Иерташ	0,31	19	IV	2
Тагинбашисай	в 5,8 км от устья	0,12	10	IV	4
Наугарзан	в 4,5 км от устья	0,05	4	IV	4
Ишбаш	кишл. Ишбаш	0,15	12	IV	4
Карабау	с. Самарчук	0,13	10	IV	4
Акча	кишл. Акча	0,04	3	IV	4
Шаугаз	уроч. Караташ	0,15	10	IV	4
Шавазсай	кишл. Джувасхана	0,08	6	IV	4
Чирчик	с. Ходжикент	0,63	33	VI	2
Чаткал	устье р. Терс	0,69	33	VI	2
Терс	устье	0,65	32	VI	2
Коксу	с. Бурчмулла	0,43	25	V	2
Пскем	устье	0,80	38	VI	2
Ойганг	устье	1,11	46	VII	1
Чиралма	устье	0,48	29	VI	2
Майдантал	устье	1,01	45	VI	1
Угам	с. Ходжикент	0,35	22	V	2
Каранкульсай	уроч. Каранкуль	0,09	7	IV	4
Акташсай	курорт Акташ	0,15	10	IV	4
Аксакатасай	с. Карамазар	0,15	10	IV	4
Паркентсай	кишл. Киргиз	0,06	6	IV	4
Алтынбельсай	кишл. Киргиз	0,16	11	IV	4
Арысь	с. Балыкчи	0,25	11	IV	3
„	ж.-д. ст. Арысь	0,17	8	IV	3
Жебаглысу	с. Ново-Николаевка	0,71	34	VI	2
Кулан	с. Азатлык	0,08	6	IV	4
Кокбулак	с. Пистели	0,09	6	IV	4
Аксу	с. Подгорное	0,80	38	VI	2
Боралдай	клх им. Карла Маркса	0,08	6	IV	4
Бадам	с. Первомайское	0,16	12	V	4
Акмозейсай	с. Скрепнево	0,31	22	V	2
Сайрам	с. Блинково	0,93	39	VI	2
Болдыбрек	с. Сахаровка	0,69	36	VI	2
Алмалы	с. Орловка	0,09	6	IV	4
Шаян	в 3,3 км ниже устья р. Акбет	0,06	4	IV	4
Икансу	рзд Икан-Су	0,16	20	IV	3
Карашик	в 3,2 км выше р. Биресек	0,01	1	IV	4
Ашилган	клх Майдантал	0,19	11	III	4

незначительно или совсем отсутствует. Однако и здесь за счет стока из наиболее высокогорной области расходы воды в июле—августе поддерживаются на довольно высоком уровне. Такие реки имеются во всем бассейне Сыр-Дарьи, за исключением хребтов Каратау, Кураминского и полосы низкогорий по периферии горной части бассейна.

Половодье на реках этого типа начинается в марте или начале апреля и заканчивается в сентябре и редко в начале октября (рис. 16). Продолжительность половодья здесь меняется в больших пределах (от 140—150 до 200 дней и более). За время половодья проходит 75—85% годового стока. Наибольшие годовые расходы отмечаются в июне. В отличие от рек первого типа, здесь весной нарастание волны половодья происходит значительно быстрее, чем спад, т. е. продолжительность фазы подъема значительно короче, чем спада. Половодье, как правило, проходит в виде одной волны, на которой выделяется обычно ряд следующих друг за другом пиков. Сюда, так же как и к рекам первого типа, относятся реки бассейна Нарына, на которых паводочная волна более сильно расчленена на отдельные резко выделяющиеся пики, вызванные частыми дождями.

Межень на этих реках продолжается с сентября до марта или апреля следующего года. Расходы воды постепенно уменьшаются, но на некоторых реках этого типа (Косчансай, Майлису, Каракульджа и др.) осенью в отдельные годы наблюдается заметное общее увеличение расходов и прохождение сравнительно небольших дождевых паводков.

Реки снегового питания. К этой категории, по классификации В. Л. Шульца, относится сравнительно небольшая группа рек, стекающих со склонов хребтов Каратау, Чаткальского, Ферганского, Кураминского и западной части Туркестанского. Средневзвешенная высота водосборов этих рек порядка 1600—2800 *м*.

Половодье на них начинается в марте, заканчивается большей частью в августе (рис. 17). Наибольшие годовые расходы проходят обычно в мае. Общая продолжительность половодья 140—180 дней. За это время сток составляет 60—85% годового.

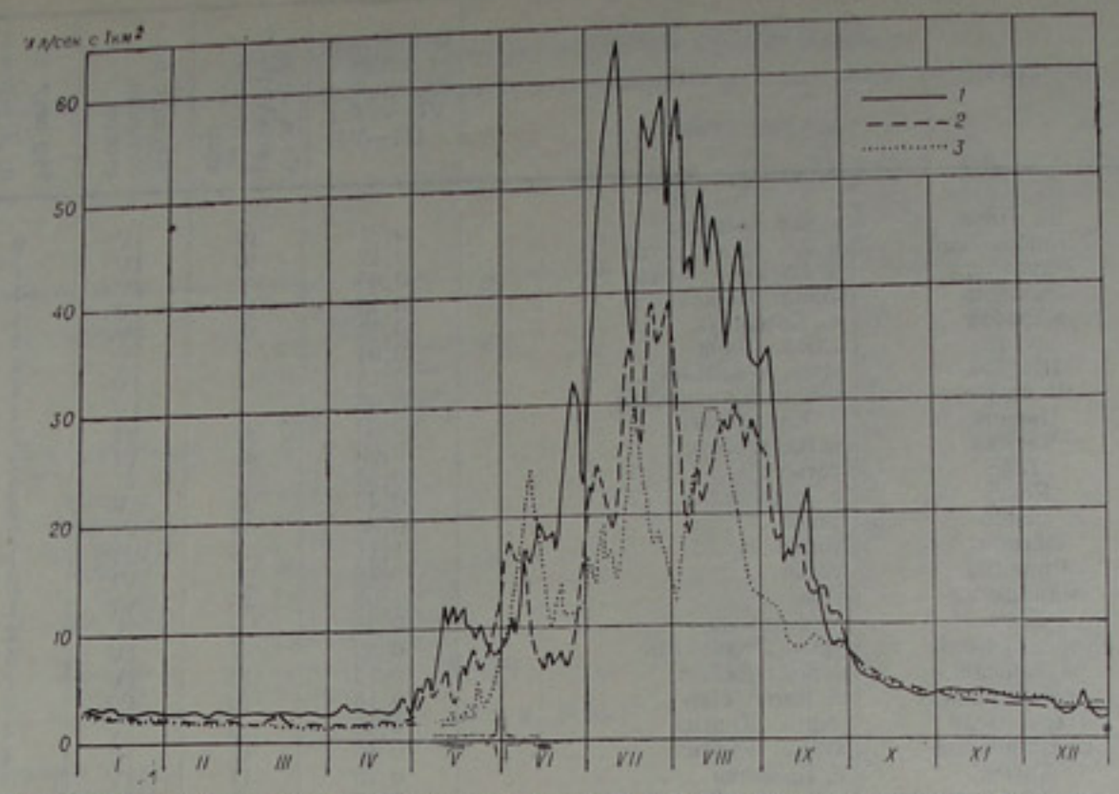


Рис. 15. Гидрографы стока по р. Исфара у кишл. Таш-Курган за характерные по водоносности годы.

1 — 1942 г., *2* — 1961 г., *3* — 1957 г.

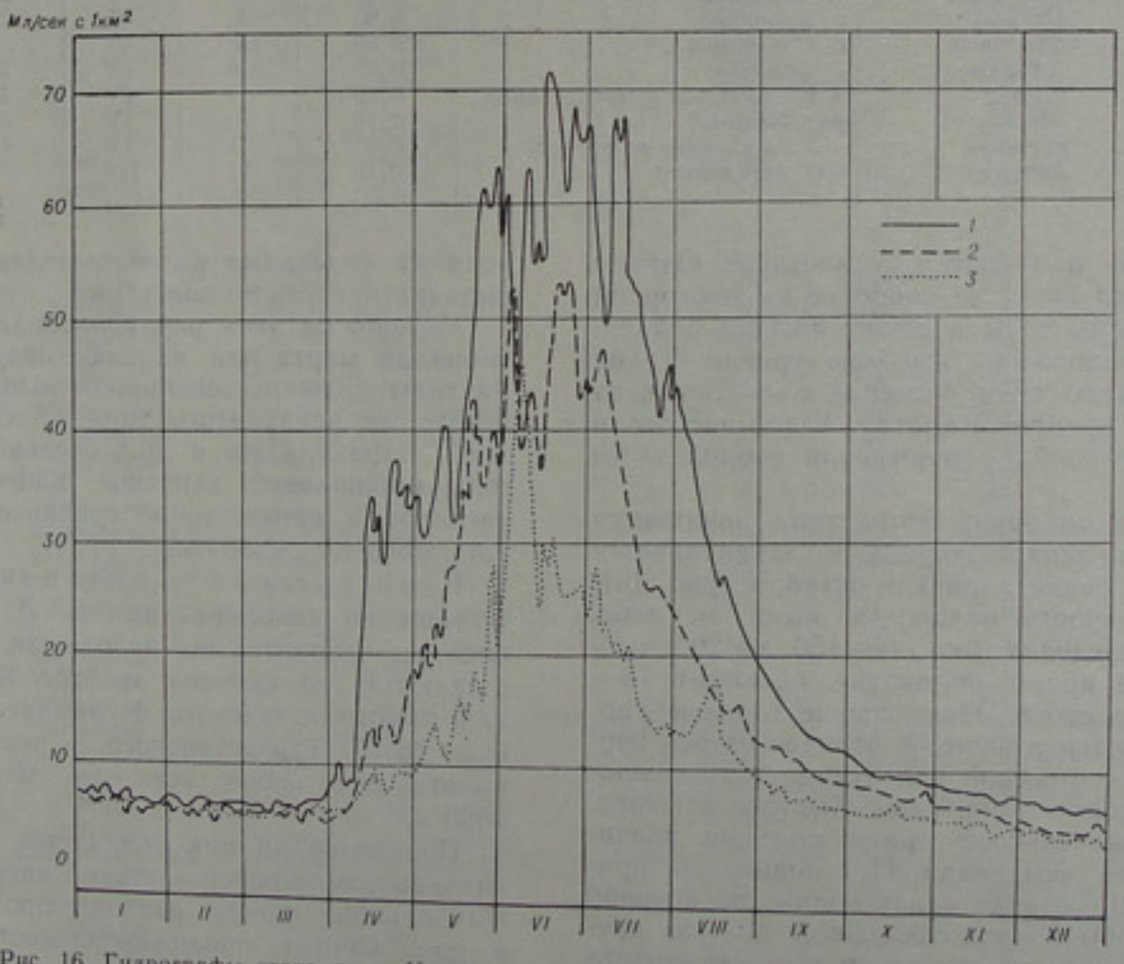


Рис. 16. Гидрографы стока по р. Чаткал — устье р. Терс за характерные по водоносности годы.

1 — 1962 г., *2* — 1943 г., *3* — 1957 г.

Меженное состояние продолжается с сентября до марта следующего года. Снижение расходов воды в этот период с незначительными колебаниями происходит до января или февраля следующего года, когда обычно бывают наименьшие годовые расходы. В отдельных случаях наименьшие годовые расходы могут отмечаться осенью, в сентябре, и в этот же период по реках могут проходить отдельные кратковременные дождевые паводки.

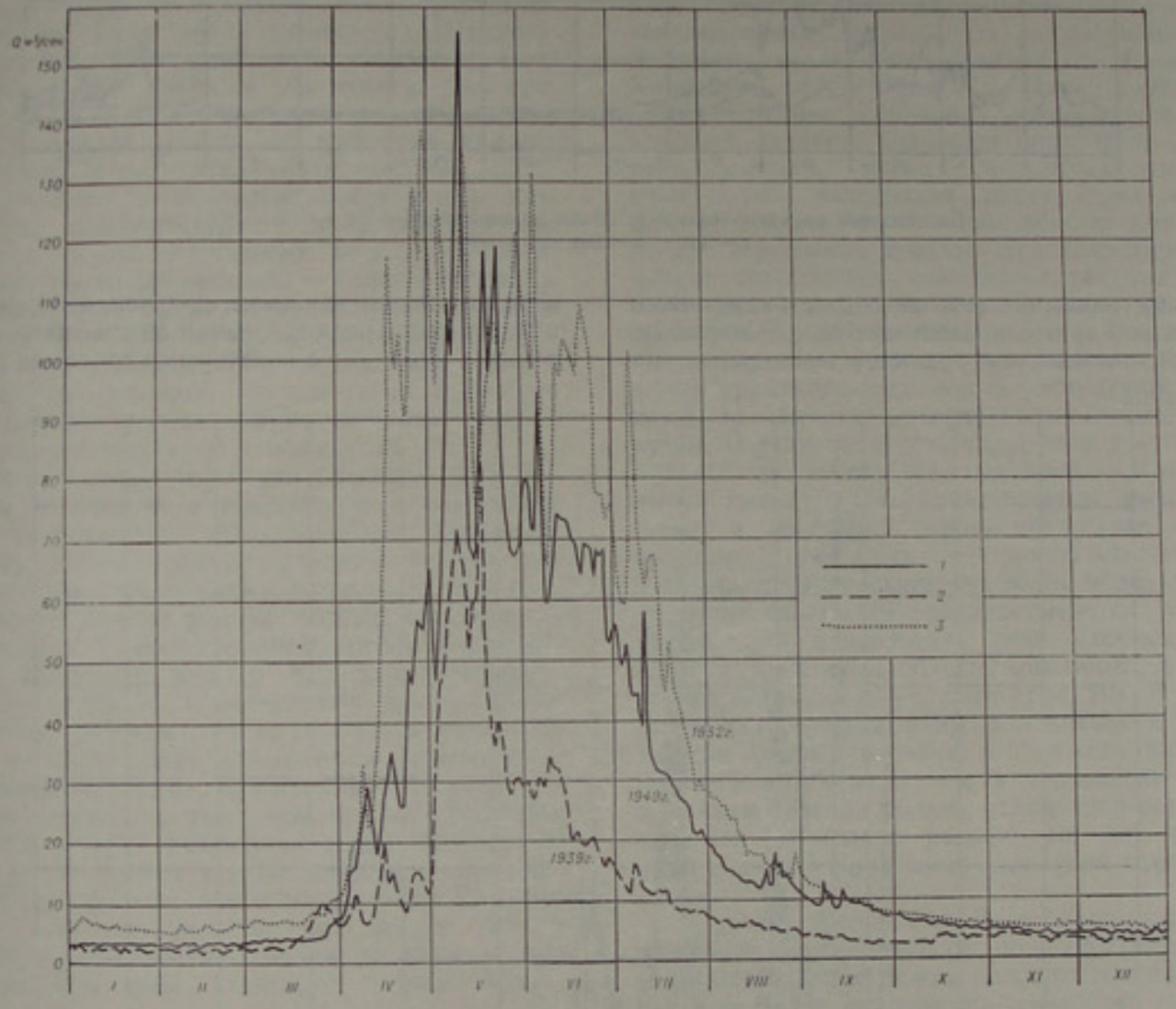


Рис. 17. Гидрографы стока р. Яссы за характерные по водоносности годы.
1 — 1949 г., *2* — 1939 г., *3* — 1952 г.

Реки снегово-дождевого питания — это реки, дренирующие наиболее низкие зоны гор; средневзвешенная высота водосборов около 2000 *м* и ниже. Такие реки есть по всей периферии горной области бассейна Сыр-Дарьи, в частности, сюда относятся реки юго-западных склонов хр. Каратау. Нет таких рек на Тянь-Шане.

Половодье на реках этого типа начинается в феврале или начале марта, заканчивается большей частью в июне — июле и реже в мае (рис. 18). Наибольшие годовые расходы проходят в апреле, мае и даже в марте. Общая продолжительность половодья порядка 100—140 дней, т. е. значительно короче, чем на реках других типов. За время половодья стекает 60—80% годового стока. Половодье на этих реках проходит в виде одной волны, на фоне которой часто отмечаются очень высокие кратковременные пики. В отдельных случаях повышение расходов воды за счет дождей и оттепелей начинается еще с осени, повышенные расходы держатся в декабре и январе до начала основного паводка следующего года.

В меженное состояние реки переходят в июне — июле, при этом иногда межень продолжается до начала половодья следующего года без существенных колебаний расходов, а в отдельные годы, как уже сказано, осенью и зимой по рекам проходят один или несколько значительных поводков и имеет место общее увеличение стока.

Реки подземного питания — это обычно небольшие реки, получающие питание в предгорной зоне, на конусах выноса более или менее крупных рек, выходящих из гор. По классификации В. Л. Шульца, они в отдельный тип не выделяются. Вода большей части таких рек

используется на орошение. Систематические гидрометрические наблюдения на них, как правило, не ведутся. К числу таких рек с более или

Данная выше характеристика основных особенностей водного режима рек разного типа питания относится к участкам рек с естественным,

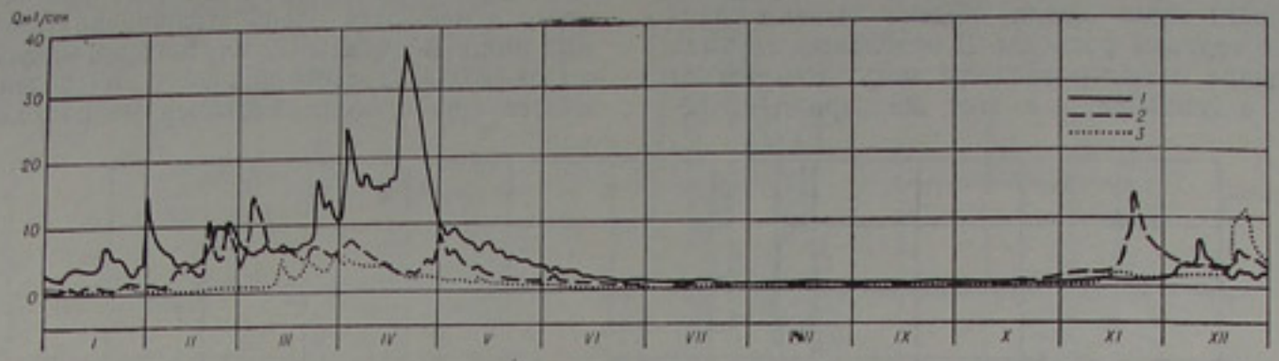


Рис. 18. Ежедневные расходы воды в р. Шаян за характерные по водоносности годы.
1 — 1958 г., *2* — 1953 г., *3* — 1951 г.

менее постоянным в течение года стоком можно отнести р. Гараты, правый приток р. Сох, получающий питание из родников, выходящих на

не искаженным режимом, для рек, находящихся в некоторых средних физико-географических условиях, и для лет с некоторыми средними погод-

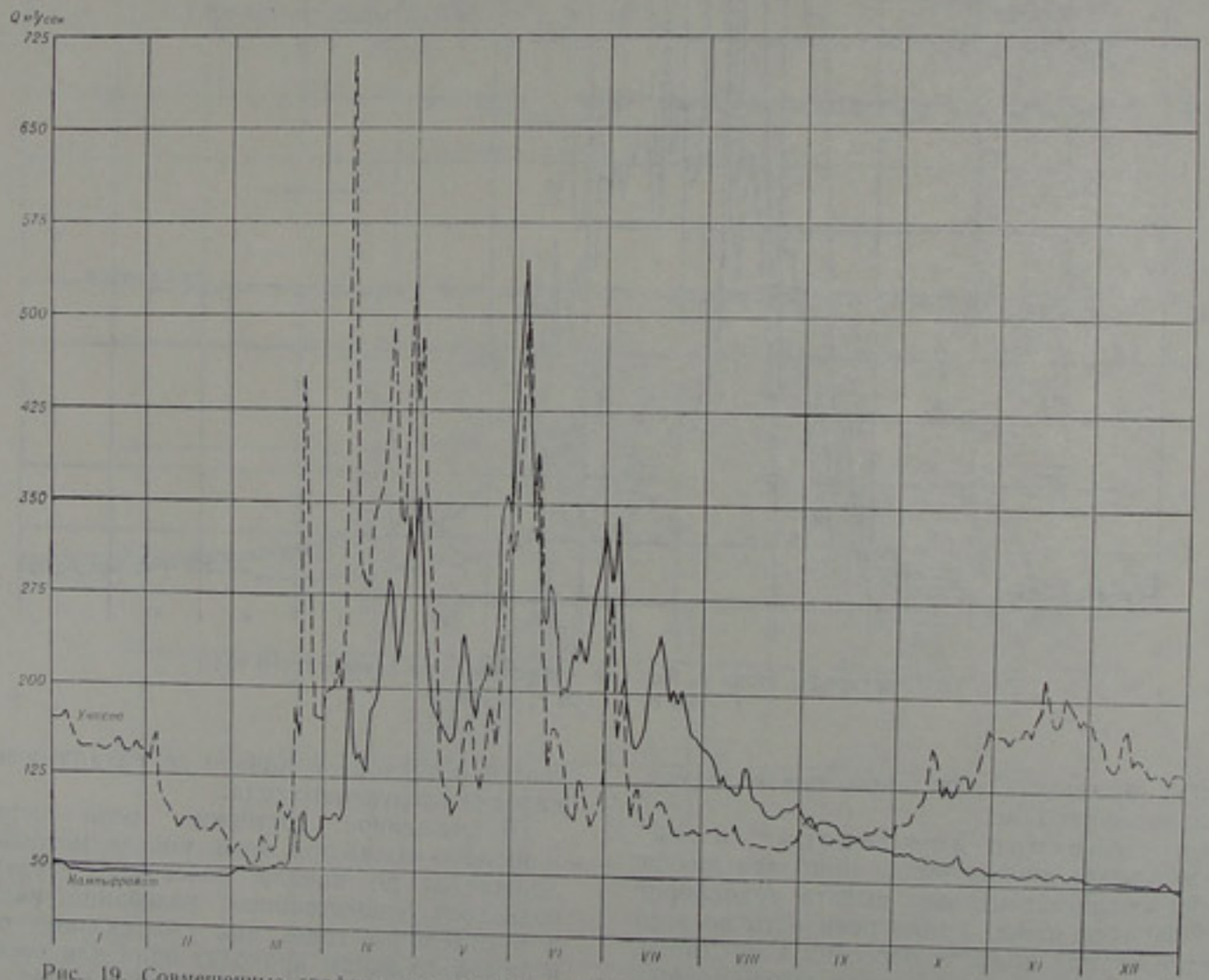


Рис. 19. Совмещенные графики ежедневных расходов воды р. Карадарья по постам Кампыррават и Учтепе за 1959 г.

склоне оврага, прорезающего дно Хайдаркан-ской котловины, а также реки Алмас и Чартак, получающие питание на конусах выноса рек Гавасай и Падшаата и подпитываемые сбросными ирригационными водами, и другие реки.

ными условиями. Практически же водный режим отдельных рек или одних и тех же рек, но в годы с особыми погодными условиями или в разных участках своего течения может существенно отличаться от описанных выше типо-

вых схем. Так, некоторые небольшие высокогорные реки могут промерзать до дна. Бывают случаи, когда русла рек полностью перекрываются снежными лавинами и на некоторое время ниже таких завалов сток в реках почти прекращается. Имеются реки, которые по выходе на равнину или в межгорные котловины пересыхают потому, что воды их инфильтруются в толще речного аллювия (р. Тегерманлик в верховьях р. Исфана, р. Абшир, реки, выходящие в Арпинскую, Хайдарканскую и другие котловины). В некоторых случаях для предотвращения потерь воды на фильтрацию местным населением для пропуска воды в ниже лежащие участки рядом с галечниковым руслом рек построены каналы.

Некоторые реки отличаются необычно большой степенью зарегулированности стока, как, например, р. Шахимардан и ее нижние притоки. Объясняется это особенными почвенно-геологическими условиями бассейна — больше половины площади этого бассейна сложена известняками и большая часть площади покрыта легко водопроницаемыми грунтами. Поэтому по долинам некоторых ее притоков поверхностных водотоков не образуется и основная масса стока главной реки формируется за счет подземных вод.

Воды большей части рек бассейна Сыр-Дарьи на выходе их в предгорную и равнинную зоны разбираются оросительными каналами, поэтому режим низовых участков многих рек оказывается сильно искаженным, а в ряде случаев такие участки рек фактически играют роль коллекторов и магистральных оросительных каналов. Например, воды р. Карадарьи ниже поста Кампыррават в нескольких местах почти полностью разбираются каналами, а несколько ниже ее русло снова наполняется сбросными и родниковыми водами. В устьевом участке р. Карадарья постоянно несет значительное (порядка 100—250 $м^3/сек$) количество воды. Характерно и то, что в межень в устье реки расходы воды в 2—3 раза больше, чем в створе поста Кампыррават, хотя этот участок реки длиной 140 *км* бесприточный (рис. 19). Таковы же низовые участки рек Исфайрам, Ахангаран, Чирчик, Арысь, Келес и др.

Водный режим р. Сыр-Дарьи характеризуется следующими особенностями. Это крупная река большой протяженности, благодаря чему по мере удаления от истоков водный режим ее претерпевает существенные изменения (рис. 20). Протекая в равнинной области, где воды ее разбираются оросительными каналами, река находится под воздействием не только естественных факторов, но и хозяйственной деятельности человека. От истоков до ж.-д. станции Аккум река протекает в более или менее постоянных, ясно выраженных берегах, по руслу, заглубленному относительно прилегающей местности, а ниже она протекает в берегах, сложенных из собственных речных отложений, а местами между искусственно возведенными дамбами, предохраняющими прилегающую к реке местность от затопления. На большей части протяжения русло реки сильно извилисто и разветвлено. По берегам много озер-стариц. Имеется много рукавов и проток. Наиболее значительная протока Караозек длиной 168 *км*, протекает среди озер и болот. На этом участке Сыр-Дарья пересекает наиболее низменный район, занятый озерами, болотами и тростниковыми зарослями. Здесь наблюдаются наибольшие разливы реки, причем они отмечаются и зимой при ледовых явлениях.

Получая основную часть воды из горной области, река первоначально имеет режим стока, унаследованный от главных ее составляющих. В самом начале, ниже слияния рек Нарына и Карадарьи, режим стока Сыр-Дарьи характеризуется чертами, присущими рекам снегово-ледникового питания: половодье приходится на апрель—сентябрь, месяц с максимальным стоком — июнь, половодная волна имеет крутой подъем и более пологий спад. Однако уже в пределах Ферганской долины сток Сыр-Дарьи начинает существенно изменяться, так как здесь имеет место сезонное регулирование стока ее русловым Кайраккумским водохранилищем, затем забор воды в оросительные каналы, сбросы в нее ирригационных вод и поступление воды притоков обычным поверхностным и подземным путем. В результате уже на верхнем участке длиной 450 *км*, между постами Каль и Кокбулак, имеет место, кроме значительного увеличения стока, и некоторое перераспределение его во времени. Далее вниз по течению общая водоносность реки уменьшается, волна половодья постепенно снижается, распластывается, сглаживается. Так, в верховьях реки расходы половодья в 2—3 раза больше меженных, а в низовьях только в 1,5—2 раза (рис. 20). В период половодья расходы воды в низовьях в 2 раза меньше, чем в верховьях, а в межень, наоборот, значительно больше, чем в верховьях. Весной в нижнем течении подъем паводочной волны начинается несколько раньше за счет притока воды с низкогорной северо-западной части водосбора.

В начале 1965 г. Сыр-Дарья была перекрыта плотиной Чардаринского водохранилища, так что в дальнейшем режим нижнего течения ее будет еще более изменен попусками из этого водохранилища.

4. РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ

Гидрологическое районирование бассейна Сыр-Дарьи затруднено тем обстоятельством, что здесь из-за наличия вертикальной поясности соседние реки или притоки одной и той же реки зачастую имеют существенно различный водный режим. Наоборот, имеется немало рек, сходных по водному режиму, но находящихся в разных частях бассейна. Например, различны по режиму рядом текущие реки бассейна Карадарьи — Яссы и Каракульджа, стекающие с Ферганского хребта. На первой из них гребень половодья проходит в первой половине мая, а на второй — во второй половине июня. Сток за июль—сентябрь и число дней с ледовыми явлениями на первой из них в 3 раза меньше, чем на второй, и т. д. По этой причине выделить здесь районы, где все

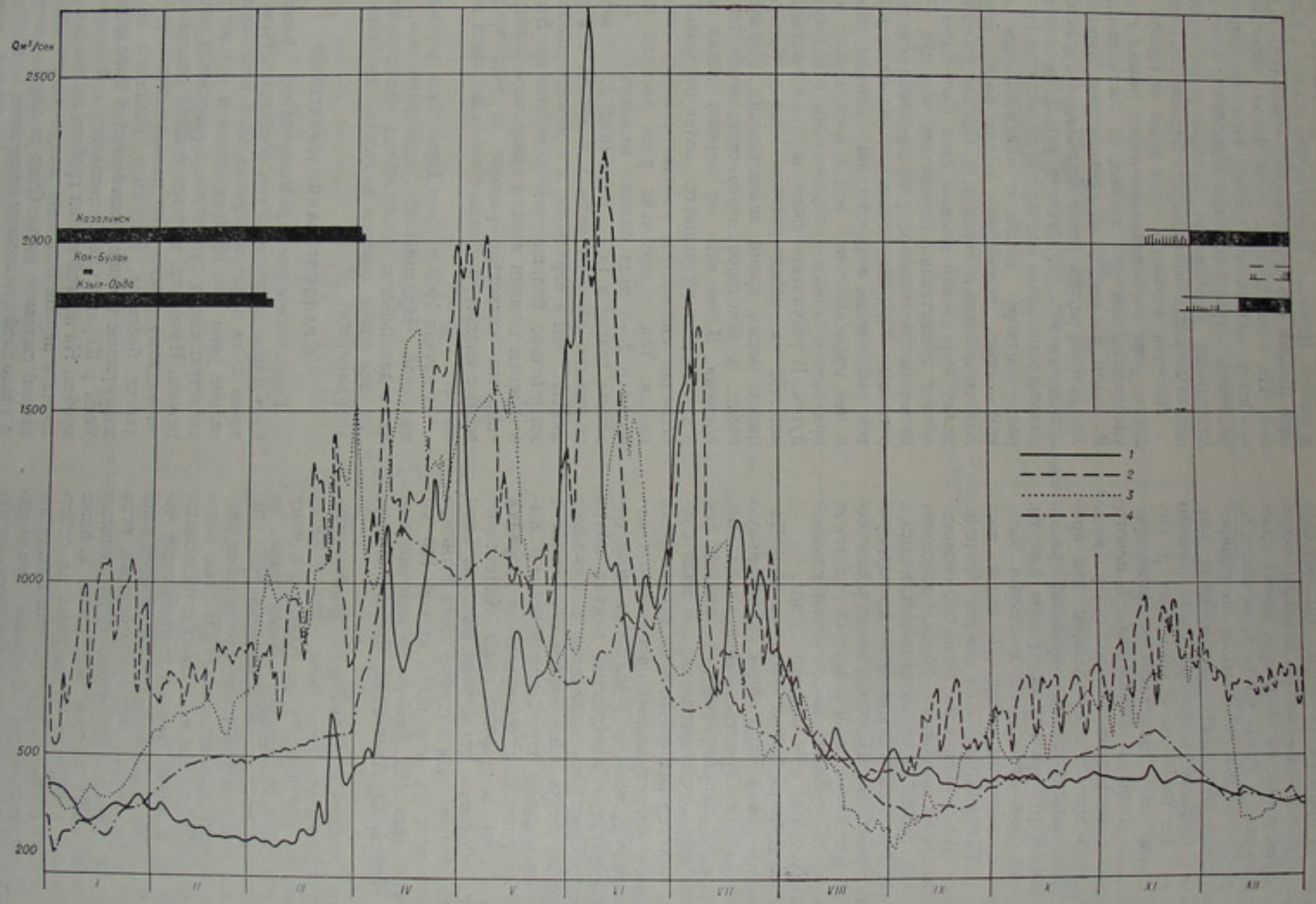


Рис. 20. Среднесуточные расходы воды р. Сыр-Дарьи в верхнем, среднем и нижнем течении за 1959 г.
1 — кишл. Каль, *2* — кишл. Кок-Булак, *3* — г. Кзыл-Орда, *4* — г. Казалинск.

реки были бы одинаковы по основным показателям водного режима, не представляется возможным. В связи с этим вместо подробного гидрологического районирования в данной работе приводится только схематическое районирование горной части бассейна Сыр-Дарьи, главным образом по природным условиям. По этому принципу в рассматриваемом бассейне выделено пять районов, характеризующихся более или менее сходными условиями формирования речного стока (рис. 21). Список этих районов дан в табл. 16, где приведены также некоторые осредненные сведения, характеризующие водный режим основных рек этих районов.

При выделении указанных выше пяти районов принималось во внимание главным образом высотное положение водосборов основных рек и, в частности, наличие или отсутствие высокогорной зоны с фирновыми полями и ледниками, а также внутригодовое распределение осадков. При этом оказалось, что бóльшая часть основных изученных рек в каждом из этих районов характеризуется более или менее однородными гидрологическими показателями. Однако в каждом из них все же имеются отдельные реки, режим которых существенно отличается от режима большей части некоторых средних рек района. С другой стороны, имеются реки, сходные по режиму, но находящиеся в разных географических районах. Например, большая часть рек со значительным удельным весом ледникового питания находится в Южноферганском природном районе, но по две таких же реки имеются в Нарынском и Верхнечирчикском районах.

Равнинная и предгорная части бассейна Сыр-Дарьи в особый район не выделены, так как в них постоянно действующие реки не образуются, за исключением небольшого количества ручьев из родников на конусах выноса основных

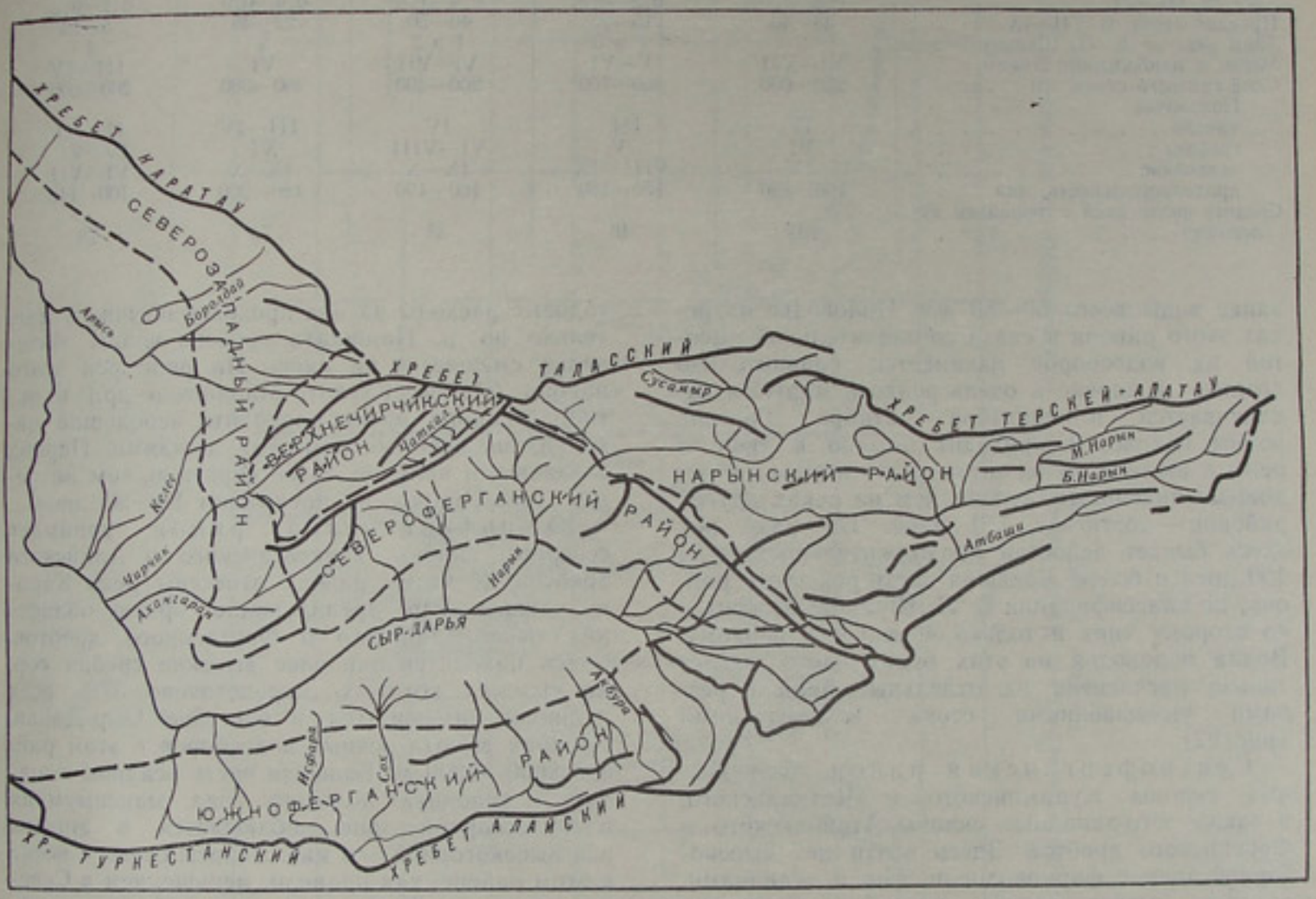


Рис. 21. Схема природного районирования бассейна р. Сыр-Дарьи.

Ниже приводится краткая характеристика основных особенностей выделенных природных районов.

Нарынский район. В него входит бассейн р. Нарын, собирающий свои воды на Центральном Тянь-Шане, от истоков до линии гребней Ферганского, Исфанджайляу и Атойнакского хребтов. Район характеризуется значительной абсолютной высотой водосборов рек (порядка 2400—3500 *м*), наличием значительных площадей с вечной мерзлотой, большого числа ледников общей площадью 1176 *км*². В этом внутригорном районе осадков выпадает сравнительно мало и главным образом в теплую часть года (рис. 8), поэтому мощность снежного покрова здесь небольшая (порядка 30—40 *см*),

Таблица 16

Природные районы бассейна Сыр-Дарьи

Характеристика бассейнов и режима рек	Район				
	Нарынский	Североферганский	Южноферганский	Верхнечирчикский	Северозападный
Средняя высота водосборов рек	2400—3500	2000—2600	2600—3300	2200—2800	800—2000
Коэффициент вариации среднегодовых расходов	0,20—0,30	0,25—0,40	0,12—0,25	0,22—0,27	0,36—0,70
Отношение стока за VII—IX к стоку за III—VI	0,6—1,0	0,2—0,5	0,8—1,8	0,4—0,9	0,1—0,2
Процент стока за VII—IX	33—40	15—25	40—50	22—38	5—13
Типы рек, по В. Л. Шульцу	2	2 и 3	1 и 2	2	4
Месяц с наибольшим стоком	VI—VII	V—VI	VI—VII	VI	III—IV
Слой годового стока, мм	250—600	400—700	200—400	400—900	200—600
Половодье					
начало	IV	III	IV	III—IV	II—III
гребень	VI	V	VI—VIII	VI	IV—V
окончание	IX	VIII—IX	IX—X	IX—X	VI—VII
продолжительность, дни	160—180	150—180	160—190	180—200	100—140
Среднее число дней с ледовыми явлениями	104	46	33	53	28

запас воды всего 50—80 *мм*. Половодье на реках этого района в связи со значительной высотой их водосборов начинается сравнительно поздно — в апреле и очень редко в марте, а заканчивается в сентябре — октябре. Гребень волны половодья проходит обычно в июне и реже в июле. Продолжительность периода с ледовыми явлениями больше, чем на реках других районов — достигает 170 дней. На ряде рек здесь бывает ледостав продолжительностью до 100 дней и более. Бóльшая часть рек этого района, по классификации В. Л. Шульца, относится ко второму типу и только 4 реки — к первому. Волна половодья на этих реках часто бывает сильно расчленена на отдельные пики с резкими уменьшениями стока между ними (рис. 22).

Североферганский район. Это южные склоны Кураминского и Чаткальского, а также юго-западные склоны Атойнакского и Ферганского хребтов. Здесь почти нет высокогорной зоны с фирновыми полями и ледниками, средняя высота речных водосборов порядка 2000—2600 *м*. Незначительные площади ледников и фирновых полей имеются только в верховьях рек Падшаата, Кассансай, Майлису и Караунгур, которые существенно не сказываются на режиме стока этих рек. Осадков в этом районе выпадает сравнительно много и главным образом в холодную половину года, поэтому здесь в бассейнах значительной части рек формируется более мощный, чем на Тянь-Шане, снежный покров. Например, в верховьях Ахангаран, Падшаата, Кугарт и других рек к весне образуется снежный покров высотой 1—3 *м* и более с запасом воды в нем порядка 200—500 *мм*.

Реки района характерны весенне-летним половодьем, проходящим с марта по август—сентябрь (рис. 17). По В. Л. Шульцу, они относятся к рекам второго и третьего типов снегово-ледникового и снегового питания. Наибольшие годовые расходы на них проходят обычно в мае, только по р. Падшаата гребень волны половодья смещается на июнь. На ряде рек этого района (Чадак, Кугарт, Майлису и др.) в октябре—ноябре могут проходить небольшие паводки, вызываемые осенними дождями. Период с ледовыми явления более короткий, чем на реках Тянь-Шаня — не превышает 80—90 дней.

Южноферганский район занимает северные склоны Туркестанского и Алайского хребтов. К этому району отнесены реки Каракульджа и Тар, дренирующие горную область на стыке Алайского и Ферганского хребтов. Здесь находятся наиболее высокие гребни гор, на склонах которых сосредоточено 37% всех ледников, имеющихся в бассейне Сыр-Дарьи. Средняя высота речных водосборов в этом районе 2600—3300 *м*. Большая часть осадков выпадает в холодную половину года, максимум их в низкогорной зоне наблюдается в апреле, а в высокогорной — в мае. Запасы снега к весне в этом районе, как правило, меньше, чем в Североферганском. Так, высота снега обычно колеблется около 20—40 *см*, а запас воды в нем большей частью меньше 100 *мм* и очень редко достигает 200 *мм*.

Ввиду того что значительный процент площади водосборов основных рек этого района находится в высокогорной нивальной зоне, половодье здесь занимает почти всю теплую часть года — с апреля до октября (рис. 15). Наибольшие расходы воды отмечаются большей частью в июле и реже в июне и августе. Реки этого района отличаются наиболее устойчивым из года в год стоком воды. Коэффициент вариации средних годовых расходов большей части рек 0,11—0,20 и для меньшей половины рек 0,2—0,3. Ледовых явлений на постах некоторых рек почти не бывает, а на других бывают кратковременные. По классификации В. Л. Шульца, большая часть рек этого района относится к первому типу рек ледниково-снегового питания и

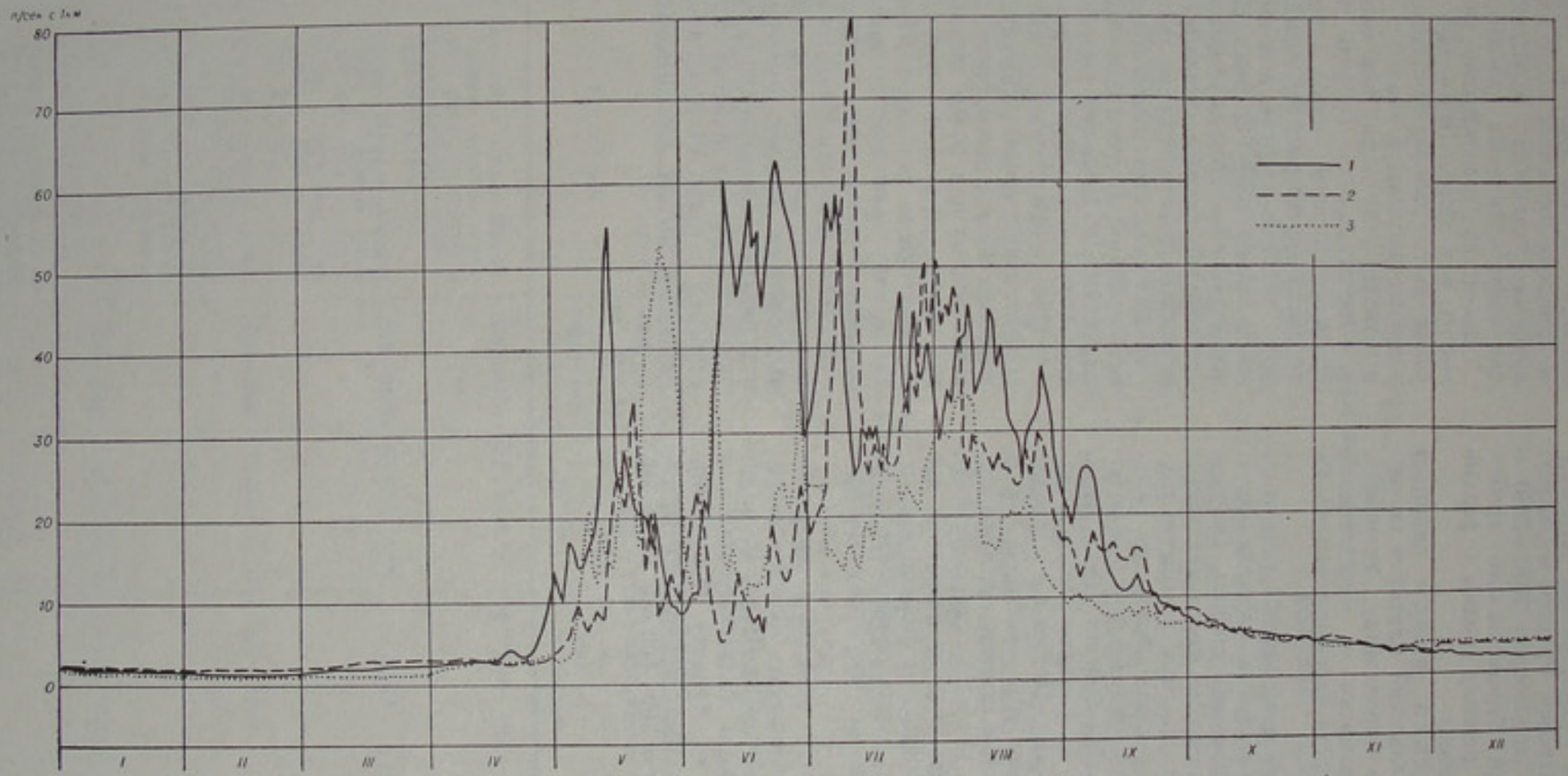


Рис. 22. Графики колебания расходов воды по р. Малый Нарын в устье за характерные по водоносности годы.
1 — 1942 г., *2* — 1943 г., *3* — 1951 г.

меньшая — ко второму типу снегово-ледникового питания.

Особо выделяются в этом районе низкогорные реки (Заамин, Етткичу, Урюклы и Санзар) со средней высотой водосборов 2070—2360 *м* западной оконечности Туркестанского хребта, которые по водному режиму сходны с реками Североферганского района.

Верхнечирчикский район занимает южные склоны хр. Таласский Алатау и склоны его отрогов — хребтов Боролдайтау, Угамского, Пскемского, Сандалашского и Чаткальского, в пределах верхней части бассейнов рек Арысь и Чирчик.

В наиболее высокой пригребневой зоне этого района имеются значительные площади, занятые ледниками и фирновыми полями. Осадков здесь выпадает сравнительно много и главным образом в холодную часть года, поэтому в бассейнах основных рек к весне образуется снежный покров толщиной порядка 1,0—1,5 *м* и более с запасом воды 200—500 *мм*. Реки этого района сравнительно многоводны (слой годового стока 500—1000 *мм*). Половодье проходит с марта—апреля по сентябрь—октябрь, а наибольшие годовые расходы отмечаются в июне и реже в мае (рис. 16). По классификации В. Л. Шульца, из числа средних изученных две реки этого района (Ойгаинг и Майдантал) относятся к первому типу ледниково-снегового питания, а остальные ко второму типу снегово-ледникового питания.

Северо-западный район. В этот район объединена вся низкогорная область северо-западной части бассейна Сыр-Дарьи, т. е. западная периферия отрогов Таласского Алатау и юго-западные склоны хр. Каратау. Осадки выпадают главным образом в осенне-зимне-весенний период в количестве 300—600 *мм*. Снежный покров в наиболее низкой зоне неустойчив, а в более высокой мощность его достигает 25—80 *см* с запасом воды не более 100—150 *мм*. В этой зоне гор имеет место выпадение дождей ливневого характера, вызывающих формирование кратковременных паводков селевого типа.

Вследствие сравнительно небольшой средней высоты водосборов (800—2000 *м*) половодье на реках этого района начинается раньше, чем в других районах, а именно в феврале—марте, а в июне, реже в мае или июле, на реках уже отмечается межень. Гребень волны половодья проходит большей частью в апреле — мае. Если на реках других районов общая продолжительность половодья составляет 160—190 дней, то здесь только 100—140 дней. На многих реках этого района в холодную половину года могут проходить паводки, вызванные дождями и оттепелями (рис. 18). Эти реки характерны наибольшей изменчивостью годового стока, коэффициент вариации которого 0,36—0,70. По классификации В. Л. Шульца, реки района относятся к четвертому типу снегово-дождевого питания.

Приведенное выше деление бассейна Сыр-Дарьи по природным условиям на пять районов является основным, которое в известной мере использовано при более детальном районировании этой территории по другим признакам в следующих главах этой книги. Например, в главе IV по виду зависимости нормы годового стока от средней высоты водосборов выделено 17 районов с 5 подрайонами, границы которых в большинстве случаев совпадают с границами основных районов. Однако имеются случаи, когда отдельные районы охватывают территории, находящиеся в разных районах основного деления, особенно в главе VI при районировании параметров формулы для расчета максимальных расходов воды.

ГЛАВА III

УРОВЕННЫЙ РЕЖИМ РЕК

Большая часть рек бассейна Сыр-Дарьи является сравнительно небольшими горными потоками с деформирующимся руслом, поэтому наблюдения над уровнем воды в них во многих случаях самостоятельного значения не имеют и используются главным образом только для подсчетов стока воды. Однородность уровенных наблюдений по многим постам часто нарушается в связи с переносом водомерных постов без увязки наблюдений из-за деформации русел рек. По этой причине по многим постам с длительным периодом работы ряды уровенных наблюдений оказываются разорванными на более короткие ряды.

На некоторых реках бассейна Сыр-Дарьи уровенные наблюдения ведутся с конца прошлого века, однако материалы за первые годы работы постов в большинстве случаев или не сохранились, или отрывочны и ненадежны, так что фактически сравнимые и более надежные данные об уровнях по большей части постов имеются только за последние 3—4 десятилетия.

1. ГОДОВОЙ ХОД УРОВНЯ ВОДЫ

Как уже было сказано, в годовом гидрологическом цикле рек бассейна Сыр-Дарьи отчетливо выделяются два периода — половодье и межень. При этом в зависимости от высотного положения водосборов и преобладания тех или иных источников питания время прохождения волны половодья и годовой ход уровня воды на разных реках существенно различны. Так, на некоторых низкогорных реках половодье начинается в первой половине февраля, а на реках с высокими водосборами — в начале мая. Гребень волны половодья на одних реках проходит в апреле, а на других в августе.

На некоторых низкогорных реках, кроме основного весеннего половодья в осенне-зимний период, проходят паводки, при которых уровень воды может подниматься выше наивысшего весеннего половодья. На других же реках таких паводков не бывает.

В табл. 17 выделены характерные по типам питания группы рек с указанием времени

Таблица 17

Время прохождения половодья на реках разного типа

Тип рек	Группа рек	Средняя взвешенная высота водосбора, *м*	Среднее время прохождения половодья			Общая продолжительность половодья дни
			начало	гребень половодья	конец	
Реки с наиболее высокими водосборами ледниково-снегового питания	Большой и Малый Нарын, Акбура, Араван, основные реки Алайского и Туркестанского хребтов, верховья Пскем	2400—3700	1/IV—4/V	19/VI—31/VII	1/X—29/X	150—200
Реки снегово-ледникового питания	Притоки Нарына—Онарча, Алабуга, Кёкирим, Каракол, Узунахмат и др., а также верховья рек Чаткал, Пскем, Арысь, Тар, Куршаб и т. д.	2200—3300	17/III—19/IV	4—19/VI	12/IX—9/X	150—200
Реки снегового питания	Реки юго-западного склона Ферганского хребта, южного склона Чаткальского хребта — Майлису, Караунгур, Кугарт, Донгузтау, Гавасай, Ахангаран и др.	1600—2800	21/II—26/III	2/V—1/VI	14/VII—5/IX	140—190
Низкогорные реки снегово-дождевого питания	Нижние притоки рек Ахангаран, Чирчик, Арысь и реки хр. Каратау: Наугарзан, Нишбаш, Карабау, Бадам, Бралдай, Каттабугунь, Шаян и т. д.	700—2000	9/II—14/III	12/III—26/IV	9/IV—4/VIII	100—150

прохождения основных фаз половодья. Так, на реках с наиболее высокими водосборами и значительным ледниковым питанием подъем уровня воды в связи с началом половодья начинается позднее, чем на других реках, т. е. в апреле и начале мая, а наивысшие годовые уровни отмечаются чаще всего в июле—августе. В конце сентября или октября заканчивается волна летнего половодья, реки переходят в состояние межени и уровень воды в них без существенных колебаний постепенно понижается до низшего годового, который наблюдается обычно весной перед началом половодья следующего года (рис. 23).

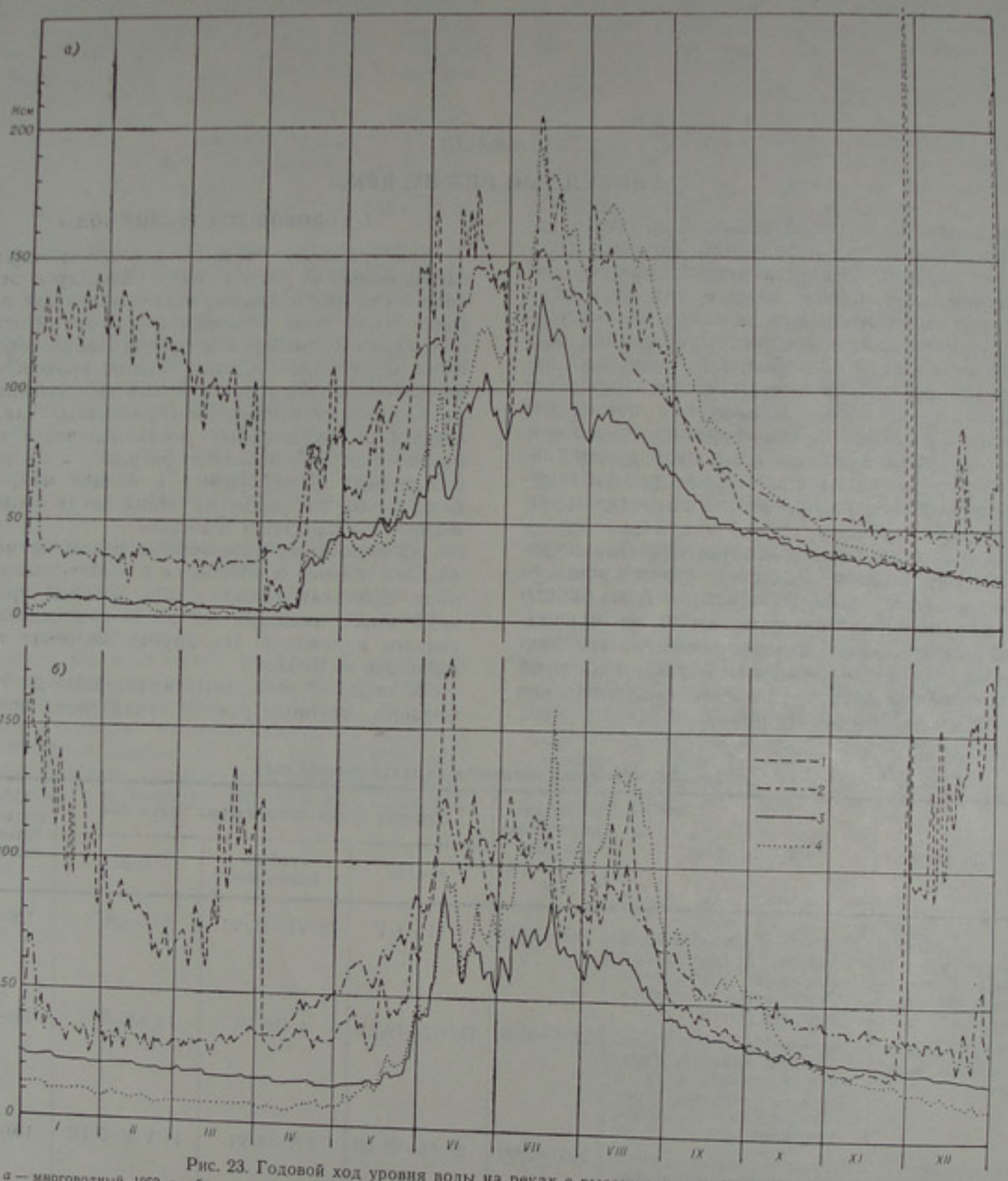


Рис. 23. Годовой ход уровня воды на реках с высокими водосборами.
а — многоводный 1952 г., *б* — маловодный 1957 г.; *1* — р. Большой Нарын — устье, *2* — р. Майдантал — устье, *3* — р. Исфайрамсай — с. Уч-Коргон, *4* — р. Сох — кишл. Сарыканда.

На реках с более низкими водосборами ледниково-снегового и снегового питания общая картина годового хода уровня такая же, как и на реках с высокими водосборами, только время прохождения волны половодья здесь сдвигается к весне. Подъем уровня на них начинается в марте и апреле, наивысшие годовые уровни

проходят в мае и июне, а с августа—сентября по март—апрель следующего года, в период межени, происходит постепенное понижение уровня с незначительными колебаниями (рис. 24 и 25). На многих реках этого типа, стекающих с Чаткальского и Ферганского хребтов, осенью при выпадении дождей проходят небольшие кратковременные паводки, но, как правило, уровни воды при этом не поднимаются выше наибольшего годового.

На небольших низкогорных реках снегово-дождевого питания волна половодья несколько короче и еще более сдвинута к весне. Половодье на них и подъем уровня начинаются в феврале и начале марта. Наивысшие уровни половодья наблюдаются в апреле и мае, а с июня—июля эти реки переходят в состояние межени. В отличие от других, на реках этого типа осенью и зимой в связи с увеличением стока при выпадении дождей и оттепелях часто повышаются уровни, при этом они в это время иногда могут оказаться выше уровня весеннего половодья (рис. 26).

Общая продолжительность половодья, т. е. периода стояния относительно высоких уровней, для большинства рек примерно одного порядка: 150—180 и редко до 200 дней, только на низкогорных реках он меньше (100—150 дней).

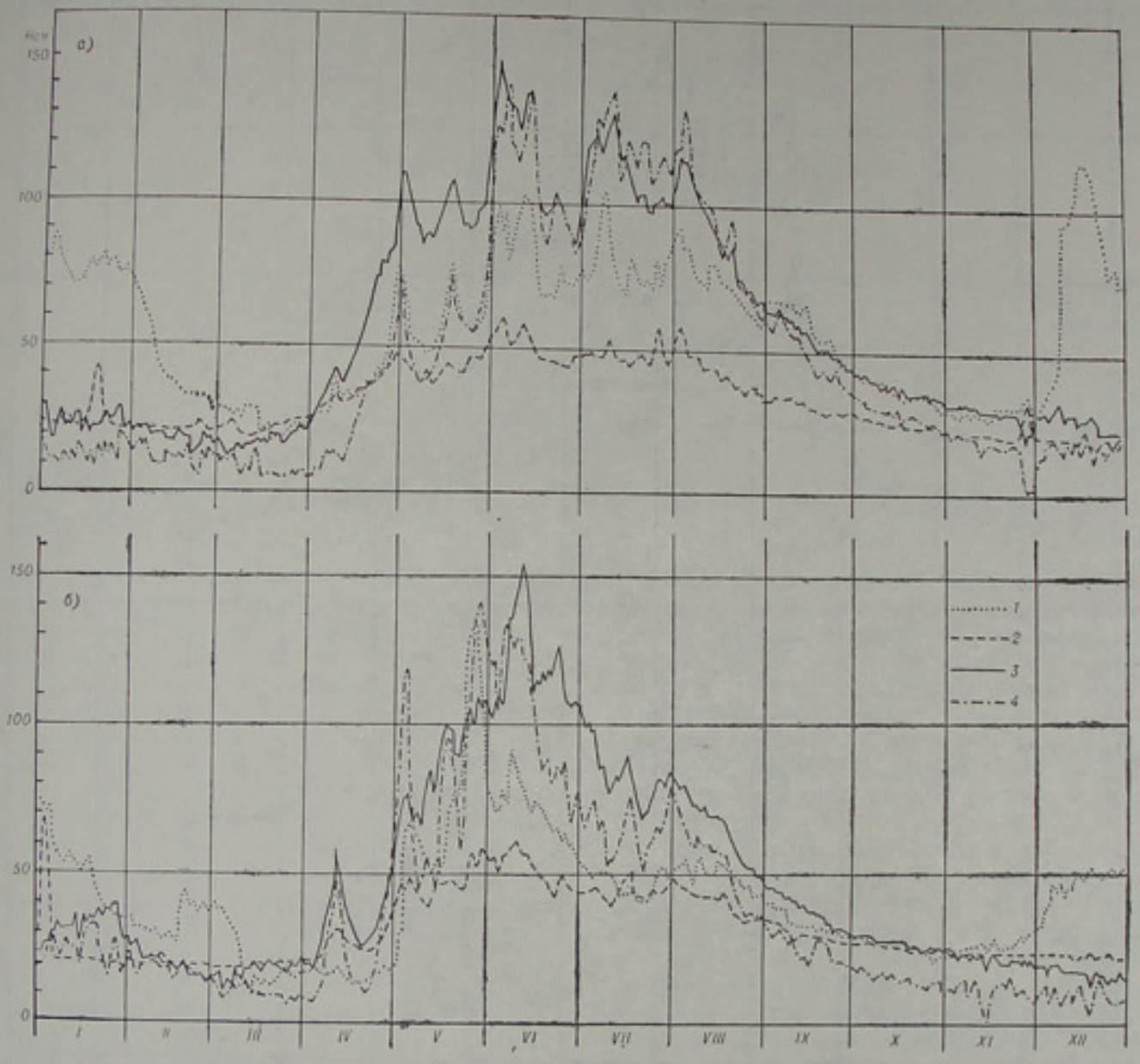


Рис. 24. Годовой ход уровня на реках снегово-ледникового питания.
а — многоводный 1954 г., *б* — маловодный 1955 г.: *1* — р. Агбаши — устье р. Ичке-Каманды, *2* — Каракол — кишл. Косчан, *3* — р. Чаткал — устье р. Терс, *4* — р. Кёкёмерен — в 6 *км* выше устья р. Каракол.

Первая половина половодья — подъем до прохождения наивысшего уровня — продолжается на разных реках от 25 до 97 дней, а вторая половина — спад, до окончания половодья — от 60 до 130 дней. Некоторые данные о продолжительности подъема и спада для разных типов рек даны в табл. 18.

Более продолжительный период подъема половодья характерен для рек с более высоко расположенными водосборами и развитым оледенением. Для всех рек, исключая реки, имеющие в верховьях значительное оледенение, продолжительность спада больше продолжительности подъема.

Время прохождения половодья по длине нескольких характерных рек бассейна Сыр-Дарьи приведено в табл. 19.

Уровенный режим р. Сыр-Дарья является типичным для рек смешанного питания с преобладанием снегового. Из двух ее составляющих — рек Нарына и Карадарьи — большее влияние на режим оказывает р. Нарын.

В середине марта от таяния снегов и выпадения в предгорной и горной зонах осадков в реке

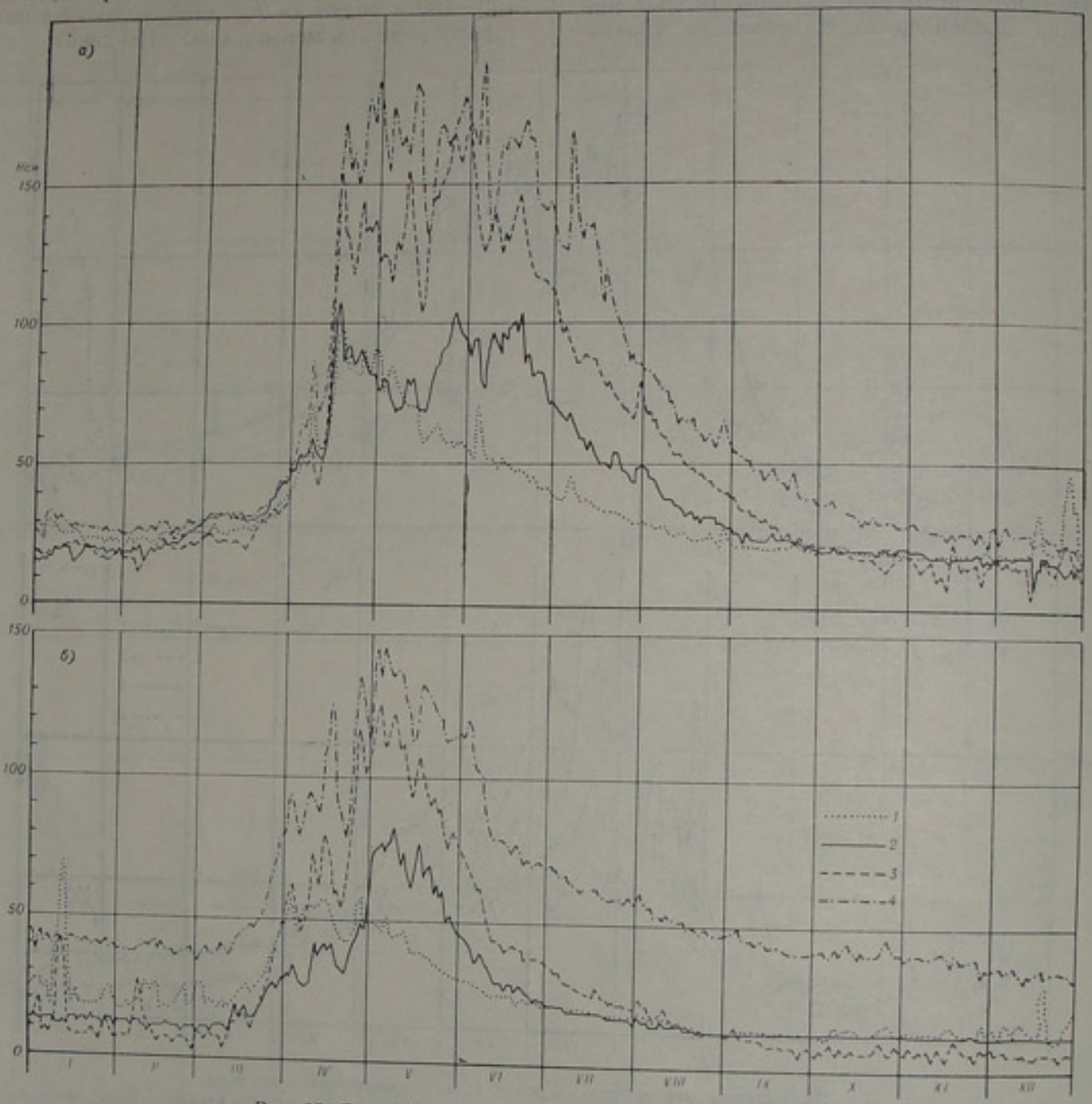


Рис. 25. Годовой ход уровня на реках снегового питания.
а — многоводный 1952 г., *б* — маловодный 1961 г.; *1* — р. Донгузтау — кишл. Донгуз-Тау, *2* — р. Чадак — устье р. Джулайсай, *3* — р. Ахангаран — устье р. Якаарча, *4* — р. Яссы — с. Саламалик.

Таблица 18

Группа рек	Подъем (в среднем), дни	Спад (в среднем), дни
Реки с наиболее высокими водосборами, ледниково-снегового питания	78—94	86—99
Реки снегово-ледникового и снегового питания	60—86	90—120
Низкогорные реки снегово-дождевого питания	32—54	71—76

начинается подъем уровня воды, являющийся началом длительного половодья (рис. 27). При этом повышение уровня происходит со значительными колебаниями, обусловленными изменением интенсивности процессов таяния снега в горной области бассейна. По мере распространения таяния снегов на более высокие зоны водосбора уровень все более повышается до наивысшего годового, который наблюдается в период от середины мая до начала июля (в отдельные годы отмечается сдвиг до середины июля — начала августа).

Время прохождения половодья

Пост	Площадь водосбора, $км^2$	Средневзвешенная высота бассейна, $м$	Расстояние между постами, $км$	Половодье			Дата прохождения срочного макс. уровня	Примечание
				начало	конец	продолжительность		
р. Нарын								
г. Нарын	10 500	3 600	494	15/IV	5/X	175	3/VII	
кишл. Учкурган	58 800	(2 775)		25/III	27/IX	190	12/VI	
р. Чаткал								
устье р. Терс	4 290	2 870	83	25/III	4/X	194	11/VI	
кишл. Чарвак	7 110	2 610		8/III	9/X	216	2/VI	
р. Пскем								
р. Ойгаинг — устье	1 010	3 010	71	1/IV	22/X	201	19/VI	р. Ойгаинг принята за исток р. Пскем
р. Пскем — устье	2 830	2 690		17/III	30/IX	202	15/VI	
р. Карадарья								
р. Тар — кишл. Чолма	3 840	2 810	65	24/III	4/X	196	9/VI	р. Тар принята за исток р. Карадарьи
р. Карадарья — пос. Кампыррават	12 400	2 600		18/III	20/IX	187	5/VI	

Спад уровней происходит более плавно, но также сопровождается колебаниями, вызываемыми той же изменчивостью интенсивности таяния снега и ледников в горах. С прекращением таяния снега в высокогорных областях вследствие наступления отрицательных температур воздуха в начале сентября половодье заканчивается. Раньше, до 40-х годов, до конца ноября (время появления ледовых образований) наблюдались низкие устойчивые уровни (0,2—0,4 м). В последующие же годы с усилением использования вод реки на орошение осенью уровень воды в ней стал повышаться, отражая как бы второе, невысокое половодье за счет притока возвратных вод.

Ниже с. Чардара и особенно от ж.-д. ст. Аккум, где начинаются широкие разливы реки, половодье сглаживается и проходит с менее резкими колебаниями уровня.

Относительное повышение уровня на участке от верховьев реки (пост Каль) до с. Чардара (пост Кокбулак) объясняется увеличением стока, особенно после впадения в реку наиболее крупных притоков Ахангаран, Чирчик, Келес (среднегодовой расход у кишл. Каль равен 496 $м^3/сек$, у кишл. Кокбулак 723 $м^3/сек$). Ниже с. Чардара до устья в связи с постепенным уменьшением стока воды наблюдается и постепенное снижение уровней (среднегодовой расход у ж.-д. ст. Тюмень-Арык 712 $м^3/сек$, г. Кзыл-Орды 673 $м^3/сек$, у г. Казалинска 484 $м^3/сек$). Особенно резкое понижение уровня реки у с. Джусалы связано с тем, что значительная часть стока реки на этом участке проходит по протоку Караозек (средний многолетний расход воды здесь 310 $м^3/сек$).

Влияние водохозяйственных мероприятий на режим уровней. Большинство рек бассейна Сыр-Дарьи по выходе из гор частично или полностью разбирается на орошение. Поэтому годовой ход уровня воды таких рек на участках ниже водозаборов существенно изменяется. Так, на низовых постах многих рек в вегетационный период уровни ниже, чем на верхних, за счет разбора воды в каналы, а в осенне-зимний период, наоборот, уровни там повышены за счет притока возвратных и грунтовых вод (рис. 28).

С 1941 г. в результате усиленного ирригационного строительства средний за вегетационный период расход воды, забираемой на орошение из рек Нарына, Карадарьи и Сыр-Дарьи, в пределах Ферганской долины увеличился в 2 раза (с 239 $м^3/сек$ в 1935—1939 гг. до 485 $м^3/сек$ в 1960 г.), поэтому сток воды в р. Сыр-Дарье за время половодья относительно уменьшился, а в меженный период увеличился; кроме основного весенне-летнего половодья, появляется второй осенний паводок, вызванный стоком в русло Сыр-Дарьи возвратных вод.

Наиболее сильно влияние водопользования сказывается на режиме р. Арысь. Эта река, принимая притоки снегово-ледникового и снегово-дождевого питания должна быть, в сущности, рекой смешанного питания, но фактически она имеет режим, характерный для типа рек снегово-дождевого питания, так как естественный режим расходов и уровней ее нарушается интенсивным использованием вод самой реки и ее притоков на искусственное орошение (отдельные притоки в летнее время не доходят до главной реки). В связи с этим восстановление естественного хода уровня для среднего и нижнего течения этой реки не представляется возможным.

Кроме разбора воды в каналы, на естественном ходе уровня воды в реках сказывается работа водохранилищ, построенных на ряде рек бассейна (Кайраккумское и Чардаринское на Сырдарье, Уртатокайское на Кассансае, Тюя-Бугузское на Ахангаране, Бугуньское на р. Бугунь и т. д.).

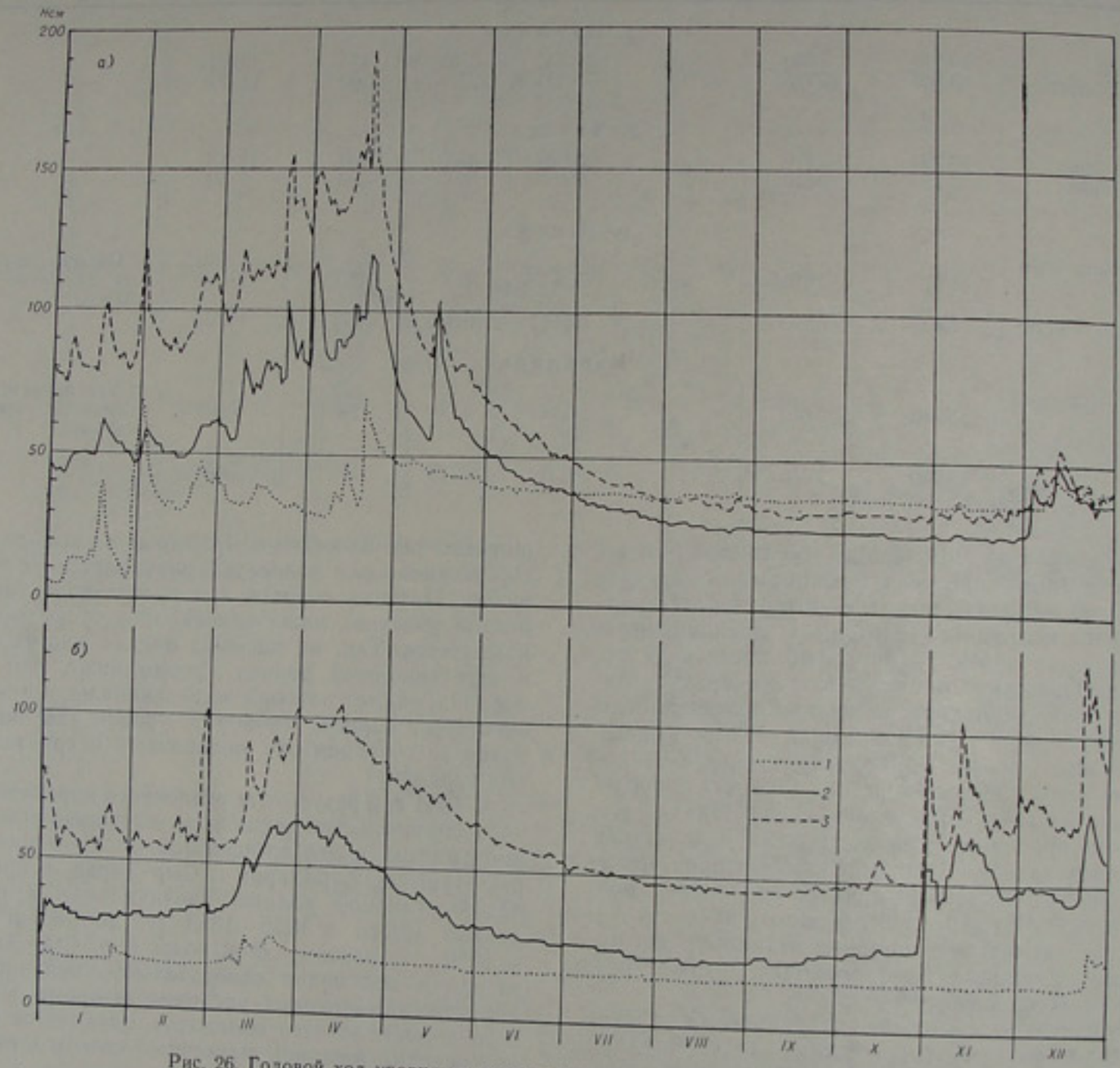


Рис. 26. Годовой ход уровня на низкогорных реках снегово-дождевого питания.
а — многоводный 1958 г., *б* — маловодный 1951 г.; *1* — р. Ашилган — клх Майдантал, *2* — р. Кокбулак — с. Пистели, *3* — р. Боралдай — клх им. Карла Маркса.

Режим уровней и деформация русел рек. Для большей части рек бассейна Сыр-Дарьи характерна значительная деформация русла, поэтому связь между соответственными уровнями даже по постам одной и той же реки в большинстве случаев очень слабая или совсем отсутствует. Особенно это относится к связям между соответственными высшими и низшими годовыми уровнями воды.

Влияние деформации русел на режим уровней отчетливо выявляется на графиках связи между расходами и уровнями воды. Одному и тому же высшему или низшему расходу воды на данном посту в разные годы отвечают разные по величине уровни. То же зачастую отмечается и для некоторых отдельных лет. Практически для многих постов кривые расходов воды представлены пучками даже внутри одного года. На большинстве постов деформация носит разнозначный характер (намыв — повышение уровня; размыв — понижение уровня) для расходов одного и того же порядка. Например, величина смещения ветвей кривых расходов по оси уровня за один 1958 г. по рекам Падшаата — устье р. Тосту, Аксу — с. Подгорное, Куршаб — с. Гульча достигла 23 *см*, а по р. Ходжабакирган — кишл. Кзылтанга — 35 *см*. Амплитуда колебания уровня по этим постам равна соответственно 74, 68, 73, 80 *см*, т. е. смещение кривых здесь составило 31—34% амплитуды. На значительном числе особенно малых рек деформация русел такова, что

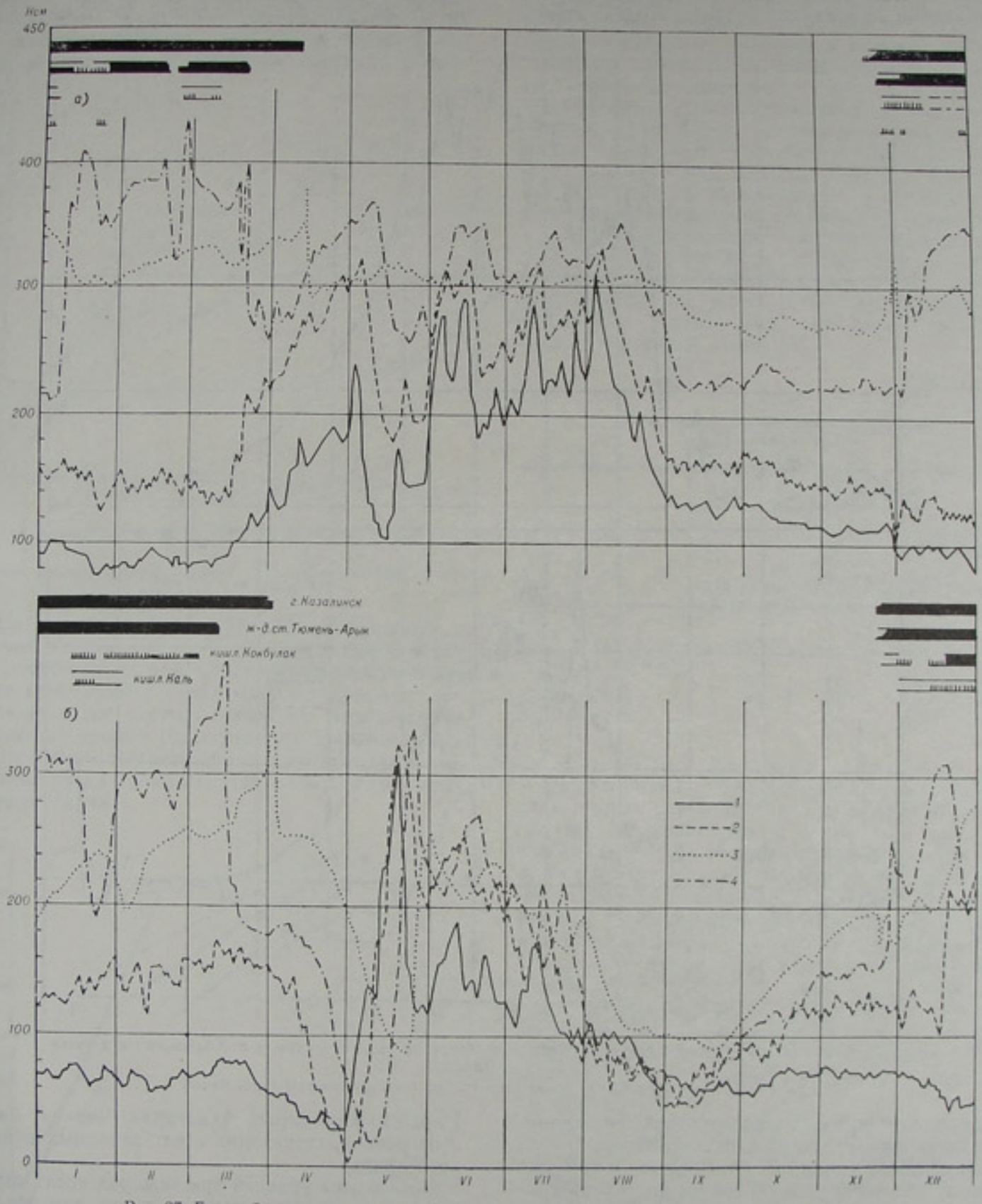


Рис. 27. Годовой ход уровня воды в верхнем, среднем и нижнем течении р. Сыр-Дарьи.

а — многоводный 1954 г., *б* — маловодный 1950 г.; *1* — кишл. Каль, *2* — кишл. Кокбулак, *3* — г. Казалинск, *4* — ж.-д. ст. Тюмень-Арык.

кроме параллельного смещения, отдельные ветви кривых расходов резко изменяют и свое направление (рис. 29, 30).

На многих реках даже в меженный период одинаковые по величине расходы воды в разные

ходов, при образовании и разрушении зажоров, в местах ледяных перемычек и местных ледоставов наблюдаются значительные колебания уровня воды. Наибольшее распространение это явление имеет на реках высокогорной части бассейнов

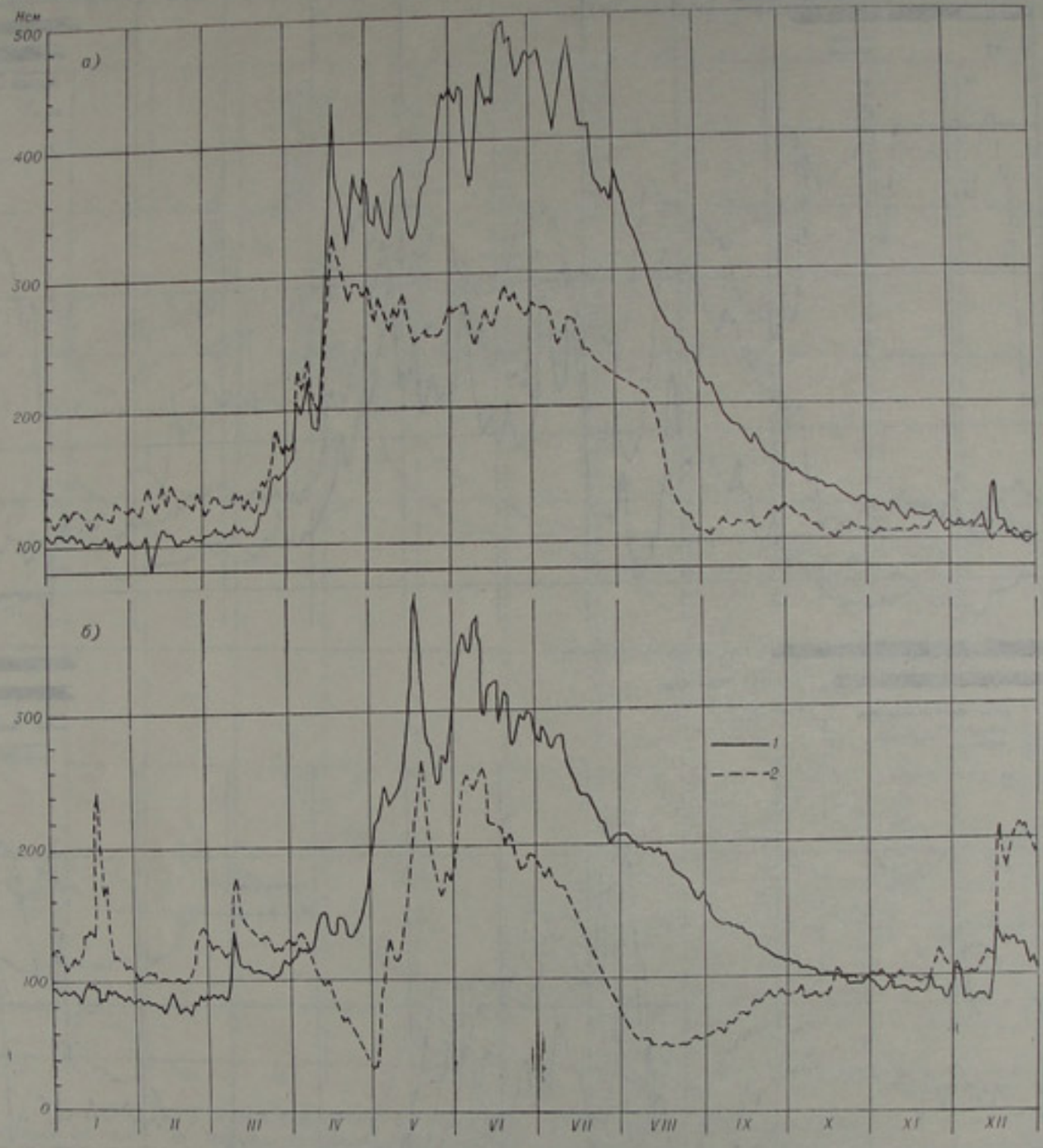


Рис. 28. Годовой ход уровня воды в р. Чирчик в створе на выходе из гор у с. Ходжикент и в устье у с. Чиназ.

а — многоводный 1952 г., *б* — маловодный 1950 г.; *1* — с. Ходжикент, *2* — с. Чиназ.

годы проходят при разной высоте уровня. Например, даже при сравнительно устойчивом русле р. Тар на посту у кишл. Чолма одному и тому же низшему годовому уровню 140 *см* над нулем графика отвечали следующие расходы воды: 1939 г. — 6,00 *м*³/*сек*, 1941 г. — 6,52 *м*³/*сек*, 1947 г. — 10,8 *м*³/*сек*, 1950 г. — 11,3 *м*³/*сек*.

Влияние ледовых явлений на режим уровней. На реках горной части бассейна Сыр-Дарьи в периоды интенсивных шуго-

Нарына, Карадарьи, Ахангаран, Чирчик, Арысь и на речках, стекающих с юго-западных склонов хр. Каратау.

Колебания уровней при зажорах носят характер резких кратковременных пиков или продолжительных (1—2 месяца) подъемов уровня. Часто зажорные уровни достигают высоты высших уровней половодья (р. Нарын — с. Алексеевка, р. Донгузтау, р. Аравансай — кишл. Янгинаукат и др.) и превышают их на величину до

50% годовой амплитуды уровней (реки Большой и Малый Нарын, Кёкджерты, Атбаши — пост устье р. Ичке-Команды, Ковюксу, Каракол (Косчан), приток р. Ахангаран — Кызылча, приток р. Чаткал — Терс, р. Арысь — посты ж.-д. ст. Арысь и с. Шаульдер, приток р. Арыси — Боралдай, р. Бугунь и ее приток Донгузтау и др.).

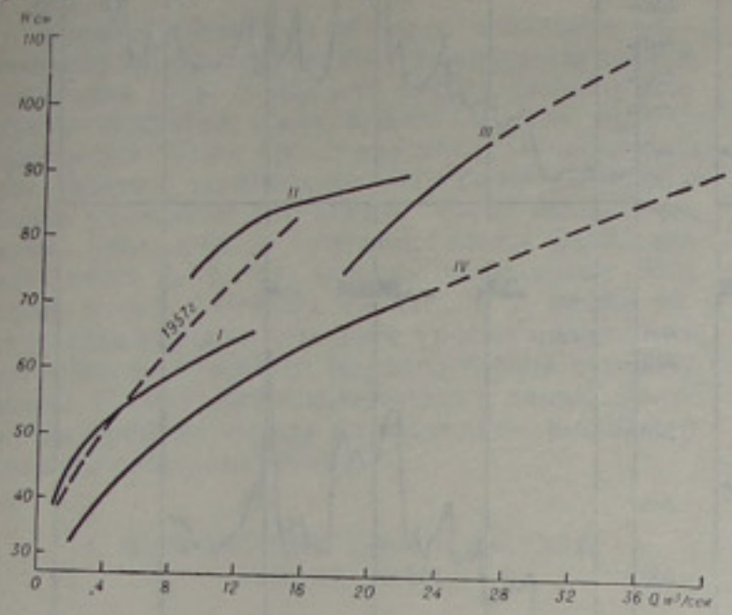


Рис. 29. Кривые расходов р. Падшаата — устье р. Тосту за 1958 г.

Периоды действий кривых: *I* — 4/III—13/IV; *II* — 14/IV—30/V; *III* — 12/VI—13/VII; *IV* — 14/VII—31/XII.

На реках бассейнов Нарына, Карадарьи и Чирчик в отдельные годы снежные лавины, перекрывающие русла рек, вызывают уменьшение или даже прекращение стока воды на время от нескольких часов до суток, а вместе с этим и резкое понижение уровня (бассейны рек Нарына и Карадарьи) или соответствующее по времени пересыхание русла (реки Майдантал и Ойганнг бассейна р. Чирчик).

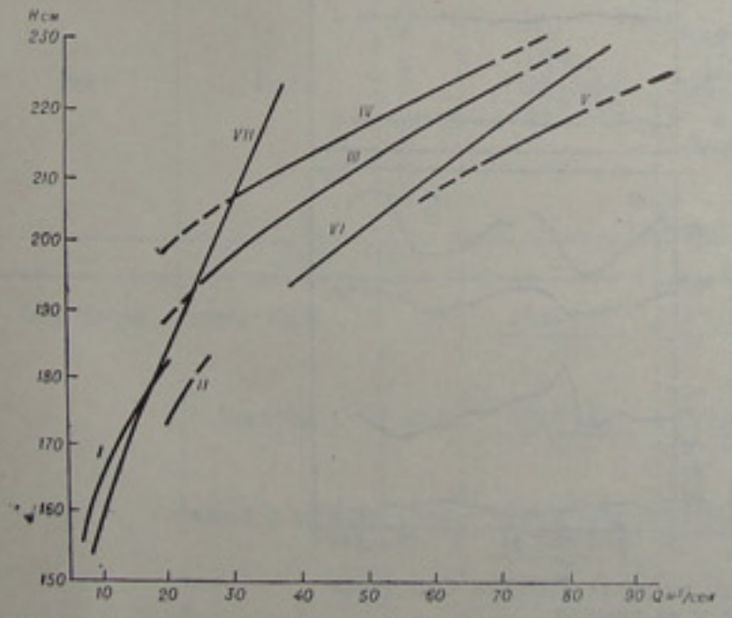


Рис. 30. Кривые расходов р. Куршаб — с. Гульча за 1958 г.

Периоды действия кривых: *I* — 23/I—21/IV; *II* — 24—29/IV; *III* — 4—19/V; *IV* — 29/V—4/VI; *V* — 9/VI—14/VI; *VI* — 15—21/VI; *VII* — 16/VII—31/XII.

О степени влияния ледовых явлений на ход уровня в межень можно судить по графикам, приведенным на рис. 31.

Уровень воды в среднем и нижнем течении р. Сыр-Дарьи в зимнее время при ледоставе отличается высоким стоянием и резкими колебаниями, вызываемыми заторами и зажорами. Вниз по течению относительное число лет, когда зимние подпорные уровни превышают высшие уровни половодья, все более увеличивается, так, у с. Бекабад 4 года из 53, у ст. Тюмень-Арык 20 лет из 37, у г. Кзыл-Орды 23 года из 30, у г. Казалинска 50 лет из 51. Иначе говоря, в верхнем течении наивысший годовой уровень в большую часть лет бывает при прохождении летнего половодья, а в нижней равнинной части — при подпорах в зимнее время. Высота подъема зимних уровней вниз по течению реки постепенно уменьшается, но не так закономерно, как высота высшего уровня половодья (табл. 20).

Таблица 20

Превышение высших годовых уровней над условным нулем

Пост	Превышение			
	в половодье		зимой (уровни подпорные)	
	среднее	высшее	среднее	высшее
г. Бекабад	370	506	476	574
ж.-д. ст. Тюмень-Арык	321	374	324	442
г. Кзыл-Орда . . .	307	370	354	486
г. Казалинск . . .	276	330	329	379

Суточный ход уровня. На большинстве горных рек бассейна Сыр-Дарьи в течение теплого периода года в ясные дни без осадков наблюдается суточный ход уровня, объясняющийся изменением интенсивности таяния снега и льда. Обычно суточный ход хорошо выражен на реках с высокими водосборами, где роль жидких осадков в питании рек вообще невелика (рис. 32). На реках с ледниковым питанием суточный ход уровня наблюдается до осени, когда с понижением температуры воздуха прекращается таяние ледников. На низкогорных реках с малой мощностью снежного покрова в их бассейнах суточный ход уровня выражен слабо и в отдельные годы отсутствует.

По наблюдениям последних лет, на малых горных реках (р. Кызылча бассейн р. Ахангаран) суточный ход уровня обнаруживается также поздним летом, много времени спустя после стаивания последних снежников.

Суточный ход уровня характеризуется волной, не вполне правильной формы. Амплитуда его возрастает с температурой воздуха. Наибольшая величина амплитуды, по наблюдениям последних лет, отмечена на реках: Большой Нарын — 56 *см*, Онарча — 58 *см*, Атбаши — 55 *см*, Сох — 45 *см*,

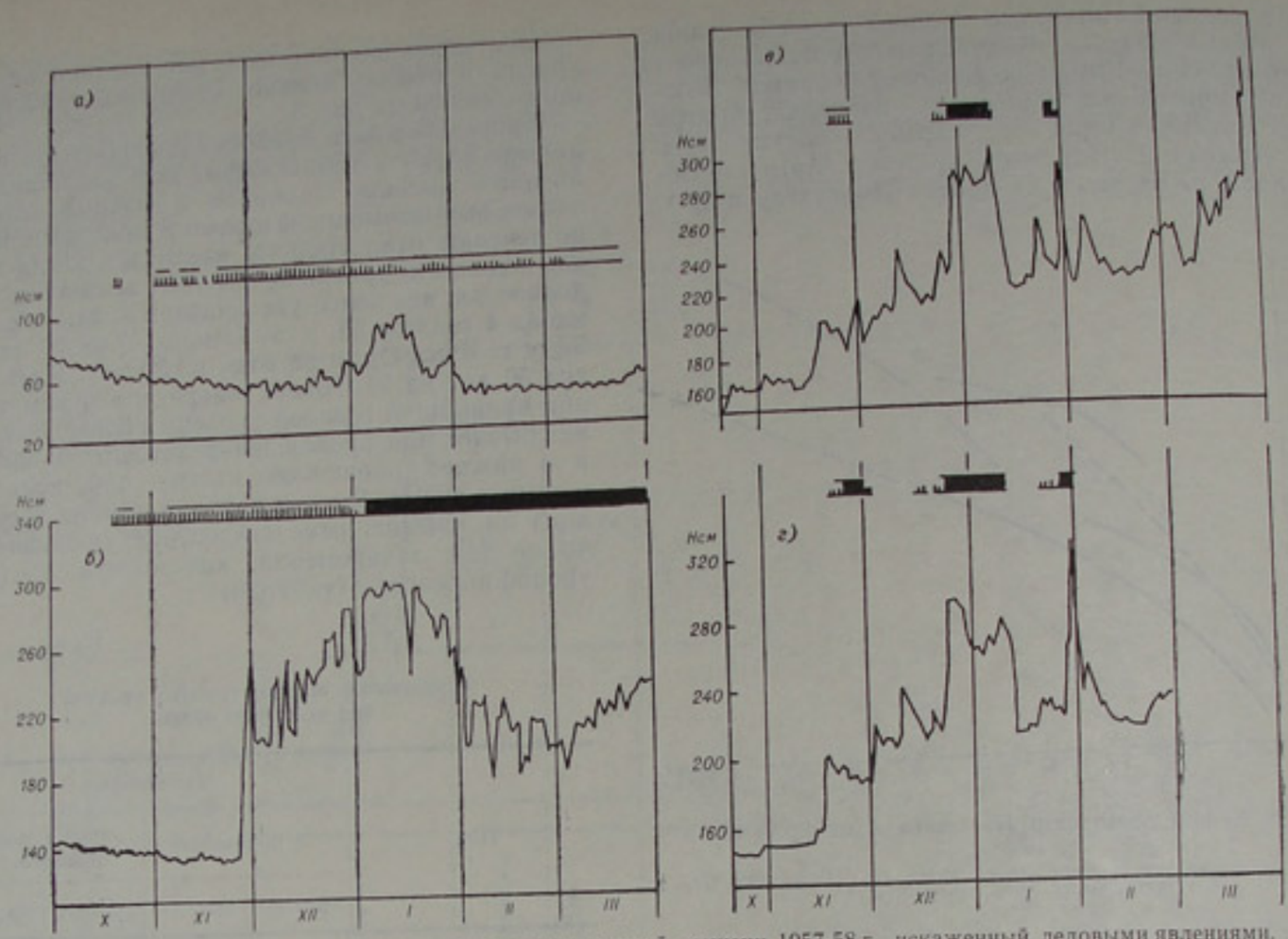


Рис. 31. Ход уровня воды на реках в период осенне-зимней межени 1957-58 г., искаженный ледовыми явлениями.
а — р. Нарын — г. Нарын; *б* — р. Большой Нарын — устье; *в* — р. Арысь — с. Шаульдер; *г* — р. Бугунь — Красный мост.

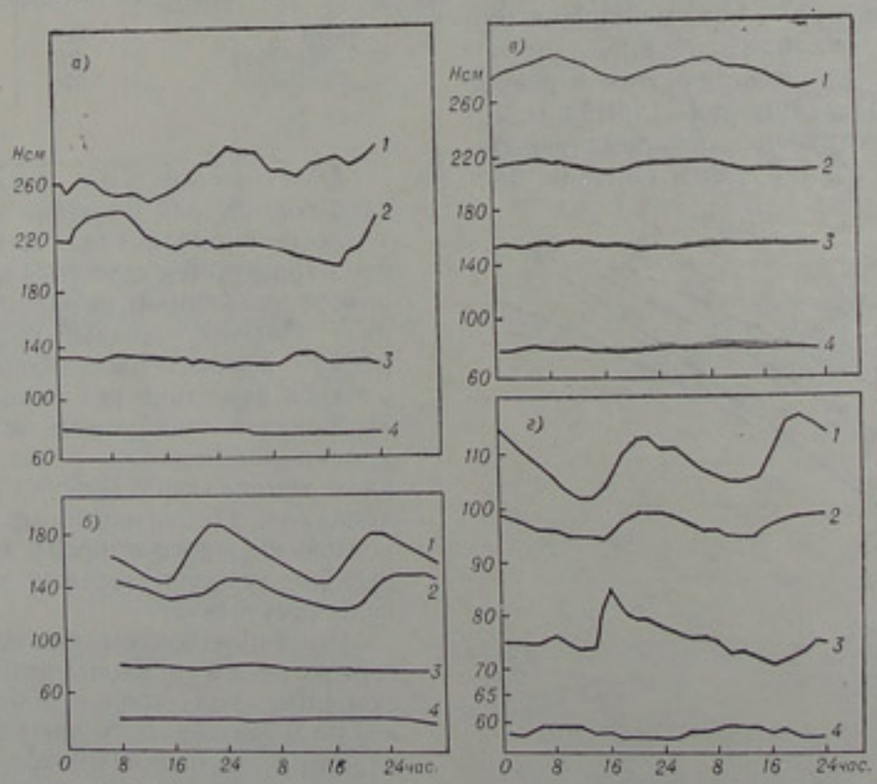


Рис. 32. Суточный ход уровня воды на реках бассейна Сыр-Дарьи в характерные фазы их режима.
а — р. Нарын — г. Нарын: *1* — 11—12/VII 1958, *2* — 11—12/VI 1958, *3* — 21—22/VIII 1958, *4* — 1—2/X 1958; *б* — р. Сох — кишл. Сарыканда: *1* — 17—19/VIII 1962, *2* — 29/VI—1/VII 1962, *3* — 23—25/IX 1962, *4* — 1—3/V 1962; *в* — р. Чирчик — с. Чимбайлык: *1* — 25—26/VII 1934, *2* — 3—4/V 1934, *3* — 28—29/VIII 1934, *4* — 11—12/X 1934; *г* — р. Наугарзан — в 4,5 км от устья: *1* — 9—10/IV 1955, *2* — 17—18/V 1955, *3* — 17—18/VI 1955, *4* — 25—26/VII 1955.

Нарын — г. Нарын — 41 *см*, Ахангаран — устье р. Якаарча — 52 *см*. Обычная же величина амплитуды равна 30—10 *см* и менее. Интенсивность подъема волны обычно больше интенсивности спада и достигает 4,7 *см/час* (р. Большой Нарын), 5,6 *см/час* (Нарын — г. Нарын), 9,2 *см/час* (Онарча), 10 *см/час* (Атбаши), и 5,6 *см/час* (Сох).

Время наступления высшего и низшего уровней внутри суток зависит от продолжительности добегания воды от области таяния снегов и ледников до створа поста, поэтому оно на разных постах и в разное время различно. По мере того как таянием охватываются все более высокие и более удаленные от постов зоны водосборов, время прохождения суточной волны половодья сдвигается на более поздние часы суток. Этот сдвиг может достигать 12 час., т. е. время наступления высшего суточного уровня может стать временем наступления низшего уровня суточной волны. По этой причине меняется и длина промежутка времени между наступлением высшего и низшего суточного уровня.

2. МНОГОЛЕТНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УРОВНЯ ВОДЫ

Подробные сведения о времени прохождения на реках бассейна Сыр-Дарьи характерных уровней за многолетний период приведены в табл. 2 а и 2 б издания «Основные гидрологические характеристики».

В нижнем течении р. Сыр-Дарья, а также на высокогорных реках бассейна Нарына высшие уровни при ледоставе наблюдаются в период со второй половины ноября до начала апреля, а высшие уровни весеннего ледохода на р. Сыр-Дарье и периода весеннего разрушения льда на реках бассейна Нарына (ледохода там не бывает) — в период с января до начала мая.

Низшие уровни зимнего периода (с ледовыми явлениями) на реках с устойчивым ледоставом наблюдаются с конца октября по конец апреля, а низшие уровни летнего периода, свободного от ледовых образований, — ранней весной до середины апреля или осенью до начала ледовых явлений в ноябре.

О времени прохождения наивысшего годового уровня на реках разного типа питания сказано выше, при описании годового хода уровня, а низший годовой уровень наблюдается: на реках с высокими водосборами и значительным ледниковым питанием с ноября—декабря до начала мая, на реках среднегорных снегово-ледникового и снегового питания тоже с ноября—декабря до начала апреля, а на низкогорных реках снегово-дождевого питания с июня—августа до начала марта. На реках с искаженным за счет водозабора режимом наибольшие и наименьшие годовые уровни могут наблюдаться почти в любое время года.

Некоторые сведения о колебаниях уровня воды во ряду характерных рек бассейна Сыр-Дарьи за многолетний период приведены в табл. 21. Для возможности сопоставления этих данных по разным рекам и постам величина уровня дана над условным нулем для каждого поста.

Таблица 21

Характеристика уровня воды в *см* над условным нулем

Река	Пост	Расстояние от истока, *км*	Период наблюдений / число лет	Отметка нуля графика / приводка к нулю графика, *м*	Характеристика уровня	Высшие уровни: весеннего ледохода	половодья	осеннего ледохода	подпорного происхождения	Низший годовой уровень	Многолетняя амплитуда, *м*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сыр-Дарья	кишл. Каль	39	1935—62 / 28	377,59 *м* БС / 1,90	средний		288			35	2,57
					высший		402			81	3,73
					низший		158			0	1,45
„	г. Бекабад	314	1910—47 / 38	292,94 *м* БС / —0,32	средний		370			72	3,09
					высший		506			119	4,87
					низший		209			0	1,65
„	кишл. Кокбулак	489	1929—35, 1937—56 / 27	248,16 *м* БС / 0,10	средний		341			69	2,83
					высший		384			113	3,38
					низший		278			0	2,24
„	ж.-д. ст. Тюмень-Арык	1216	1926—55 / 30	157,74 *м* БС / —0,34	средний	307	321	208	324	65	2,89
					высший	405	374	410	442	210	3,88
					низший	181	(220)	57	196	0	2,11

Река	Пост	Расстояние от истока, км	Период наблюдений / число лет	Отметка нуля графика / приводка к нулю графика, м	Характеристика уровня	Высшие уровни: весеннего ледохода	половодья	осеннего ледохода	подпорного происхождения	Низший годовой уровень	Многолетняя амплитуда, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сыр-Дарья	г. Кзыл-Орда	1494	1932—56 / 25	123,64 м абс. / 0	средний	332	307	194	354	62	2,99
					высший	486	370	345	486	170	3,88
					низший	222	207	86	263	0	2,10
„	с. Джусалы	1716	1927—56 / 30	97,13 м абс. / —0,53	средний	270	237	183	279	79	2,02
					высший	330	286	284	330	185	2,75
					низший	162	168	94	227	0	1,17
„	г. Казалинск	2031	1911—56 / 46	63,40 м абс. / —1,19	средний	311	276	225	329	110	2,17
					высший	399	330	395	399	359	4,14
					низший	217	151	91	243	—124	1,30
Нарын	г. Нарын	44	1930—62 / 33	2040,31 м БС / 0,22	средний		289			15	2,78
					высший		361			27	3,52
					низший		227			0	2,00
„	устье р. Кёкирим	261	1938—62 / 25	1234,53 м БС / 1,73	средний		311			23	2,89
					высший		431			43	4,13
					низший		157			0	1,37
„	кишл. Учкурган	538	1925—62 / 38	489,47 м абс. / 0,27	средний		316			33	2,83
					высший		402			59	3,77
					низший		216			0	1,86
Большой Нарын	устье	132	1937—62 / 26	2258,13 м БС / 1,10	высший		270			65	
					низший		147			0	
Онарча	кишл. Онарча	60	1940—62 / 23	17,12 м усл. / 0,35	средний		119			7	1,12
					высший		183			23	1,73
					низший		61			0	0,71
Атбаши	устье р. Ичке-Каманды	90	1947—56 / 10	47,80 м усл. / —0,47	высший		171			53	
					низший		109			0	
Кёкёмерен (Сусамыр)	в 6 км выше устья р. Западный Каракол	91	1944, 1946, 1947, 1949—62 / 17	2051,66 м БС / 1,05	средний		156			4	1,52
					высший		194			15	1,93
					низший		115			0	1,11
„	в 0,5 км ниже устья р. Джумгол	147	1934—62 / 29	1470,69 м БС / 0	высший		198			21	
					низший		122			0	
Узунахмат	устье р. Устасай	70	1948—57 / 10	934,77 м БС / 1,08	высший		155			25	
					низший		117			0	
Карасу (правая)	устье	82	1938—43, 1948—62 / 21	598,89 м абс. / 2,94	высший		231			48	
					низший		83			0	
Карадарья	пос. Кампыррават	40	1944—60 / 17	809,61 м БС / 2,85	высший		231			73	
					низший		118			0	
Тар	кишл. Чолма	147	1938—62 / 25	35,05 м усл. / 1,16	высший		256			31	
					низший		118			0	
Яссы	с. Саламалик	65	1935—62 / 26	1281,52 м БС / 0,07	высший		238			33	
					низший		127			0	
Донгузтау	кишл. Донгуз-Тау	36	1939—57 / 19	1263,38 м БС / 1,34	высший		112			22	
					низший		58			0	

Река	Пост	Расстояние от истока, км	Период наблюдений / число лет	Отметка нуля графика / приводка к нулю графика, м	Характеристика уровня	Высшие уровни: весеннего ледохода	половодья	осеннего ледохода	подпорного происхождения	Низший годовой уровень	Многолетняя амплитуда, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тентяксай (Караунгур)	кишл. Чарвак	48	1931—53 / 23	990,24 м абс / 0,64	высший		225			44	
					низший		109			0	
Акбура	кишл. Тулекен	98	1944—62 / 19	1152,69 м БС / 0,31	высший		227			21	
					низший		55			0	
Аравансай	кишл. Янгина-укат	40	1930—54 / 25	1546,32 м БС / 0,22	высший		135			17	
					низший		67			0	
Каракол (Косчан)	кишл. Косчан	16	1930—62 / 33	1630,58 м БС / 0,41	высший		76			27	
					низший		33			0	
Исфайрамсай	с. Уч-Коргон	83	1926—62 / 37	1016,53 м БС / 0,10	средний		115			12	1,03
					высший		256			30	2,54
					низший		69			0	0,55
Шахимардан	кишл. Паульган	63	1929—62 / 34	1014,31 м БС / 0	средний		67			7	0,60
					высший		133			12	1,26
					низший		45			0	0,38
Кассансай	устье р. Урюкты	61	1951—62 / 12	1122,26 м БС / 0,68	средний		110			7	1,03
					высший		152			15	1,44
					низший		72			0	0,69
Гавасай	устье р. Терс	31	1939—62 / 24	1715,94 м БС / 397	высший		159			25	
					низший		97			0	
Сох	кишл. Сарыканда	80	1926—62 / 37	1139,88 м БС / 0,32	средний		192			16	1,74
					высший		241			31	2,10
					низший		166			0	1,49
Чадак	устье р. Джулайсай	42	1938—62 / 25	1075,45 м БС / 0,39	высший		168			13	
					низший		80			0	
Заамин-су	с. Дуаба	32	1946—62 / 17	950,33 м БС / 0,22	средний		53			10	0,43
					высший		94			16	0,73
					низший		33			0	0,19
Ахангаран (Ангрен)	устье р. Якаарча	40	1949—62 / 14	43,00 м усл. / 2,37	средний		174			5	1,68
					высший		217			17	2,13
					низший		113			0	1,11
Ахангаран	с. Турк	78	1927—43, 1945, 1946, / 19	976,83 м абс. / 0,10	средний		184			11	1,74
					высший		251			(33)	2,51
					низший		143			0	1,30
„	с. Самарское	211	1925—53 / 29	263,68 м абс. / —0,22	высший		386			67	
					низший		146			0	
Чирчик	с. Ходжикент	10,0	1930—62 / 33	730,50 м абс. / —0,77	средний		458			71	3,88
					высший		721			97	6,38
					низший		354			0	2,84
„	с. Чиназ	157	1931—55 / 25	255,96 м абс. / —0,58	высший		366			128	
					низший		212			0	
Чаткал	устье р. Терс	132	1942—62 / 21	1430,11 м БС / 0,78	высший		181			38	
					низший		123			0	
„	с. Чарвак	215	1931—62 / 32	768,31 м абс. / —0,25	высший		278			(58)	
					низший		139			0	
Пскем	устье	71	1938—58 / 21	771,38 м абс. / 0,74	средний		151			17	1,35
					высший		217			40	2,03
					низший		117			0	0,97

Река	Пост	Расстояние от истока, км	Период наблюдений / число лет	Отметка нуля графика / приводка к нулю графика, м	Характеристика уровня	Высшие уровни: весеннего ледохода	Высшие уровни: половодья	Высшие уровни: осеннего ледохода	Высшие уровни: подпорного происхождения	Низший годовой уровень	Многолетняя амплитуда, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Чиралма	устье	15	1934—40, 1942—62 / 28	1493,70 м абс. / 0,31	средний		127			42	0,85
					высший		181			61	1,25
					низший		53			0	0,52
Майдантал	устье	49	1934—62 / 29	1492,10 м абс. / —0,02	средний		147			23	1,24
					высший		182			37	1,65
					низший		123			0	0,89
Арысь	ж.-д. ст. Арысь	252	1927—62 / 36	222,24 м БС / —0,30	средний		366			41	3,24
					высший		680			91	6,10
					низший		197			0	1,63
Кокбулак	с. Пистели	13	1947—62 / 16	15,50 м усл. / 0,42	средний		140			21	1,19
					высший		(538)			29	5,38
					низший		47			0	0,25
Боралдай	клх им. Карла Маркса	71	1925—44, 1946—62 / 37	504,89 м БС / 0,11	высший		275			134	
					низший		94			0	
Бугунь	Красный Мост	49	1950—62 / 13	263,18 м БС / 1,28	средний		228			22	2,05
					высший		415			43	3,80
					низший		106			0	0,76
Каттабугунь	с. Леонтьевка	20	1931—62 / 32	573,77 м ЕС / 2,10	высший		(298)			48	
					низший		81			0	
Алмалы	с. Орловка	22	1931—62 / 32	579,36 м БС / 1,29	высший		287			87	
Ашилган	клх Майдантал	35	1933—62 / 30	6,50 м усл. / 1,68	высший		140			41	
					низший		35			0	

ГЛАВА IV

НОРМА И ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГОДОВОГО СТОКА

1. ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ

Первые работы по обобщению среднего годового стока рек Средней Азии, в том числе по бассейну Сыр-Дарьи, были выполнены В. Л. Шульцем в 1941 и 1942 гг. на основе обработки данных наблюдений за 1933—1939 гг., т. е. за 7 лет. Схематическая карта среднего годового стока рек Средней Азии, за исключением территории Центрального Тянь-Шаня, построенная на основе выявленных для отдельных орогидрографических районов локальных зависимостей модулей среднего стока (M_0) от средней взвешенной высоты бассейнов рек ($H_{ср}$), была опубликована Шульцем в 1949 г.

В 1946 г. Б. Д. Зайков в своей работе по среднему стоку рек СССР привел также некоторые обобщенные сведения по среднему стоку бассейна Сыр-Дарьи. Однако норма годового стока была вычислена им только для 64 пунктов, что позволило дать лишь весьма схематическую картину распределения водоносности в пределах бассейна.

Дальнейшее расширение наблюдательной гидрометеорологической сети и накопление новых данных способствовало развитию исследований по обобщению данных о стоке в направлении уточнения зависимостей его от высоты водосборов, а также совершенствования методики обобщения и приемов гидрологических расчетов.

В 1955 г. Шульцем на основе обобщения данных по стоку за 1933—1952 гг. по 147 постам были опубликованы уточненные зависимости $M_0=f(H_{ср})$ и карта изолиний среднего стока для бассейна Сыр-Дарьи (за исключением бассейна Нарына). Выполненные разработки впоследствии вошли в составленные под руководством Шульца «Указания к производству расчетов речного стока в условиях Средней Азии», опубликованные в 1959 г.

Исследования, выполненные в 1955 г. И. А. Ильиным [26], М. Н. Большаковым [12], а также Н. С. Калачевым и Л. Д. Лаврентьевой, частично посвящены оценке и обобщению среднего стока отдельных регионов бассейна Сыр-Дарьи. При этом в работе [12], Большаковым впервые приводится зависимость нормы годового стока от высоты водосборов и карта среднего стока по бассейну р. Нарын, построенные на основе данных наблюдений по 1955 г. включительно [8].

К работам последнего времени, в которых приводятся обобщения по среднему стоку бассейна Сыр-Дарьи, относятся работы К. П. Воскресенского [17] и Е. П. Закатова [1].

Карты изолиний среднего стока и интерполяционные кривые зависимости среднего стока от высоты водосборов для бассейна Сыр-Дарьи, построенные Воскресенским на основе значений нормы годового стока, вычисленных по данным 60 постов за период по 1958 г. включительно, являются схематичными. Также схематичны приведенные в работе Закатова кривые связи $M=f(H_{ср})$, так как для их построения использованы данные о стоке только по 60 рекам бассейна Сыр-Дарьи, кроме того, по части постов использованы малодостоверные данные о площадях и средних высотах водосборов.

В связи с подготовкой настоящего издания появилась необходимость в уточнении существующих материалов по стоку на основе дополнительной обработки и анализа исходных данных наблюдений по 1962 г. включительно. При этом было проведено также уточнение значений площадей и средних взвешенных высот бассейнов рек по картам последних изданий.

Выполненные в данной работе обобщения ограничены только областью формирования стока бассейна Сыр-Дарьи, т. е. относятся лишь к участкам рек с естественным, не искаженным режимом стока, так как для аналогичных обобщений в области рассеивания стока, где естественный режим рек бассейна весьма значительно изменен в результате хозяйственного использования вод, необходимы дополнительные исследования по водному балансу этой территории.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

Для составления настоящей главы использованы данные о стоке воды, приведенные в табл. 3 справочника «Основные гидрологические

---

[1] Закатов Е. П. Средний годовой сток рек Киргизии. Сб. научных работ аспирантов Воронежского ун-та, вып. 2, 1965.

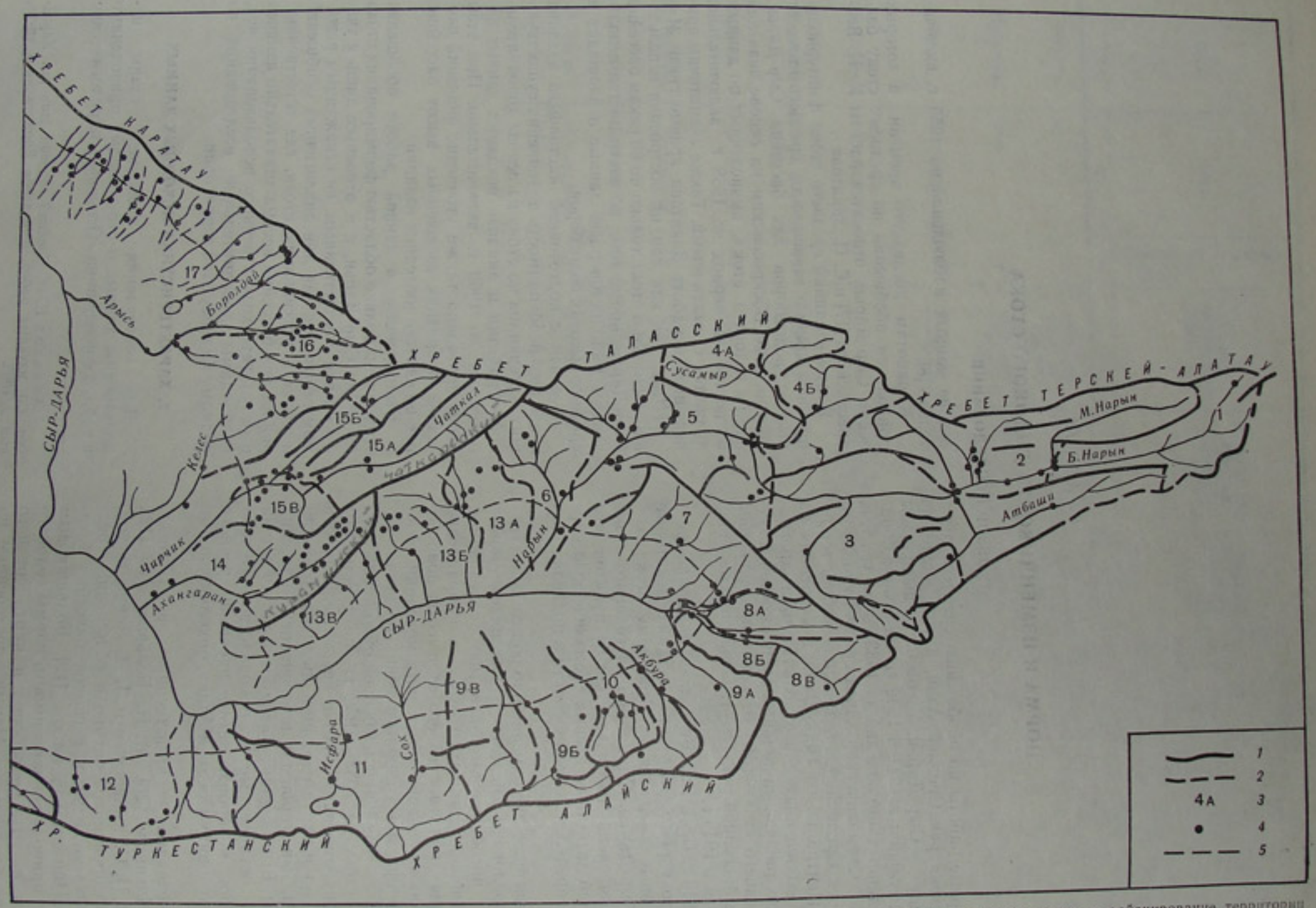


Рис. 33. Схема расположения гидрологических постов (станций), данные по которым использованы при определении среднего стока, и районирование территории по характеру зависимости $M_0=f(H_{ср})$.

1 — гребни гор; *2* — граница района; *3* — номер района; *4* — гидрологические посты (станции); *5* — граница зоны рассеивания стока.

характеристики». Из общего количества 406 пунктов, опубликованных в указанном издании, при составлении настоящей главы использовано лишь 235, по которым имелись данные по годовой величине стока и режим не искажен водозабором (табл. 22). Норму годового стока представилось возможным определить для 167 постов.

Таблица 22

Распределение гидрологических постов на реках бассейна Сыр-Дарьи по ведомственной принадлежности

Посты	Посты с данными о стоке	Посты, использованные при составлении настоящей главы	Посты, для которых определена норма годового стока
Гидрометслужбы	207	173	143
Ведомственные	101	62	24
Всего	308	235	167

Примечание. Ведомственные посты — это в основном посты эксплуатационной гидрометрии МВХ, кроме 6 постов на территории КазССР, наблюдения на которых проводила Каратауская экспедиция Министерства геологии и охраны недр СССР.

Территориальное распределение пунктов наблюдений в области формирования стока, как видно из рис. 33 и табл. 23, весьма неравномерное. Наиболее полно в гидрологическом отношении изучен бассейн р. Ахангаран, где на одну станцию приходится всего 0,25 тыс. $км^2$ площади, а также бассейн р. Арысь и юго-западные склоны хр. Каратау (соответственно 0,34 и 0,42 тыс. $км^2$ на одну станцию).

На фоне сравнительно удовлетворительной изученности всего бассейна отдельные районы до сих пор в гидрологическом отношении изучены плохо. В бассейнах таких рек, как Большой и Малый Нарын, Атбаши и Тар, одна станция освещает территорию в 2 тыс. $км^2$ и более, что нельзя признать достаточным.

Район среднего течения р. Нарына (от устья р. Атбаши и до устья р. Кёкирим) площадью свыше 8 тыс. $км^2$ не имеет ни одного гидрологического поста, кроме постов Министерства мелиорации и водного хозяйства Киргизской ССР (ММВХ Киргизской ССР), данные по которым не использованы по причине их невысокого качества.

Таблица 23

Распределение постов по территории

№ п/п	Район	Площадь, тыс. $км^2$	Количество гидрологических станций (постов)	Средняя площадь, приходящаяся на одну станцию, тыс. $км^2$
1	Бассейн р. Нарына (до кишл. Учкурган)	58,4	48	1,22
	В том числе бассейн р. Кёкёмерен	10,4	10	1,04
2	Ферганская котловина	48,2	69	0,70
3	Бассейн р. Ахангаран	5,2	21	0,25
4	Бассейн р. Чирчик	14,9	20	0,74
5	Бассейн р. Келес	3,0	2	1,50
6	Бассейн р. Арысь	14,7	43	0,34
7	Юго-западные склоны хребта Каратау	13,4	32	0,42
	Весь бассейн Сыр-Дарьи	157,8	235	0,67

Примечание. Для Ферганской котловины дана площадь области формирования стока.

Продолжительность периодов наблюдения за стоком по использованным 235 пунктам приведена в табл. 24.

Таблица 24

Распределение гидрологических постов на реках бассейна Сыр-Дарьи по продолжительности наблюдений

№ п/п	Посты	Число постов с продолжительностью периода наблюдений, лет										Всего постов
		до 5 лет	6—10	11—15	16—20	21—25	26—30	31—35	36—38	41—47	более 60	
1	Использованные в работе	68	37	41	15	15	22	24	10	2	1	235
	То же в %	29	16	18	6	6	9	10	4	1	<1	100
2	Определена норма стока	41	18	29	12	14	19	23	8	2	1	167
	То же в %	25	11	17	7	8	11	14	5	1	<1	100

Наибольшую длительность периода наблюдений имеют посты с. Ходжикент на р. Чирчик (62 года), кишл. Учкурган на р. Нарын (47 лет) и кишл. Паульган на р. Шахимардан (42 года).

Распределение гидрологических постов по величине площади водосборов и высоте показано в табл. 25 и 26.

Таблица 25

Распределение гидрологических постов на реках бассейна Сыр-Дарьи по величине площади замыкаемых ими водосборов

Посты	Всего постов	Число постов с площадями водосборов в пределах, км²									
		до 50	51—100	101—300	301—500	501—1000	1001—3000	3001—5000	5001—10 000	10 000—20 000	более 20 000
Использованные в работе	234	38	31	52	23	23	37	9	11	6	4
То же в %	100	16	13	22	10	10	16	4	5	2	2
Определена норма годового стока	167	17	20	43	18	18	30	6	7	4	4
То же в %	100	10	12	26	11	11	18	4	4	2	2

Примечание. Для поста № 322 площадь водосбора не определена.

Таблица 26

Распределение постов, для которых определена норма стока по высотному положению

Всего постов	Число постов, водосборы которых имеют значения $H_{ср}$ в пределах, км							
	0,5—1,0	1,0—1,5	1,5—2,0	2,0—2,5	2,5—3,0	3,0—3,5	3,5—4,0	более 4,0
167	16	9	16	42	47	30	5	2
В процентах								
100%	9	6	10	25	28	18	3	1

3. ВЫБОР РАСЧЕТНОГО ПЕРИОДА

Для обеспечения вычисления нормы годового стока с фактической ошибкой, не превышающей ±5%, необходимо не только взять ряд соответствующей для данного C_v длительности, но и правильно выбрать место этого расчетного ряда в многолетнем периоде так, чтобы он включал в себя равное число циклов маловодных и многоводных лет. Только при этом условии можно считать, что фактическая ошибка нормы годового стока не будет больше заданной.

Естественно, что чем длиннее ряд, по которому вычисляется средний многолетний расход, и чем больше число полных многоводных и маловодных циклов он в себя включает, тем с большим основанием можно рассчитывать на приближение вычисленного расхода к норме. Наибольшей длительностью периода наблюдений в бассейне Сыр-Дарьи обладают, как уже отмечалось, пункты: с. Ходжикент на р. Чирчик и кишл. Учкурган на р. Нарын, в которых наблюдения начаты соответственно с 1901 и 1910 гг. На остальных реках систематические наблюдения за стоком начаты позднее, с середины 20-х, а на большинстве рек с середины 30-х годов. Поэтому только эти два поста могут служить в качестве опорных как для суждения о циклических колебаниях годового стока рек бассейна, так и для приведения коротких рядов наблюдений к расчетному периоду.

Разностные интегральные кривые отклонений годовых величин стока от среднего его значения для этих постов (рис. 34) показывают, что многолетние колебания годового стока сравниваемых рек почти синхронны, с некоторым нарушением лишь после 1951 г.

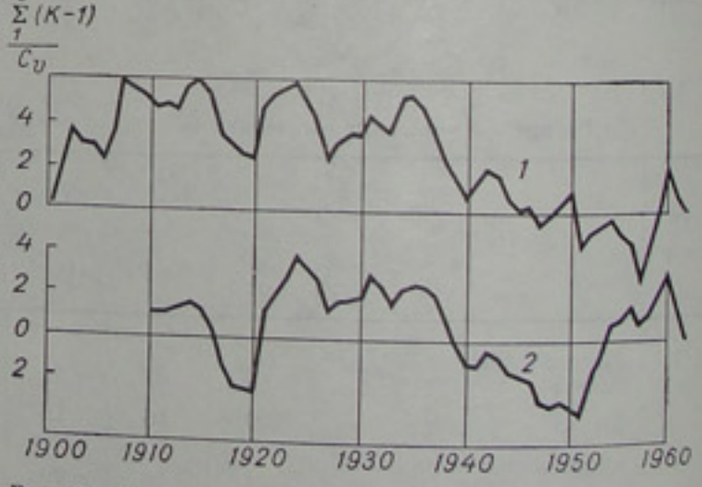


Рис. 34. Разностные интегральные кривые колебаний годового стока рек Чирчик и Нарын.
1 — р. Чирчик — с. Ходжикент; *2* — р. Нарын — кишл. Учкурган.

В колебаниях стока р. Чирчик можно выделить следующие циклы. С 1901 по 1908 г. продолжалась многоводная фаза ранее начавшегося цикла; затем следуют три непродолжитель-

ных законченных цикла: с 1909 по 1915 г., с 1916 по 1924 г. и с 1925 по 1935 г. Наиболее продолжительный цикл включает период с 1936 по 1960 г., затяжная маловодная фаза которого продолжается с 1936 по 1957 г., а многоводная охватывает короткий промежуток времени — с 1958 по 1960 г. Далее намечается также маловодная фаза колебаний водоносности. Аналогичную картину дает кривая колебаний стока р. Нарын за период с 1915 г., которая повторяет кривую р. Чирчик примерно в тех же календарных границах.

Упоминавшиеся ранее три непродолжительных периода (с 1909 по 1935 г.) на фоне общей кривой колебаний стока р. Чирчик выражены недостаточно. Учитывая это, а также то, что максимальный подъем кривой отмечается в 1915 г., период с 1916 по 1960 г. мог бы быть принят в качестве расчетного для вывода нормы годового стока.

Однако необходимо учитывать, что большинство рек бассейна Сыр-Дарьи имеет более короткие ряды, что приводит к необходимости выбора менее длительного расчетного ряда, который обеспечил бы вычисление нормы годового стока с необходимой точностью.

Как видно на рис. 34, максимум кривой для р. Чирчик, соответствующий 1915 г., лишь незначительно превышает максимумы 1924 и 1935 гг. Для р. Нарын это же справедливо в отношении максимумов кривой, соответствующих 1924 и 1935 гг. Поэтому исключение этих отрезков времени из расчетного периода не должно существенно повлиять на точность определения нормы годового стока.

Данные табл. 27, где приведены средние многолетние расходы воды рек Чирчик и Нарын за различные периоды и их относительные отклонения в процентах от средних величин за весь период наблюдений, подтверждают сказанное: средние расходы рек Чирчик и Нарын за 1936—1960 гг., которые включают в себя одну маловодную и одну многоводную фазу колебаний водности, лишь незначительно отличаются от $Q_{ср}$ этих рек, подсчитанных за весь период наблюдений.

Таблица 27

Расчетный период	Число лет в ряду	$Q_{ср}$ $м^3/сек$	$\frac{Q_{ср}-Q_0}{Q_0}$ %
р. Чирчик — с. Ходжикент			
1901—62	62	226,9	0
1909—60	52	223,0	—1,7
1916—60	45	222,3	—2,0
1925—60	36	221,5	—2,4
1936—60	25	220,5	—2,8
1925—35	11	223,6	—1,5
р. Нарын — кишл. Учкурган			
1910—62	53	427,5	0
1925—60	36	425,1	—0,6
1936—60	25	428,7	+0,3
1925—35	11	417,0	—2,5

Поэтому период в 25 лет — с 1936 по 1960 г. — может быть принят в качестве расчетного для вычисления нормы годового стока этих рек.

На рис. 35 показано изменение значений $Q_{ср}$ и C_v р. Нарын в створе кишл. Учкурган, вычисленных по скользящим 25-летиям за весь период наблюдения с 1910 по 1962 г. (период 1919—1924 гг. — восстановленный).

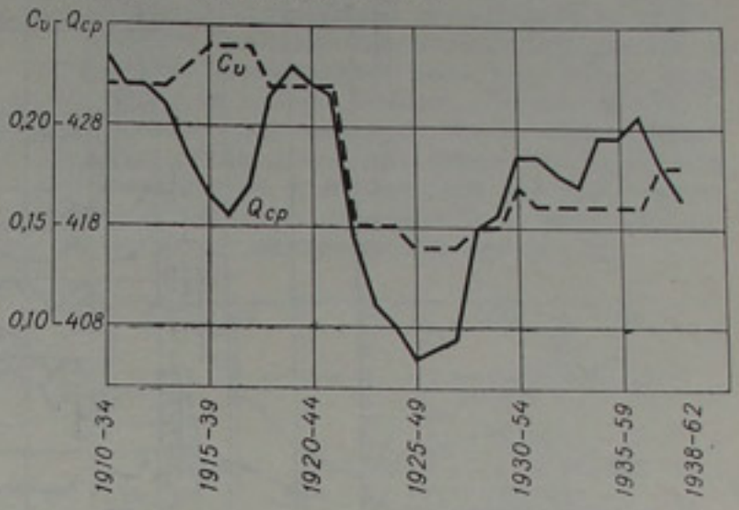


Рис. 35. Графики колебания среднегодовых расходов воды и их коэффициентов вариации по р. Нарын в створе кишл. Учкурган по скользящим 25-летиям за 1910—1962 гг.

На рис. 35 видно, что расчетное 25-летие (1936—1960 гг.) обеспечивает вычисление среднего многолетнего годового стока с необходимой точностью: $Q_{ср}$ за этот период отличается от $Q_{ср}$ за весь период наблюдений на +0,3%. Двадцатипятилетний период (1936—1960 гг.) может быть принят также для вычисления коэффициента вариации годового стока.

Относительная средняя квадратичная ошибка при вычислении по 25-летнему ряду, как известно, будет меньше 20% при значениях $C_v<0,5$. Так как для подавляющего большинства рек Средней Азии $C_v<0,25$, то и указанная ошибка в большинстве случаев не будет выходить за пределы 15—16%.

Расчетный период 1936—1960 гг. для р. Нарын характеризуется величиной C_v, который всего лишь на 16% меньше коэффициента вариации, вычисленного за весь период наблюдений (1910—1962 гг.).

Следует отметить, что C_v, вычисляемые по 25-летиям за период до 1922 г., наоборот, дают несколько повышенные значения, что объясняется включением экстремальных лет: маловодного 1917 г. и многоводного 1921 г.

Далее необходимо еще выяснить вопрос, могут ли быть указанные пункты использованы в качестве опорных для других рек бассейна, т. е. насколько типичны многолетние колебания стока этих рек.

Как известно, величина C_v и характер многолетних колебаний годового стока рек Средней Азии зависят в основном от типа их питания. Реки Чирчик и Нарын в рассматриваемых створах по схеме, предложенной М. Н. Большаковым [10], относятся к наиболее многочисленной группе

рек со схожими многолетними колебаниями стока и атмосферных осадков. К этой группе относятся реки снегово-ледникового и частично ледниково-снегового типа питания.

Для оценки возможности принятия постов с. Ходжикент на р. Чирчик и кишл. Учкурган на р. Нарын в качестве опорных для других рек территории рассмотрены разностные интегральные

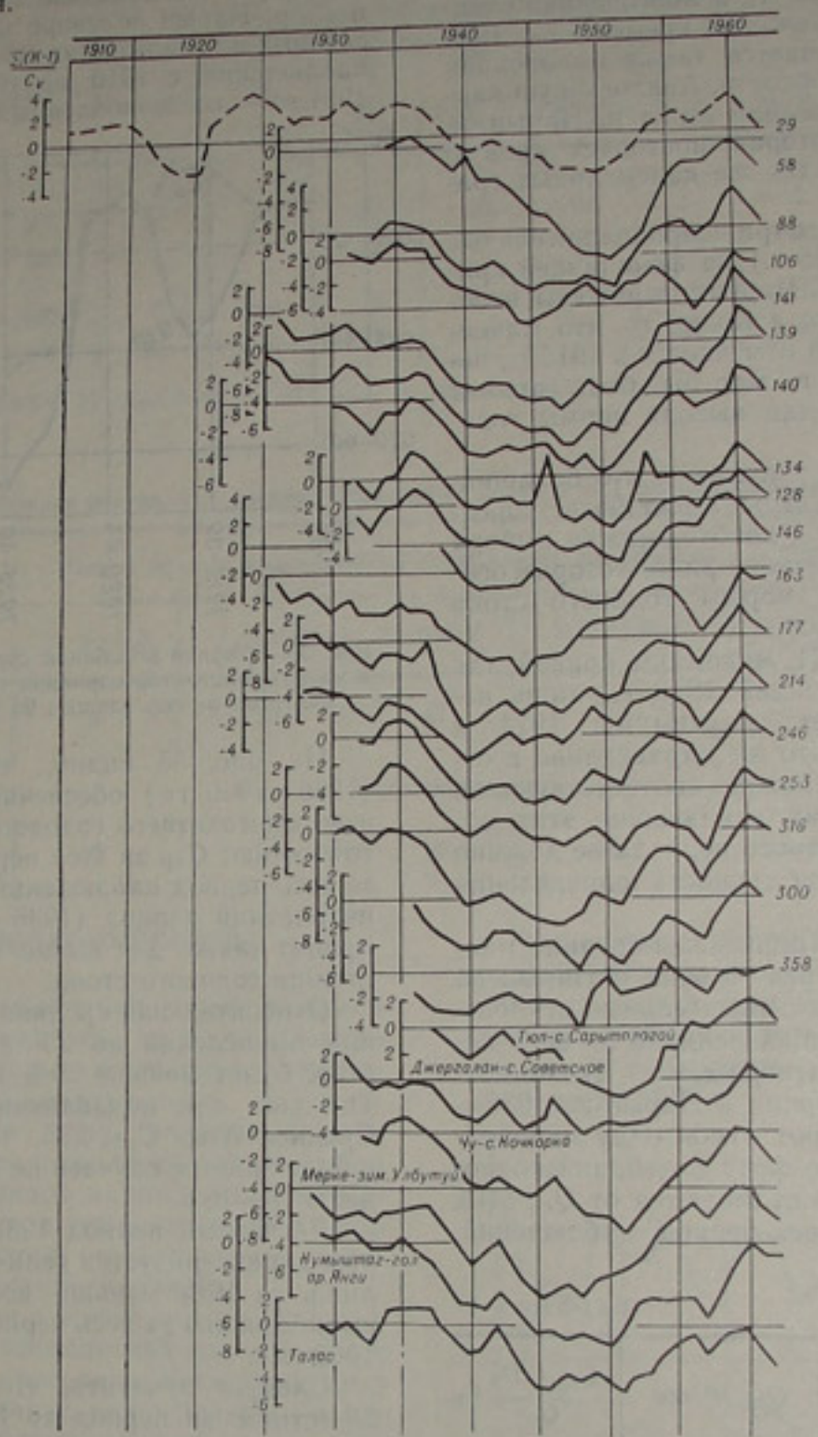


Рис. 36. Разностные интегральные кривые колебаний годового стока воды по рекам I группы с показателем типа питания δ, равным от 0,17 до 1,2.

Справа указаны номера рек по списку пунктов наблюдений, для которых эти кривые построены. Кривые без номеров относятся к рекам бассейнов Чу, Талас и оз. Иссык-Куль.

Так как к указанным типам питания принадлежит большая часть рек рассматриваемой территории, то уже на основе данной классификации следует предполагать, что пункты с. Ходжикент на р. Чирчик и кишл. Учкурган на р. Нарын могут быть приняты в качестве опорных, если считать, что многолетние колебания осадков на данной территории более или менее синхронны.

кривые колебаний годового стока наиболее характерных рек с длительным периодом наблюдений (рис. 36—38). На этих графиках показан также ход колебаний стока некоторых рек бассейнов оз. Иссык-Куль и рек Чу и Талас, так как представляется целесообразным дать сравнительную характеристику изменения водности всех рек Тянь-Шаня.

Анализ кривых подтверждает, что характер цикличности годового стока отдельных рек совпадает с цикличностью стока р. Нарын в створе кишл. Учкурган и р. Чирчик в створе с. Ходжикент. Отдельные имеющие место незначительные отклонения наблюдаются для некоторых рек ледниково-снегового питания, колебания стока кото-

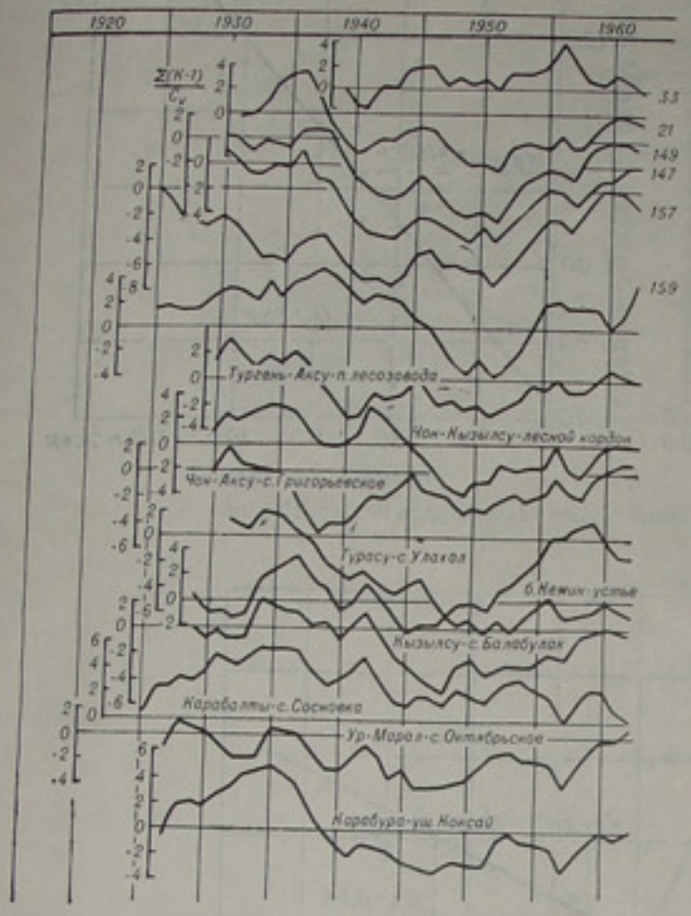


Рис. 37. Разностные интегральные кривые колебаний годового стока воды по рекам II группы с показателем типа питания δ, равным от 1,2 до 2.

Справа указаны номера рек по списку пунктов наблюдений, для которых эти кривые построены. Кривые без номеров относятся к рекам бассейнов Чу, Талас и оз. Иссык-Куль.

рых в основном синфазны как между собой, так и колебаниям стока по опорным постам. Кроме того, календарная граница перехода от маловодной фазы к многоводной у этих рек выражена менее четко, а в отдельных случаях она не совпадает с аналогичной у рек группы I. Такое явление вполне закономерно, так как по мере увеличения в общем стоке рек питания за счет талых вод высокогорных снегов и ледников возрастает влияние многолетней изменчивости термических условий. Поэтому реки данного подтипа выделены по особенностям многолетних колебаний стока в группу II рек с характером хронологического хода многолетних колебаний стока, определяемым относительно одинаковым воздействием колебаний атмосферных осадков и теплового баланса. Однако и для рек данной группы, как видно на рис. 37, законченный цикл колебания водности также охватывает с небольшими отклонениями период 1936—1960 гг.

Для рек группы III упомянутой схемы, т. е. для рек с характером многолетних колебаний годового стока, подчиненным в основном многолетним изменениям теплового баланса, характер цикличности многолетних колебаний годового стока уже более значительно отличается от характера колебаний стока рек Нарын и Чирчик.

На основе разностных интегральных кривых, построенных для ряда рек данной группы, можно установить, что цикличность стока этих рек имеет менее ярко выраженный характер, кроме того, длительность циклов меньше. Это можно объяснить наложением асинхронных колебаний атмосферных осадков, определяющих сток талых вод сезонных снегов, и термических условий в высокогорной области, определяющих величину талого стока вечных снегов и ледников [10].

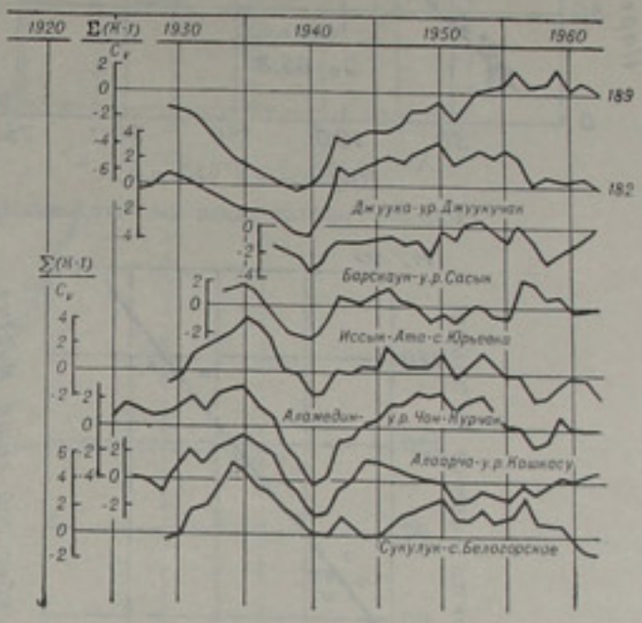


Рис. 38. Разностные интегральные кривые колебаний годового стока воды по рекам III группы с показателем типа питания δ более 2.

Справа указаны номера рек по списку пунктов наблюдений, для которых эти кривые построены. Кривые без номеров относятся к рекам бассейнов Чу, Талас и оз. Иссык-Куль.

Для рек Исфара и Сох, кроме того, законченный цикл изменения водности не совпадает с принятыми календарными границами расчетного периода. Однако анализ показал, что и для таких рек вычисление нормы годового стока за период 1936—1960 гг. обеспечивается с ошибкой менее чем 5%, учитывая малую изменчивость их годового стока.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИВЕДЕНИЯ ГОДОВОГО СТОКА К РАСЧЕТНОМУ ПЕРИОДУ

За норму годового стока рек, как правило, приняты средние расходы воды, подсчитанные за указанный выше расчетный период. В тех случаях, когда в расчетном ряду отсутствовали значения отдельных годовых расходов из-за пропусков в наблюдениях, они восстанавливались по графической связи среднегодовых (иногда среднемесячных) расходов воды данной реки и лучше

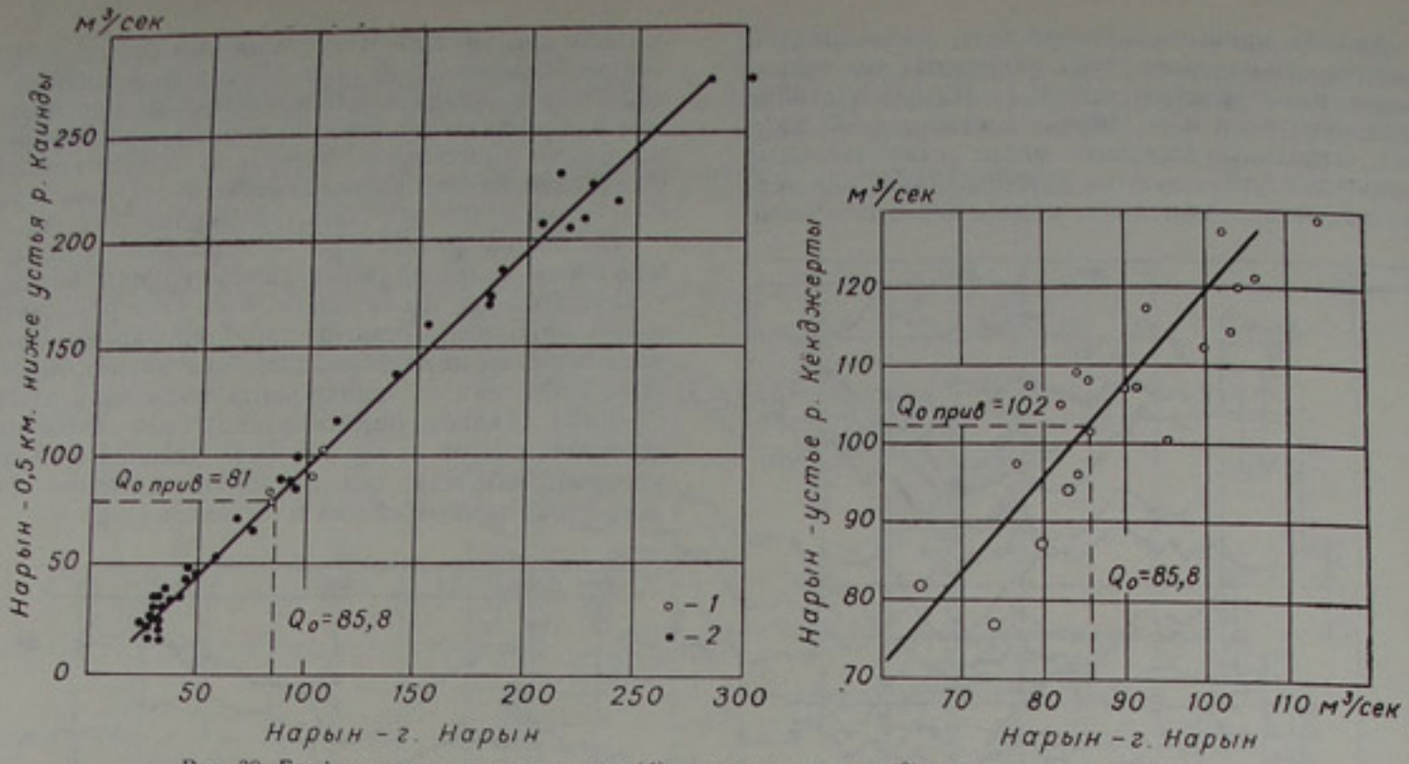


Рис. 39. Графики связи среднегодовых (*1*) и среднемесячных (2) расходов воды р. Нарын.

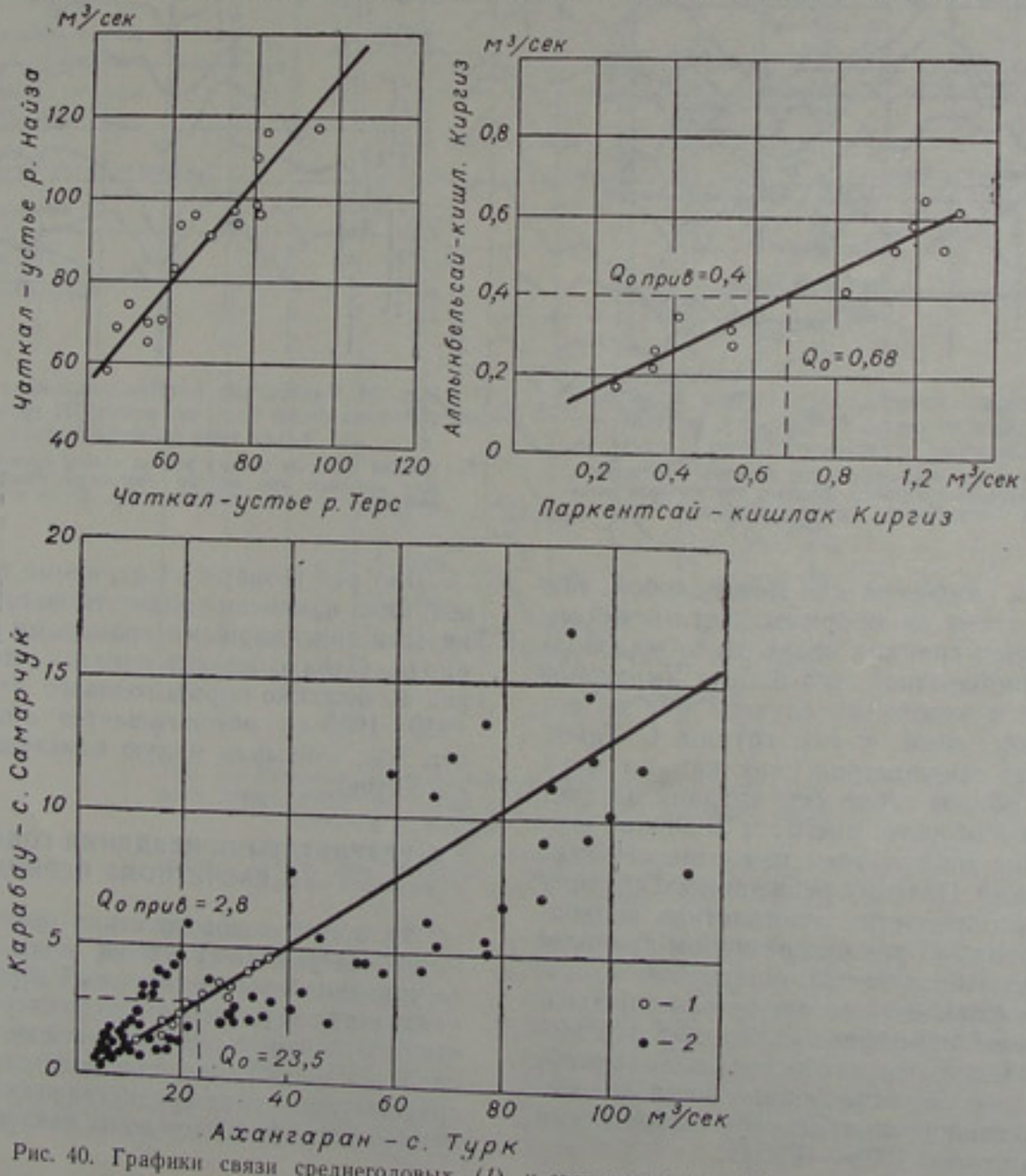


Рис. 40. Графики связи среднегодовых (*1*) и среднемесячных (2) расходов воды по рекам Чирчик-Ахангаранского района.

изученной реки-аналога. При коротких рядах норма годового стока определялась непосредственно по графикам связи с рекой-аналогом.

На рис. 39—41 показаны в качестве примера характерные графики связи, использованные для

по стоку многих ведомственных постов, как правило сезонного характера, не использованы.

В отдельных случаях в малоизученных районах использовались значения нормы стока, определенные по графикам связи приближенно

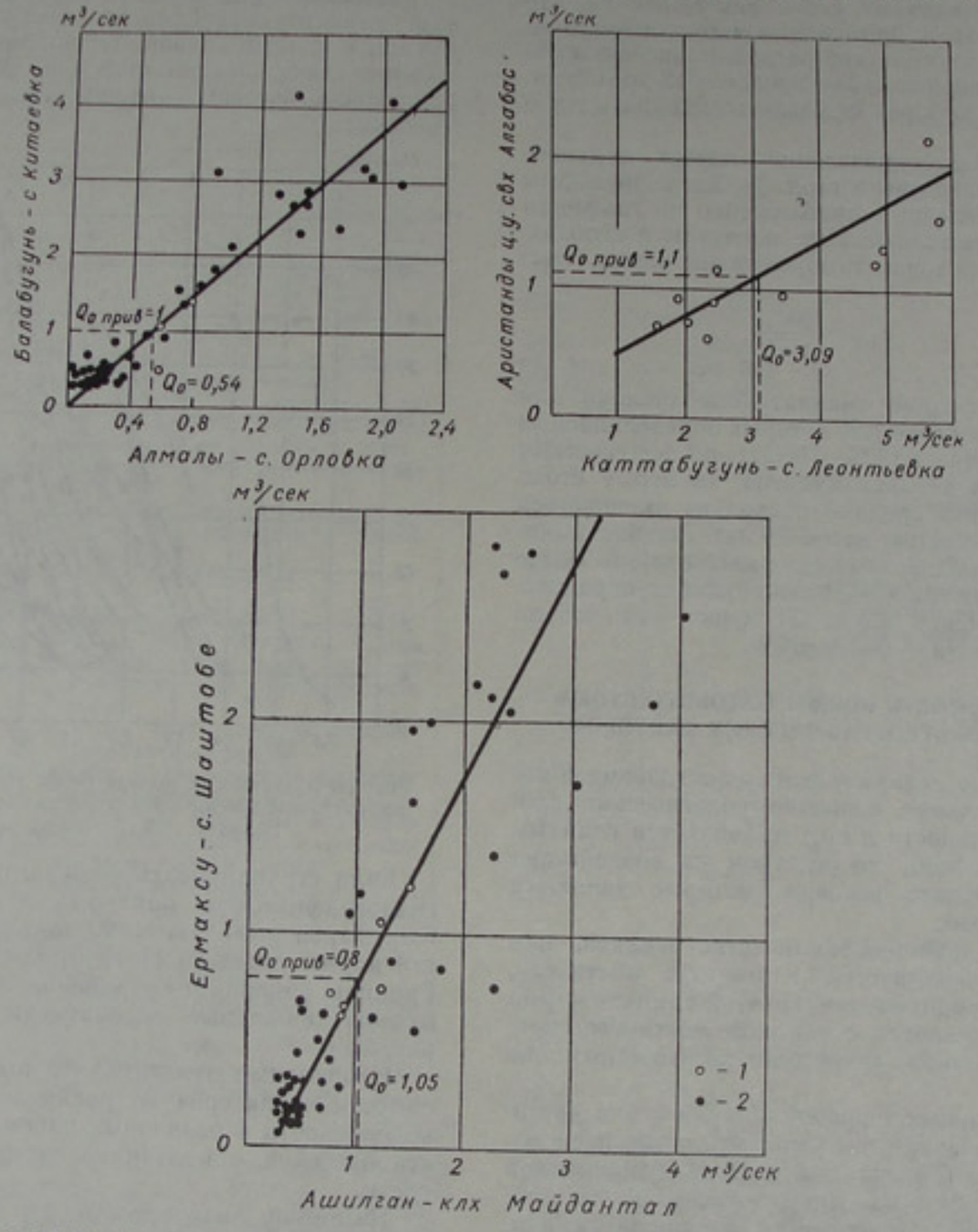


Рис. 41. Графики связи среднегодовых (*1*) и среднемесячных (*2*) расходов воды по рекам хр. Каратау.

восстановления отдельных среднегодовых расходов воды, а также для определения нормы стока. Теснота связи расходов для большинства рек бассейна в общем удовлетворительная, отклонения отдельных точек от общей линии связи, как правило, находятся в пределах ±10—±15% и только в отдельных случаях эти отклонения достигают ±30%. Неудовлетворительная связь среднемесячных и среднегодовых расходов воды сравниваемых рек особенно часто отмечается для ведомственных постов. По этой причине данные

с ошибкой более ±20%. Всего по графикам связи норма годового стока определена для 90 рек бассейна, продолжительность наблюдения за стоком на которых менее, чем за расчетный 25-летний период.

Для р. Кумтор в створе метеостанции Тянь-Шань, получающей преобладающее питание от таяния близлежащих ледников, получены приближенные связи среднемесячных расходов воды летнего периода с суммой положительных температур воздуха за месяц и среднегодовых расходов

с суммой положительных температур воздуха за год. На этой основе определена норма стока реки по норме сумм положительных среднегодовых температур воздуха на метеостанции Тянь-Шань за 1936—1960 гг.

За норму годового стока рек Каракоин, Ковюксу, Санзар и Эрмекбадам (Донгузтау) принят средний многолетний расход, вычисленный за имеющийся период наблюдений (от 12 до 16 лет), так как для этих рек не удалось подобрать реки-аналога.

Результаты определения нормы годового стока рек приведены в табл. 38. Значения нормы стока, определенные приближенно по графикам связи с реками-аналогами, показаны в скобках.

Для оценки точности определения нормы стока по формуле

$$\sigma_n = \frac{100 C_v}{\sqrt{n}}$$

вычислены средние квадратичные ошибки для постов, норма стока для которых определялась за расчетный период 1936—1960 гг. по фактическим данным. Для четырех пунктов, за норму стока которых принят средний расход из имеющегося ряда длительностью менее 25 лет, ошибка вычислена за период фактических наблюдений. Более половины пунктов (35) имеют ошибки определения нормы менее ±5%, 31 пункт — от ±5 до ±9% и 3 пункта — более ±9%.

5. ЗАВИСИМОСТЬ НОРМЫ ГОДОВОГО СТОКА ОТ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Влияние на величину стока подстилающей поверхности (рельефа, почвенно-геологических условий, растительности и пр.) проявляется главным образом косвенно, посредством их воздействия на климатические условия, которые являются определяющими.

В горных районах количество осадков, как правило, увеличивается с высотой местности, а испарение уменьшается. По этой причине норма стока увеличивается с высотой местности, причем это увеличение происходит до известных пределов.

Максимальных значений модули стока достигают, как показали экспериментальные исследования М. Н. Большакова и В. И. Михайловой в бассейне р. Чон-Кызылсу, в высотной зоне, соответствующей положению фирновой линии. Выше этой зоны модули стока снижаются в связи с постепенным затуханием процессов таяния.

Слабая метеорологическая изученность области формирования стока горных рек Средней Азии не позволяет выявить непосредственные связи среднего стока с этими факторами. Поэтому в настоящее время для характеристики территориального распределения нормы годового стока, а также для расчета по неизученным горным рекам наибольшее распространение получили зависимости модуля нормы годового стока (M_0) от средневзвешенной высоты бассейна ($H_{ср}$). Так как на величину осадков и стока в горных районах влияют, кроме высоты, ориентация склонов горных хребтов относительно направления движения влажных воздушных масс, а также местные особенности синоптических процессов, то зависимость стока от высоты наиболее ярко проявляется для сравнительно ограниченных орогидрографических районов. Это определяет локальный характер зависимости среднего стока от высоты и в значительной степени затрудняет выявление таких зависимостей для малоизученных в гидрологическом отношении территорий (рис. 42).

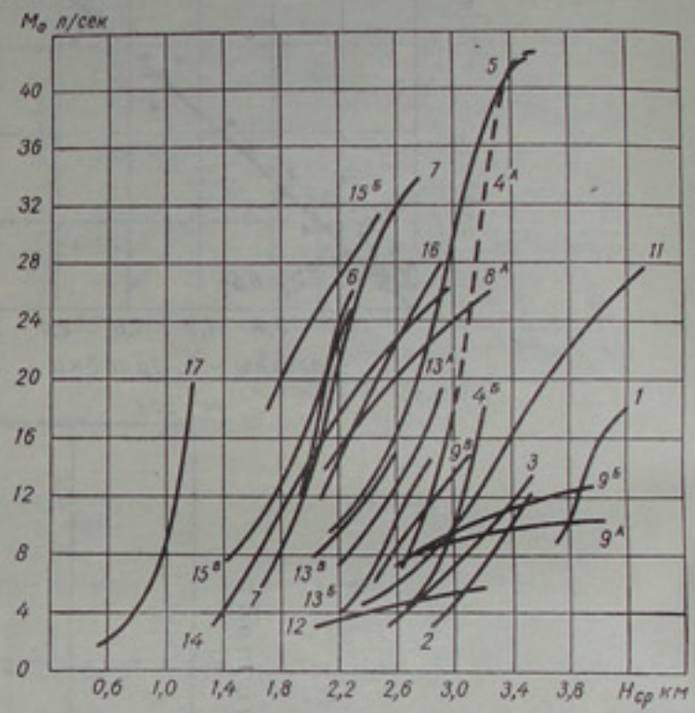


Рис. 42. Зависимости модуля стока M_0 от средней взвешенной высоты водосборов по рекам бассейна Сыр-Дарьи. Цифры у кривых — номера районов.

Если сгруппировать реки по отдельным орогидрографическим районам, то для бассейна Сыр-Дарьи выявляются 22 локальные зависимости нормы годового стока от высоты (табл. 28). Границы районов и подрайонов, для которых получены локальные зависимости, показаны на рис. 33.

Необходимо отметить, что выявленные зависимости характеризуют распределение удельной водоносности в различных районах горной области бассейна с неодинаковой степенью надежности.

Например, изученность рек Ферганской долины и бассейна р. Чирчик позволила в известной мере детализировать местные районные зависимости, а отсутствие достаточных исходных стоковых данных по бассейну р. Нарына вынудило включить в район *3* всю обширную среднюю часть бассейна этой реки, образованную системой горных хребтов и долин, различно ориентированных по отношению к направлению движения воздушных масс. Зависимости $M_0 = f(H_{ср})$ для таких недостаточно изученных территорий лишь схематично отображают действительную картину распределения нормы годового стока по высоте и подлежат уточнению по мере накопления дополнительных данных по стоку.

Таблица 28

Орогидрографические районы, для которых выявлены зависимости $M_0 = f(H_{ср})$

№ района	Район и подрайон	Среднее отклонение вычисленных по кривым значений M_0 от полученных по данным наблюдений, %	Пределы $H_{ср}$, для которых применимы зависимости, *км*	Примечание
1	2	3	4	5
1	Бассейн р. Большого Нарына	0	3,7—4,1	Ориентировочная зависимость
2	Бассейн р. Малого Нарына и реки южных склонов хребтов Сонкультау и Байдула	±12,4	3,0—3,5	
3	Средняя часть бассейна р. Нарына	±1,7	2,5—3,5	
4а	Верховья и правобережье средней части бассейна р. Кёкёмерен	±6,5	2,7—3,5	
4б	Левобережье бассейна р. Кёкёмерен и р. Зап. Каракол	±9,1	2,6—3,2	
5	Нижняя часть бассейна р. Нарына	±13,4	2,2—3,5	
6	Бассейн р. Карасу (правая)	±7,6	1,9—2,3	
7	Северная часть юго-западного склона Ферганского хребта, включая правобережные притоки р. Яссы	±12,0	1,6—2,7	
8а	Бассейны рек Яссы и Каракульджа	±0,3	2,1—3,3	
8б	Бассейн р. Тар	— —	—	Связь не выявлена
9а	Бассейны рек Куршаб и Акбура	±2,4	2,6—4,0	
9б	Бассейны рек Абширсай и Исфайрамсай	±1,9	2,6—3,9	
9в	Бассейн р. Шахимардан	0	2,5—3,1	Ориентировочная зависимость
10	Бассейн р. Аравансай	—	—	Связь не выявлена
11	Западная часть северного склона Алайского и восточная часть северного склона Туркестанского хребтов	±2,1	2,4—4,2	
12	Западная часть северного склона Туркестанского хребта	±10,5	2,0—3,1	
13а	Бассейн р. Падшаата и прилегающей территории к западу	±0,5	2,1—2,9	
13б	Бассейны рек Кассансай и Гавасай	±6,0	2,3—2,9	
13в	Западная часть юго-восточного склона Кураминского хребта	±1,6	1,9—2,6	
14	Бассейн р. Ахангаран	±10,8	1,5—3,0	
15а	Верховья и средняя часть бассейна р. Чаткал	—	—	Связь не выявлена
15б	Правобережье средней части бассейна р. Чирчик	±0,2	1,7—2,5	
15в	Левобережье средней части бассейна р. Чирчик	±4,6	1,4—2,2	
16	Верховья рек Арысь и Пскем	±8,7	1,9—3,2	
17	Реки юго-западных склонов хребтов Каратау и Боралдайтау	±19,4	0,6—1,2	

Схематичны из-за малой гидрологической изученности зависимости $M_0 = f(H_{ср})$ для районов верхней и средней частей бассейна р. Нарына, бассейна р. Шахимардан (районы *1*, *2*, *3* и *9в*). Для сложных в орографическом отношении районов *8б* (бассейн р. Тар), *10* (бассейн р. Аравансай) и *15а* (верховья и средняя часть бассейна реки Чаткал) в основном по этой же причине достаточно четких связей нормы стока с высотой выявить не удалось.

С целью повышения надежности построения графических связей $M_0 = f(H_{ср})$ для районов № *1*, *3*, *4*, *9*, *11* и *15* использовались данные по стоку приточных областей (частей водосборов), расположенных между опорными гидрометрическими постами. В районе *3*, включающем водосборы рек, находящихся в резко различных условиях увлажнения, особо выделена область аномально низкой водоносности — верховья правой составляющей р. Алабуга и р. Каракоин. Сходные условия питания близко расположенных рек в верховьях р. Пскем и левобережных притоков реки Арысь, обусловленные в значительной степени одинаковой ориентацией хребтов, с которых они стекают, дали основание отнести эти бассейны к одному району *16*.

Из данных табл. 28 видно, что средние отклонения определенных по выявленным зависимостям $M_0 = f(H_{ср})$ значений нормы стока от фактически наблюденных для большинства районов не превышают ±10—15% и лишь для района *17* среднее отклонение достигает ±19,4%. Такое большое среднее отклонение можно объяснить, главным образом, недостаточной

точностью приведения коротких рядов наблюдений в этом районе к расчетному периоду (особенно по ведомственным постам), ввиду плохой связи средних месячных и годовых расходов рек с короткими периодами наблюдений и рек-аналогов.

Отдельные точки, соответствующие пяти указанным ниже рекам, значительно отклоняются на графиках связи от общих районных зависимостей $M_0 = f(H_{ср})$. Так, определенные по кривым значения среднего стока больше фактически наблюденных: в 2 раза для р. Минкуш (район *4б*), в 1,6 раза для р. Майлису (район *7*), в 2,8 раза для р. Баялдыр и в 2 раза для р. Шерт (район *17*). Модуль стока р. Эрмекбадам (район *16*), определенный по районной зависимости, меньше вычисленного по фактическим данным в 2,9 раза. Поэтому для расчета стока по бассейнам этих аномальных рек пользоваться общими районными зависимостями $M_0 = f(H_{ср})$ не следует.

Необходимо отметить, что зависимости $M_0 = f(H_{ср})$ для большинства районов (рис. 42) построены по значениям $H_{ср}$, не охватывающим весь диапазон изменения этой характеристики, и M_0 для соответствующих горных склонов, так как большинство гидропостов расположено на выходе рек из гор. Большинство зависимостей $M_0 = f(H_{ср})$ имеет вид отдельных прямых или криволинейных отрезков полной зависимости, графическая экстраполяция которых за границы, освещенные наблюдениями, может привести к большим ошибкам.

При недостаточности наблюдений распределение стока в горах может быть охарактеризовано на основе определения зональных модулей нормы годового стока m_0, рассчитываемых по методике, предложенной М. Н. Большаковым [8, 14], и путем построения зависимостей вида $m_0 = f(H)$.

Средний сток, определяемый, как правило, при выходе реки из гор, представляет собой сложную интегральную характеристику стока со всего водосбора, состоящего из отдельных высотных зон.

Интегральный модуль осредняет удельную водоносность и влияние на нее вертикальной поясности и зональных факторов в пределах всего бассейна выше гидропоста, для которого он вычислен; зональный же модуль дает осреднение лишь в пределах узкой высотной зоны и хорошо отображает изменение удельной водоносности горного бассейна при переходе от одной высотной зоны к другой в пределах всего диапазона высот горного водосбора. Допуская, что в пределах отдельных таких высотных зон средние климатические условия (осадки, температура, испарение) постоянны на склонах всех экспозиций, можно представить интегральный модуль стока M_0 в замыкающем створе как сумму элементарных стоков с каждой высотной зоны

$$M_0 = k_1 m_{0_1} + k_2 m_{0_2} + \ldots + k_n m_{0_n} = \sum_{i=1}^{i=n} k_i m_{0_i},$$

где $k_i = \frac{f_i}{F}$ — площади высотных зон (f_i) в долях от общей площади водосбора (F);

m_{0_i} — средний модуль стока с отдельных высотных зон.

Из этого выражения и рис. 43 видна разница между понятиями интегрального (M_0) и зонального (m_0) модулей стока. Методика вычисления зональных модулей состоит в следующем.

Водосборные бассейны изучаемых рек разбиваются на карте через определенный интервал на высотные зоны. Затем планиметрированием определяются площади этих зон, вычисляются площади высотных зон в долях от общей площади водосбора (k_i) и для каждого района составляется система уравнений вида

$$\sum_{i=1}^{i=n} k_i m_{0_i} = M_0.$$

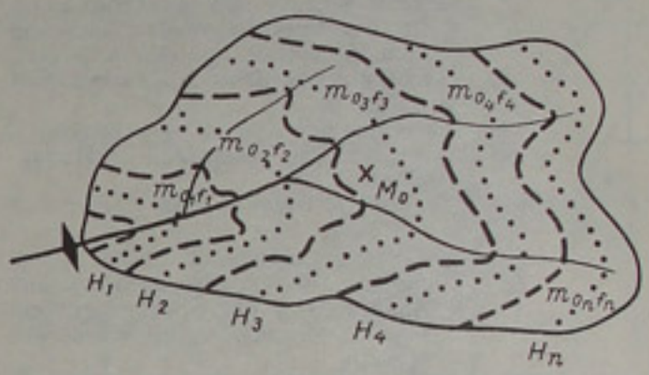


Рис. 43. Схема разбивки горного речного бассейна на высотные зоны для вычисления зональных модулей стока (m_0).

Число уравнений в системе определяется количеством рек в каждом районе, а число неизвестных m_{0_i} в каждом уравнении — подробностью деления водосбора на высотные зоны.

Расчет величин m_{0_i}, соответствующих определенным значениям средних отметок H_i высотных зон, ведется самостоятельно для каждого района, для которого выявлена зависимость $M_0 = f(H_{ср})$ путем приближенного решения системы уравнений $\sum_{i=1}^{i=n} k_i m_{0_i} = M_0$. Подбор единых для определенных высотных зон всех водосборов района значений m_{0_i} проводится в несколько этапов (три-четыре попытки для каждого района) до тех пор, пока не достигается наименьшее для всех изученных рек данного района среднее квадратическое отклонение вычисленных по уравнениям значений M_0 от вычисленных по данным наблюдений.

При вычислениях m_0 следует руководствоваться следующими соображениями.

1. В первом приближении можно исходить из предположения, что зависимость $m_0 = f(H)$ имеет начертание, близкое к форме зависимости $M_0 = f(H_{ср})$ для данного орогидрографического района. Как правило, однако, нижняя часть кри-

вой $m_0 = f(H)$ проходит ниже, а верхняя — выше соответствующих частей кривой $M_0 = f(H_{ср})$. Последующими подстановками в систему уравнений $\sum_{i=1}^{i=n} k_i m_{0_i} = M_0$ уточненных

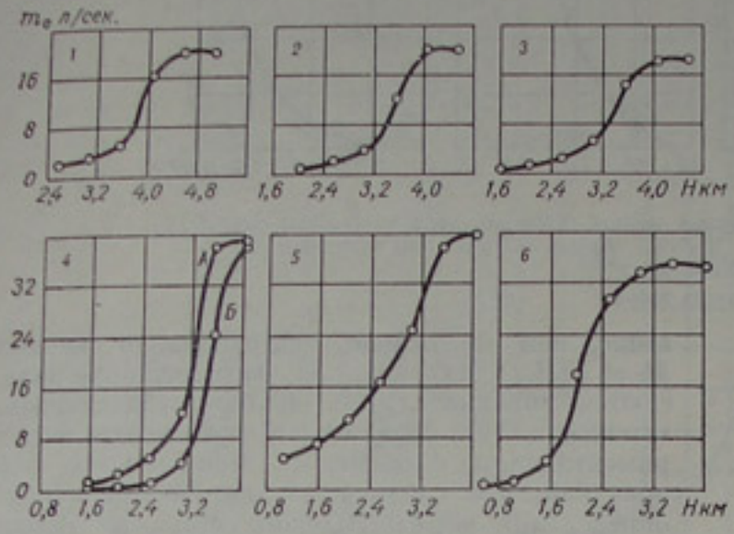


Рис. 44. Районные зависимости зональных модулей нормы годового стока воды от высоты водосборов $m_0 = f(H)$ для рек бассейна Нарына.

1—6 — номера районов.

значений m_0 следует улучшать начертание кривой $m_0 = f(H)$, добиваясь, как было указано выше, минимума среднего квадратического отклонения вычисленных значений M_0 от фактически наблюденных.

2. Максимум кривой $m_0 = f(H)$ следует относить к высотной зоне, средняя отметка которой соответствует среднему положения фирновой линии для данного орогидрографического района, которая, как известно, является границей между областью питания и областью абляции ледников и определяет верхнюю границу зоны, где местные модули стока достигают максимума.

3. В первом приближении величину максимального значения m_0 можно назначать или по величине средней многолетней годовой суммы осадков в указанной высотной зоне (принимая коэффициент стока равным единице) или по данным измерения стока в высокогорной зоне, если они имеются.

Руководствуясь указанной методикой, для всех районов бассейна Сыр-Дарьи, для которых выявлены местные зависимости $M_0 = f(H_{ср})$, вычислены значения m_0 для всего диапазона высот горных хребтов и построены зависимости $m_0 = f(H)$, показанные на рис. 44, 45 и 46. Более того, такие зависимости построены также для тех районов (*8б*, *10* и *15а*), для которых вследствие недостаточной гидрологической их изученности не удалось выявить зависимости $M_0 = f(H_{ср})$.

Как и по всяким производным построениям,

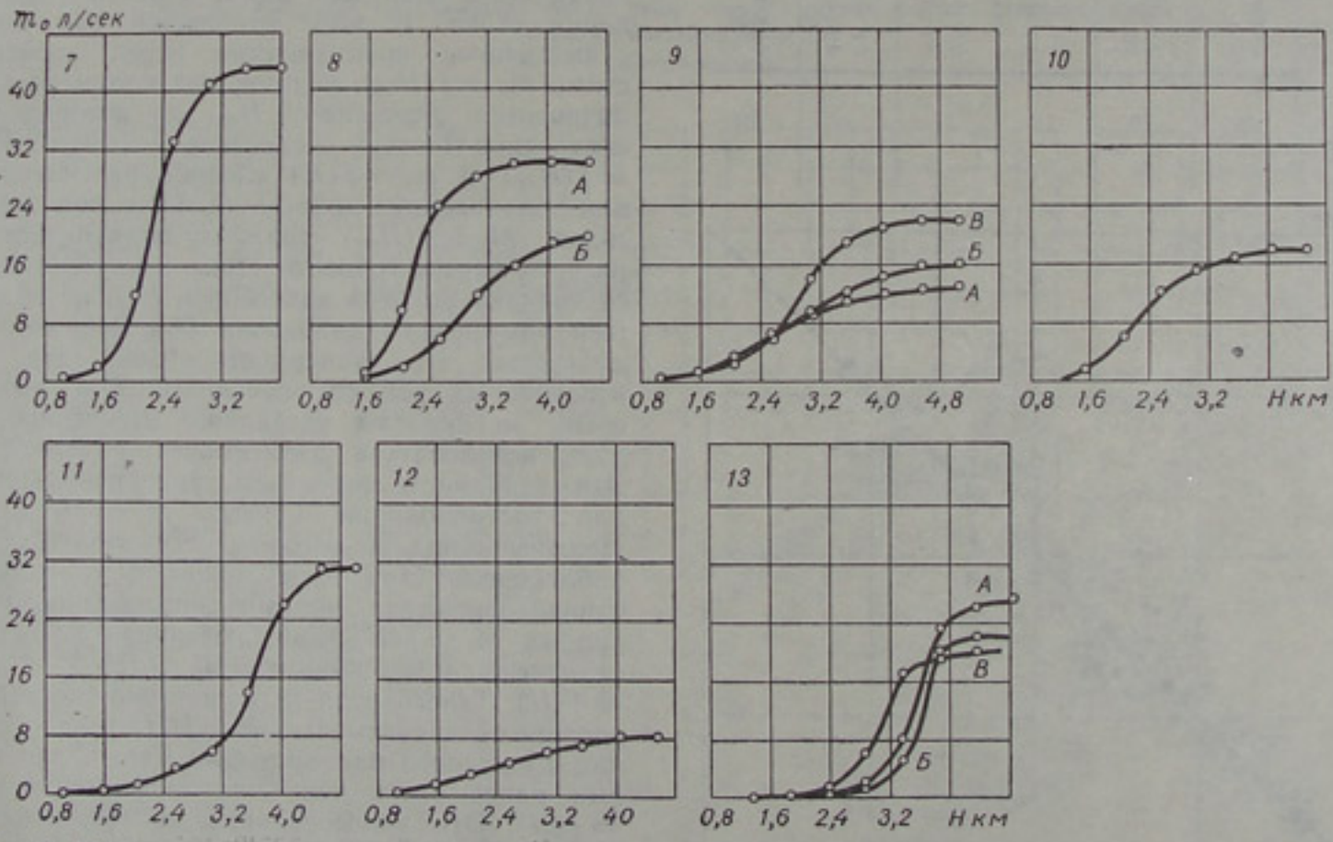


Рис. 45. Районные зависимости зональных модулей нормы годового стока от высоты водосборов $m_0 = f(H)$ для рек Ферганской долины.

7—13 — районы.

точность определения стока по зависимостям $m_0 = f(H)$ несколько ниже, чем непосредственно по зависимостям $M_0 = f(H_{ср})$ в пределах допустимой интерполяции последних. Величины возможных ошибок определения M_0 с помощью

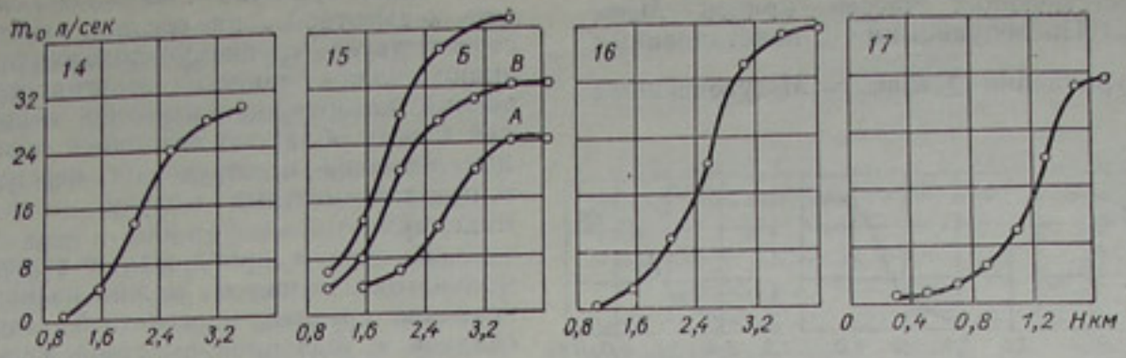


Рис. 46. Районные зависимости зональных модулей нормы годового стока от высоты водосборов $m_0 = f(H)$ для бассейнов рек Ахангаран, Чирчик, Арысь и рек юго-западных склонов хр. Каратау.

14—17 — номера районов.

зависимостей $m_0 = f(H)$ можно ориентировочно оценить по результатам сравнения вычисленных при аналитическом расчете зональных модулей стока значений M_0 с фактически наблюденными (рис. 47), а также по табл. 29.

Таблица 29

	Величины отклонений значений M_0, вычисленных по кривым $m_0 = f(H)$, от фактически наблюденных, %					
	менее ±5	от ±5 до ±10	от ±10 до ±15	от ±15 до ±20	от ±20 до ±30	более ±30
Число случаев	30	19	12	11	18	10

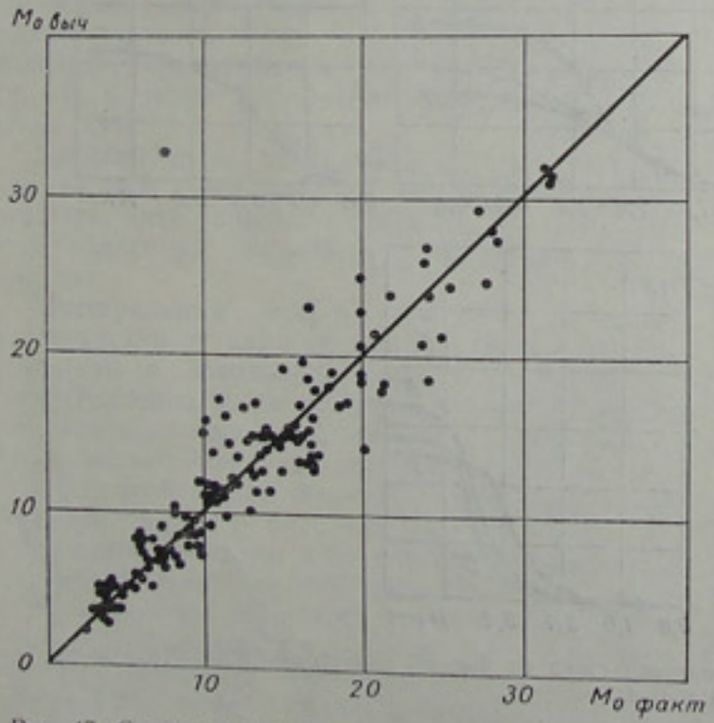


Рис. 47. Сравнение вычисленных на основе зависимостей $m_0 = f(H)$ значений M_0 с фактически наблюденными.

Вне указанных в графе 4 табл. 28 пределов, т. е. при крайних значениях $H_{ср}$, точность определения нормы стока по кривым $m_0 = f(H)$ выше, чем на основе экстраполяции кривых $M_0 = f(H_{ср})$, так как при экстраполяции налагаются дополнительные ошибки субъективного характера. Так, сравнительные расчеты в экспериментальном бассейне р. Чон-Кызылсу [14] показали, что средняя квадратическая ошибка определения нормы годового стока на основе экстраполяции кривых $M_0 = f(H_{ср})$ составила 19,4%, а по кривым $m_0 = f(H)$ только 9,4%.

Региональные зависимости $m_0 = f(H)$ позволяют рассчитывать норму годового стока в пределах всего диапазона высот области формирования стока. В этом отношении они имеют существенное преимущество перед зависимостями $M_0 = f(H_{ср})$, пользование которыми ограничивается значениями $H_{ср}$, по которым они построены. Поэтому системы зависимостей $M_0 = f(H_{ср})$ и $m_0 = f(H)$ следует рассматривать как дополняющие друг друга. При этом зависимости $M_0 = f(H_{ср})$ должны применяться для расчета нормы годового стока неизученных рек со средней высотой водосборов $H_{ср}$, не выходящей за пределы диапазона $H_{ср}$, для которого построены эти зависимости (табл. 28). Для неизученных рек со значениями $H_{ср}$, выходящими за пределы указанного диапазона, следует пользоваться зависимостями $m_0 = f(H)$. Эти зависимости могут быть также использованы для экстраполяции кривых $M_0 = f(H_{ср})$ на высотные зоны, по которым отсутствуют данные наблюдений. При этом может быть получена единая расчетная система экстраполированных кривых $M_0 = f(H_{ср})$, исключающая недостатки исходных систем кривых $M_0 = f(H_{ср})$ и $m_0 = f(H)$. Такого рода региональные экстраполированные зависимости $M_0 = f(H_{ср})$ построены для 25 районов бассейна Сыр-Дарьи, для которых ранее были получены зависимости $m_0 = f(H)$. Эти универсальные кривые показаны на рис. 48, 49 и 50, причем экстраполированные по зависимостям $m_0 = f(H)$ участки линий связи на графиках показаны пунктиром. Для экстраполяции кривых $M_0 = f(H_{ср})$ значения M_0 для неосвещенных фактическими наблюдениями зон речных бассейнов рассчитывались следующим образом.

Для рек, водосборы которых имеют $H_{ср}$, выходящие за пределы, указанные в табл. 28, по

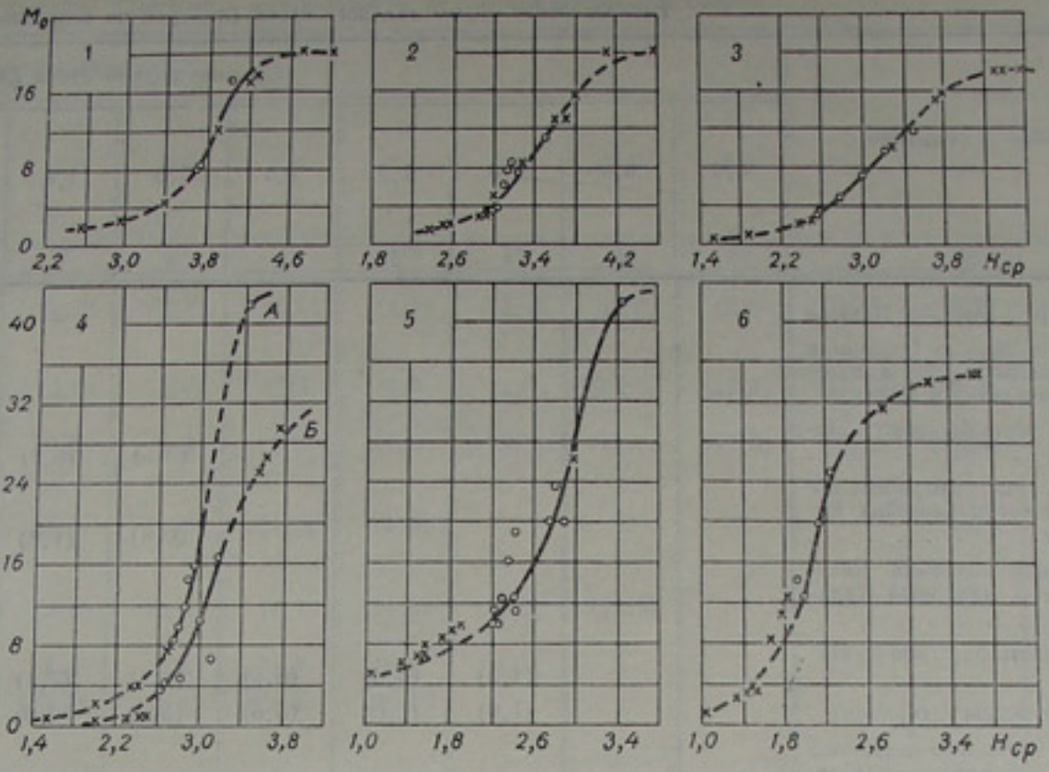


Рис. 48. Районные зависимости модуля стока M_0 от средней высоты водосборов ($H_{ср}$) по рекам бассейна Нарына.

1—6 — номера районов.

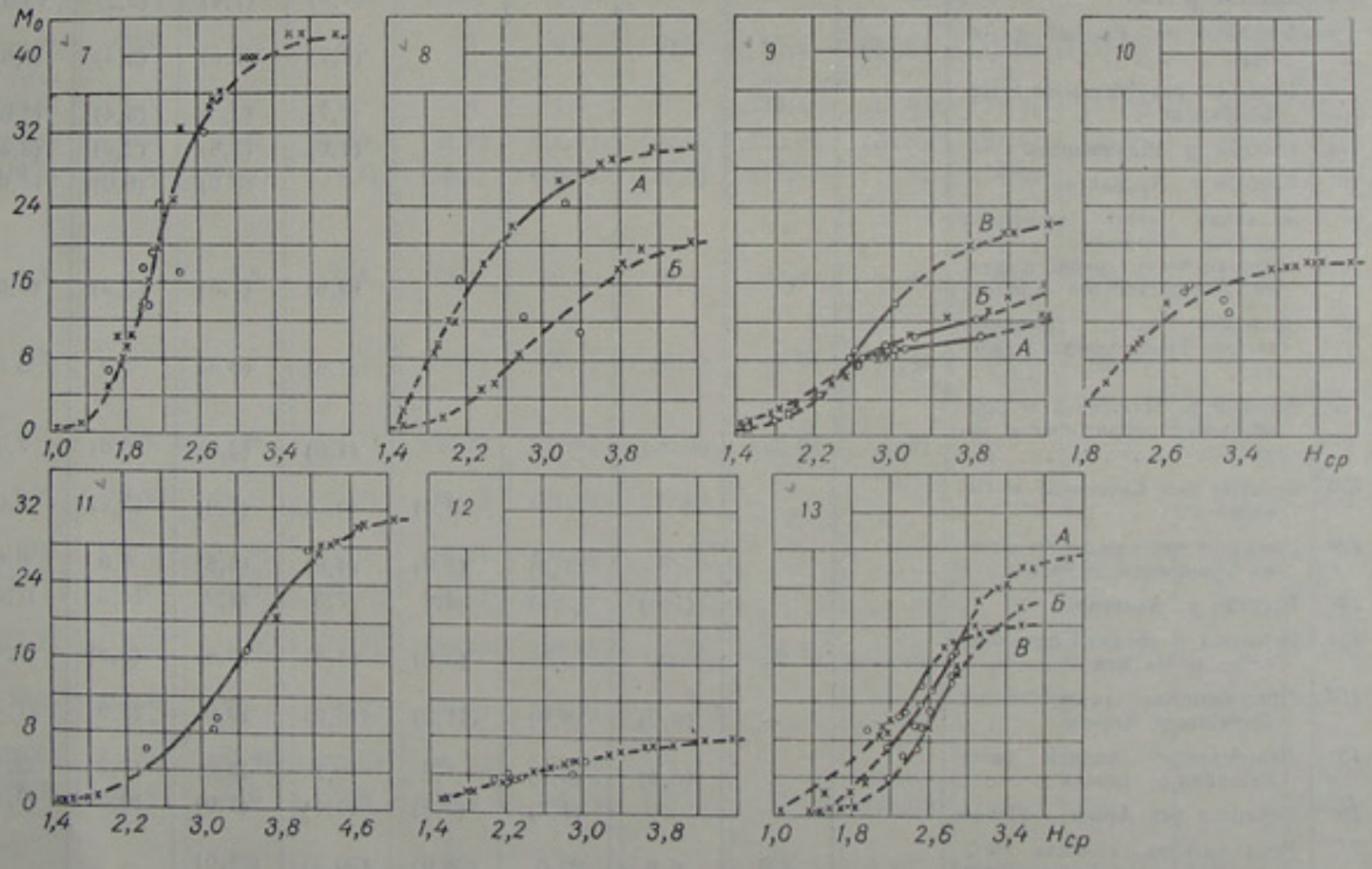


Рис. 49. Районные зависимости модуля стока M_0 от средней высоты водосборов по рекам Ферганской долины.

7—13 — номера районов.

Номер района	Район и подрайон	Средние модули стока (M_0 л/сек с 1 км²)								
		0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Бассейн р. Большого Нарына	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	Бассейн р. Малого Нарына и реки южных склонов хребтов Сонкультау и Байдула	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	Средняя часть бассейна р. Нарына						(0,5)	(0,8)	(1,2)	(1,6)
4а	Верховья и правобережье средней части бассейна Кёкёмерен						(0,8)	(1,0)	(1,7)	(2,8)
4б	Левобережье бассейна Кёкёмерен и р. Западный Каракол								(0,5)	(0,8)
5	Нижняя часть бассейна р. Нарына			(4,5)	(5,0)	(5,8)	(6,4)	(7,4)	(8,6)	10,4
6	Бассейн р. Карасу (правая)			(1,0)	(2,0)	(3,6)	(5,8)	(9,0)	14,0	23,7
7	Северная часть юго-западного склона Ферганского хребта, включая правобережные притоки р. Яссы				(0,5)	(1,6)	(4,6)	8,0	13,0	21,4
8а	Бассейны рек Яссы и Каракульджа						(5,2)	(7,6)	(12,0)	(15,2)
8б	Бассейн р. Тар						(1,0)	(1,4)	(2,2)	(3,3)
9а	Бассейны рек Куршаб и Акбура						(1,7)	(2,5)	(3,4)	(4,6)
9б	Бассейны рек Абширсай и Исфайрамсай						(1,7)	(2,5)	(3,4)	(4,6)
9в	Бассейн р. Шахимардан	—	—	—	—	—	(1,0)	(1,8)	(2,6)	(3,8)
10	Бассейн р. Аравансай							(3,6)	(6,0)	(8,0)
11	Западная часть северного склона Алайского и восточная часть северного склона Туркестанского хребтов						(0,6)	(1,5)	(2,5)	(3,6)
12	Западная часть северного склона Туркестанского хребта						(1,6)	(2,4)	3,0	3,6
13а	Бассейн р. Падшаата и прилегающей территории к западу						(1,0)	(3,0)	(5,0)	7,3
13б	Бассейн рек Кассансай и Гавасай					(0,4)	(0,5)	(1,0)	(2,2)	4,0
13в	Западная часть юго-вост. склона Кураминского хребта				(1,2)	(2,6)	(4,0)	(5,6)	8,0	9,6
14	Бассейн р. Ахангаран			(1,0)	(2,3)	4,4	7,5	11,2	14,5	17,5
15а	Верховья и средняя часть бассейна р. Чаткал	—	—	—	—	(3,0)	(4,0)	(5,0)	(6,3)	(8,0)
15б	Правобережье средней части бассейна р. Чирчик	—	—	(6,0)	(8,0)	(11,2)	(15,2)	20,0	24,0	27,1
15в	Левобережье средней части бассейна р. Чирчик			(5,4)	(5,0)	7,2	9,7	13,0	17,2	22,4
16	Верховья рек Арысь и Пскем				(1,2)	(2,8)	(4,5)	(7,0)	10,3	14,4
17	Реки юго-зап. склонов хребтов Каратау и Боролдайтау	2,3	4,2	8,8	20,0	(28,0)	(30,5)	(31,0)		

Примечание. В скобках даны значения M_0, рассчитанные по достроенным с помощью зависимостей $m_0=f(H)$ час-

ческим районам бассейна Сыр-Дарьи в зависимости от средней взвешенной высоты

Таблица 30

при средней высоте водосбора ($H_{ср}$ км)												Градиент M_0 на каждые 100 м изменения средней высоты, л/сек
2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
—	(2,0)	(2,3)	(3,0)	(3,5)	(4,5)	(5,4)	10,0	15,4	(18,0)	(19,2)	(20,0)	2,32
(1,6)	(2,0)	(3,0)	4,4	7,2	10,0	12,6	(15,2)	(17,6)	(19,0)	(20,0)	—	1,50
2,2	3,6	5,2	7,3	9,5	11,6	(13,8)	(16,0)	(17,0)	(17,8)	(18,0)	—	0,92
(4,0)	(6,5)	10,4	18,0	(31,0)	(41,0)							3,64
(1,6)	3,3	5,8	10,4	17,4	(23,0)	(26,8)	(29,2)					2,36
12,8	16,3	21,4	29,6	36,4	41,3							2,54
27,8	(30,5)	(32,3)	(33,4)	(34,0)	(35,0)							3,66
27,5	31,6	(34,7)	(37,0)	(39,0)	(40,2)	(41,2)	(42,0)					2,46
(18,0)	20,0	22,4	24,0	25,7	(27,0)	(28,0)	(29,0)	(29,6)	(30,0)	(30,0)	—	0,72
(5,0)	(6,8)	(9,0)	(11,0)	(12,8)	(14,5)	(16,0)	(17,2)	(18,4)	(19,0)	(20,0)	—	—
(6,0)	(7,5)	8,5	8,8	9,3	9,6	10,0	10,2	(10,5)	(11,0)	(11,6)	—	0,18
(6,0)	7,5	8,7	9,6	10,4	11,0	11,6	12,1	13,0	(13,5)	(14,0)	—	0,38
(5,7)	8,7	11,0	13,5	(15,6)	(17,4)	(19,0)	(20,0)	(20,8)	(21,0)	(22,0)	—	1,19
(10,2)	(11,8)	(13,4)	(14,4)	(15,2)	(16,0)	(16,8)	(17,4)	(17,8)	(18,0)	—	—	—
4,8	6,4	7,8	9,6	12,4	16,2	19,5	22,4	24,6	26,7	(28,2)	(29,4)	1,23
4,0	4,6	5,1	5,6	(6,0)	(6,4)	(6,8)	(7,0)	(7,4)	(7,8)	(8,0)	—	0,18
9,7	12,8	16,0	(20,7)	(23,2)	(24,8)	(26,0)	(26,6)	(27,0)	—	—	—	1,47
6,2	10,4	14,0	(15,0)	(19,2)	(21,0)	(22,0)						1,72
12,0	(15,2)	(17,6)	(19,0)	(20,0)	(20,0)	(20,0)						0,82
20,3	22,8	25,0	(27,0)	(28,5)	(29,6)	(30,5)						1,37
(9,7)	(12,2)	(15,0)	(18,0)	(20,0)	(22,0)	(23,0)	(24,0)	(24,8)				1,63
30,3	(33,4)	(36,0)	(38,0)	(39,6)	(41,0)							2,00
(26,0)	(28,0)	(29,4)	(30,5)	(31,3)	(31,8)	(32,0						1,70
18,4	22,4	26,0	29,6	33,0	(35,7)	(37,3)	(38,5)	(39,0)				2,90

тям кривых $M_0=f(H_{ср})$

карте определялись площади высотных зон (в долях от общей площади водосбора). Значения m_{0_i}, соответствующие средним отметкам этих высотных зон, определялись по районным зависимостям $m_0 = f(H)$ (рис. 44, 45, 46). На основе этих конкретных для каждого неизученного бассейна данных значения M_0 вычислялись по уравнению $M_0 = \sum_{i=1}^{i=n} k_i m_{0_i}$.

Наибольшую удельную водоносность в бассейне имеют реки северной части юго-западных склонов Ферганского хребта и реки правобережья средней части бассейна Чирчик[1]. Модули стока этих рек превышают 30 *л/сек* с 1 *км*² при средних высотах водосборов около 2,5 *км* (р. Коксу — $M_0 = 31{,}4$ *л/сек*, $H_{ср} = 2{,}48$ *км*; р. Каратобе — $M_0 = 31{,}7$ *л/сек* с 1 *км*², $H_{ср} = 2{,}67$ *км*). В бассейнах рек Кёкёмерен, Пскем и левобережных притоков р. Арысь, а также

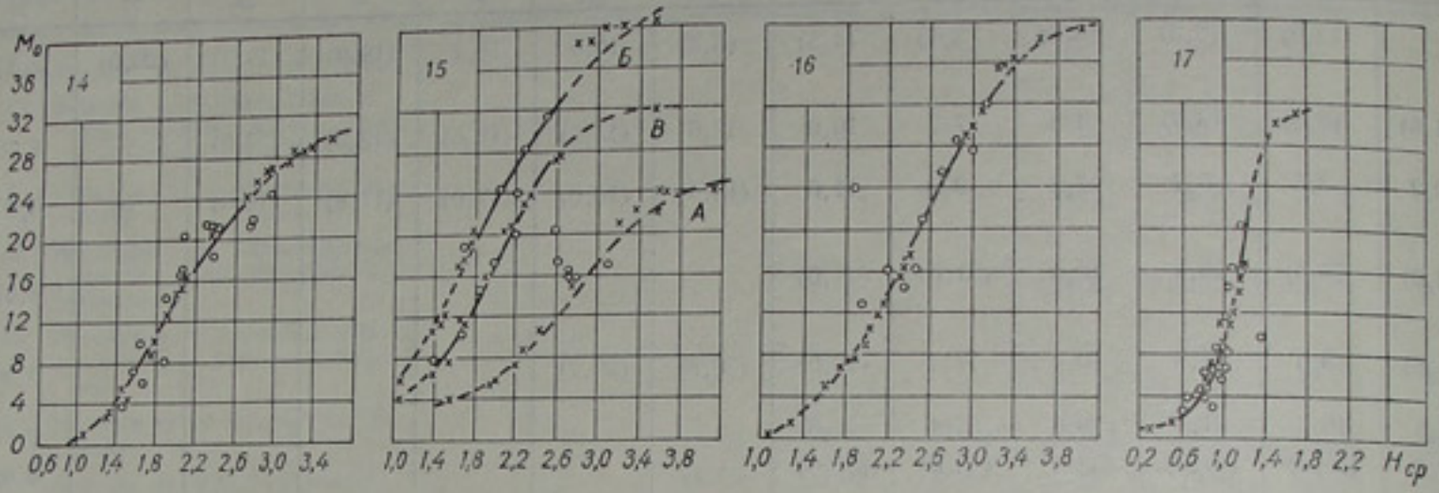


Рис. 50. Районные зависимости модуля стока M_0 от средней высоты водосбора по рекам бассейна Ахангаран, Чирчик Арысь и рекам юго-западных склонов хр. Каратау.

14—17 — номера районов.

Рассчитанные таким образом значения M_0 по соответствующим им значениям $H_{ср}$ наносились на графики связи $M_0 = f(H_{ср})$. По этим дополнительным точкам и представилась возможность достроить (экстраполировать) кривые $M_0 = f(H_{ср})$ в самих верхних и нижних зонах, не освещенных фактическими наблюдениями.

6. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМЫ ГОДОВОГО СТОКА ПО ТЕРРИТОРИИ БАССЕЙНА

Общая картина распределения нормы годового стока на территории бассейна Сыр-Дарьи в основном хорошо соответствует распределению нормы годовых сумм осадков. Последние, в свою очередь, зависят, как известно, от высотного положения и от доступности отдельных районов бассейна влагоносным воздушным массам. Действительно, бассейны рек, находящиеся на наиболее увлажненных склонах периферийных горных хребтов, благоприятно ориентированных по отношению движения влагоносных воздушных масс, отличаются повышенной удельной водоносностью. С другой стороны, бассейны рек внутренней части горной страны, в которую затруднено проникновение влажных воздушных масс, имеют относительно низкую удельную водоносность.

В табл. 30 по данным локальных зависимостей $M_0 = f(H_{ср})$ выписаны значения интегральных модулей нормы годового стока M_0 для определенных значений $H_{ср}$, которые хорошо иллюстрируют распределение нормы годового стока на территории бассейна.

в районе нижней части бассейна Нарына изолинии стока 30 *л/сек* относятся уже к средним высотам водосборов от 3,0 до 3,2 *км* (р. Кёкёмерен).

Относительно высока норма годового стока рек в бассейне р. Карасу (правая) и рек левобережья средней части бассейна Чирчик, модуль стока которых при $H_{ср} = 2{,}2$ *км*, превышает 20 *л/сек* с 1 *км*². Удельная водоносность некоторых правых притоков Карадарьи (Яссы, Каракульджа), рек бассейна Ахангаран и левых притоков р. Арысь для этих высот составляет 15—17 *л/сек*, достигая 25 *л/сек* при средних взвешенных высотах 2,8—3,2 *км* (районы *8а* и *14*). Сравнительно высокими значениями нормы годового стока характеризуются также реки самой верхней зоны юго-западных склонов хр. Каратау, водосборы которых одни из наиболее увлажняемых в бассейне. Здесь модуль стока достигает 20 *л/сек* с 1 *км*² и более при средних высотах водосбора, равных лишь 1,2 *км*.

Повышенная удельная водоносность наблюдается также в бассейне р. Сох и в верховьях р. Исфара, водосборы которых одни из самых

[1] Величины стока, достигающие 40 *л/сек*, в районах *4а* и *5* получены на основе данных о стоке р. Алабель в створе 0,7 *км* южнее перевала Алабель ($F < 10$ *км*²) за три года наблюдений; поэтому они не могут считаться достаточно надежными и характерными для суждения о максимальной удельной водоносности в бассейне, хотя не исключена возможность, что удельная водоносность такого порядка может наблюдаться в створах, расположенных вблизи концов языков ледников.



высоко расположенных. Высотное положение, а также особенности орогидрографического строения этих водосборов предопределили значительное развитие здесь оледенения, чем и объясняется более высокая удельная водоносность рек этого района по сравнению с близлежащими. При средних высотах, равных 3,6 *км*, модуль стока этих рек равен 20 *л/сек* с 1 *км*², для водосборов с $H_{ср} > 4{,}0$ *км* он достигает 25—27 *л/сек*. Меньшие значения модулей стока отмечаются у большинства рек юго-восточных склонов Кураминского и Чаткальского хребтов, а также у рек восточной части Алайского хребта и верховий Чаткала. Наибольшие модули стока (более 15 *л/сек* с 1 *км*²) здесь соответствуют высотам 2,8 *км* (реки Падшаата и Чаткал); реки Тар, Шахимардан и Гавасай при тех же высотах имеют модули стока от 9 до 14 *л/сек* с 1 *км*², а норма годового стока рек Куршаба, Акбура и Исфайрамсай при $H_{ср} = 2{,}8$ *км* едва превышает 8 *л/сек* с 1 *км*², достигая максимальных значений (10—12 *л/сек* с 1 *км*²), лишь на высоте 4,0 *км*. Западная часть Туркестанского хребта, обрамляющего Ферганскую долину с юга, испытывает в большей степени, чем другие области, влияние сухого климата обширных равнин Средней Азии, что при сравнительно небольшой высоте здесь этого хребта предопределяет малую увлажненность его склонов, а следовательно, и небольшую удельную водоносность текущих здесь рек. По сравнению с другими районами при $H_{ср} = 2{,}0$ *км* модуль стока рек западной части Туркестанского хребта один из наименьших (3 *л/сек* с 1 *км*²) и только при $H_{ср} = 3{,}0$ *км* достигает лишь 6 *л/сек* с 1 *км*².

Распределение среднего стока в бассейнах указанных рек зависит от доступности горных склонов проникновению влажных воздушных масс. Так, водосборы левых притоков р. Ахангаран, стекающих с Кураминского хребта, открыты для доступа влажных воздушных масс, поэтому удельная водоносность этих рек достаточно высокая — $M_0 = 21$ *л/сек* с 1 *км*² при $H_{ср} = 2{,}5$ *км*. Модули стока рек, стекающих с противоположного склона этого же хребта, вследствие меньшего его увлажнения значительно ниже и при той же высоте водосборов не превышают 14 *л/сек* с 1 *км*².

Водоносность же соседних рек Гавасай и Кассансай, долины которых неблагоприятно ориентированы по отношению к движению влажных воздушных масс, еще меньше — $M_0 = 8$ *л/сек* с 1 *км*². Далее к востоку водосборы рек более доступны для проникновения осадков, поэтому модули стока р. Падшаата и некоторых левых притоков р. Кассансай вновь увеличиваются (до 11 *л/сек* с 1 *км*²), а в бассейне р. Карасу (правая) достигают максимальных значений (более 28 *л/сек* с 1 *км*²) при $H_{ср} = 2{,}5$ *км*.

Аналогичное влияние доступности водосборов влажным воздушным массам на величину удельной водоносности отмечается и в других районах: в бассейне Чаткал, районах внутреннего Тянь-Шаня и в восточной части Ферганской долины. Так, норма годового стока северной группы рек юго-западных склонов Ферганского хребта, как уже отмечалось, превышает 30 *л/сек* на высотах 2,8 *км*, уменьшаясь при тех же высотах до 22 *л/сек* в бассейне рек Яссы и Каракульджа и до 10 *л/сек* в бассейне р. Тар, закрытом отрогами Алайского хребта.

Плохой доступностью влажным воздушным массам объясняется сравнительно низкая удельная водоносность рек обширного района центральной части бассейна Нарына. Модули стока этих рек наименьшие в бассейне Сыр-Дарьи: при $H_{ср} = 2{,}5$ *км* они не превышают 2 *л/сек* с 1 *км*², увеличиваясь до 7 *л/сек* при $H_{ср} = 3{,}0$ *км* и до 10—12 *л/сек* при $H_{ср} = 3{,}5$ *км*. В этой части бассейна находится область аномально низкой водоносности: в верховьях р. Алабуга в створе устья р. Мустыр $M_0 = 0{,}2$ *л/сек*, при $H_{ср} = 3{,}4$ *км* и на р. Каракоин $M_0 = 1{,}4$ *л/сек* при $H_{ср} = 3{,}3$ *км*.

Интенсивность изменения водоносности рек с высотой местности можно характеризовать вертикальным градиентом модуля стока. Величины градиентов, рассчитанные на каждые 100 *м* высоты в диапазоне средневзвешенных высот водосборов, использованных для построения районных зависимостей $M_0 = f(H_{ср})$, приведены в табл. 30. Градиенты стока изменяются от 0,18 до 2 *л/сек* и более на 100 *м* поднятия, находясь, как правило, в соответствии со степенью увлажненности водосбора.

Общее представление о распределении среднего стока на территории бассейна дает схематическая карта удельной водоносности, построенная по зональным значениям нормы годового стока (рис. 51). На картах для удобства сопоставления удельной водоносности с атмосферными осадками и другими климатическими характеристиками, норма стока показана изолиниями слоя в миллиметрах. Основой для построения этой карты служила топографическая карта с разреженной гидрографической сетью, на которой по определенным горизонталям, соответствующим средним отметкам высотных зон, с некоторой схематизацией проводились изолинии слоя стока, определенные по кривым $m_0 = f(H)$.

Значения зональных модулей нормы стока (m_0 в *л/сек* с 1 *км*²) по районам, а также высотные отметки, которым они соответствуют, приведены в табл. 31. На карте (рис. 51) показаны изолинии слоя стока с градацией 30, 100, 200, 500, 800, 1100 и 1300 *мм*.

На рис. 52, 53 и 54 для преемственности и сравнимости с ранее опубликованными работами приведены также схематические карты нормы годового стока в интегральных модулях (M_0), построенные обычным методом отнесения значений модулей стока к центрам тяжести бассейнов. Однако эти карты более условно отображают распределение стока на горной территории по сравнению с картой рис. 51.

Приводимые в настоящей работе карты нормы годового стока дают только общую картину распределения водоносности рек и пользоваться ими для определения нормы стока по неизученным рекам не рекомендуется.

Таблица 31

Распределение средних зональных модулей речного стока (m_0) по отдельным орогидрографическим районам бассейна Сыр-Дарьи в зависимости от высоты водосборов

№ района	Район и подрайон	Зональные модули стока (m_0 л/сек с 1 км²) при средней отметке высотных зон (H км)								
		0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
1	Бассейн р. Большого Нарына					(2,0)	2,8	4,7	15,0	19,7
2	Бассейн р. Малого Нарына и реки южных склонов хребтов Сонкультау и Байдула				(1,0)	1,8	3,4	10,2	19,8	20,0
3	Средняя часть бассейна р. Нарына			(0,4)	1,2	2,3	4,8	13,0	17,6	18,0
4а	Верховья и правобережье средней части бассейна р. Кёкёмерен			(0,8)	2,1	4,6	10,8	36,8	40,0	—
4б	Левобережье бассейна р. Кёкёмерен и р. Западный Каракол			(0,2)	0,4	0,9	3,7	19,0	37,6	—
5	Нижняя часть бассейна р. Нарына		(5,0)	6,8	10,4	16,2	23,8	37,2	40,0	—
6	Бассейн р. Карасу (правая)	(0,2)	1,2	4,0	15,0	29,2	33,6	35,0	35,0	—
7	Северная часть юго-западного склона Ферганского хребта, включая правобережные притоки р. Яссы		(0,6)	2,0	10,0	31,6	40,4	42,8	43,0	—
8а	Бассейны рек Яссы и Каракульджа			(1,2)	8,4	23,2	27,6	29,8	30,0	30,0
8б	Бассейн р. Тар			(0,8)	2,0	5,3	11,5	15,7	18,8	20,0
9а	Бассейны рек Куршаб и Акбура		(0,4)	1,2	3,0	6,0	8,8	10,8	12,0	12,7
9б	Бассейны рек Абширсай и Исфайрамсай		(0,4)	1,2	3,0	6,0	9,2	12,0	14,2	15,6
9в	Бассейн р. Шахимардан		(0,4)	0,8	2,3	5,4	12,8	18,8	21,0	21,9
10	Бассейн р. Аравансай			(1,2)	5,5	11,4	14,8	16,8	18,0	18,0
11	Западная часть северного склона Алайского и восточная часть северного склона Туркестанского хребтов		(0,2)	0,4	1,4	3,2	5,8	12,0	25,4	30,6
12	Западная часть северного склона Туркестанского хребта		(0,4)	1,3	2,8	4,4	5,8	7,0	8,0	8,0
13а	Бассейн р. Падшаата и прилегающей территории к западу		(0,2)	0,4	1,7	7,0	22,0	26,0	26,8	—
13б	Бассейны рек Кассансай и Гавасай		(0,2)	0,4	0,8	4,2	19,0	22,0	—	—
13в	Западная часть юго-вост. склона Кураминского хребта		(0,2)	1,0	5,0	15,8	19,0	20,0	—	—
14	Бассейн р. Ахангаран		(0,8)	4,8	13,0	23,4	27,8	29,8	—	—
15а	Верховья и средняя часть бассейна р. Чаткал			(4,0)	5,6	10,8	19,2	23,8	24,0	—
15б	Правобережье средней части бассейна р. Чирчик		(5,0)	12,2	26,6	36,4	39,8	41,0	—	—
15в	Левобережье средней части бассейна р. Чирчик		(3,4)	7,6	18,8	26,4	29,8	31,8	32,0	—
16	Верховья рек Арысь и Пскем		(0,4)	2,5	9,0	19,0	33,4	37,6	39,0	—
17	Реки юго-западных склонов хребтов Каратау и Боролдайтау	1,6	7,2	30,0						

Примечание. В скобках даны значения m_0, полученные по экстраполяции кривых $m_0 = f(H)$.

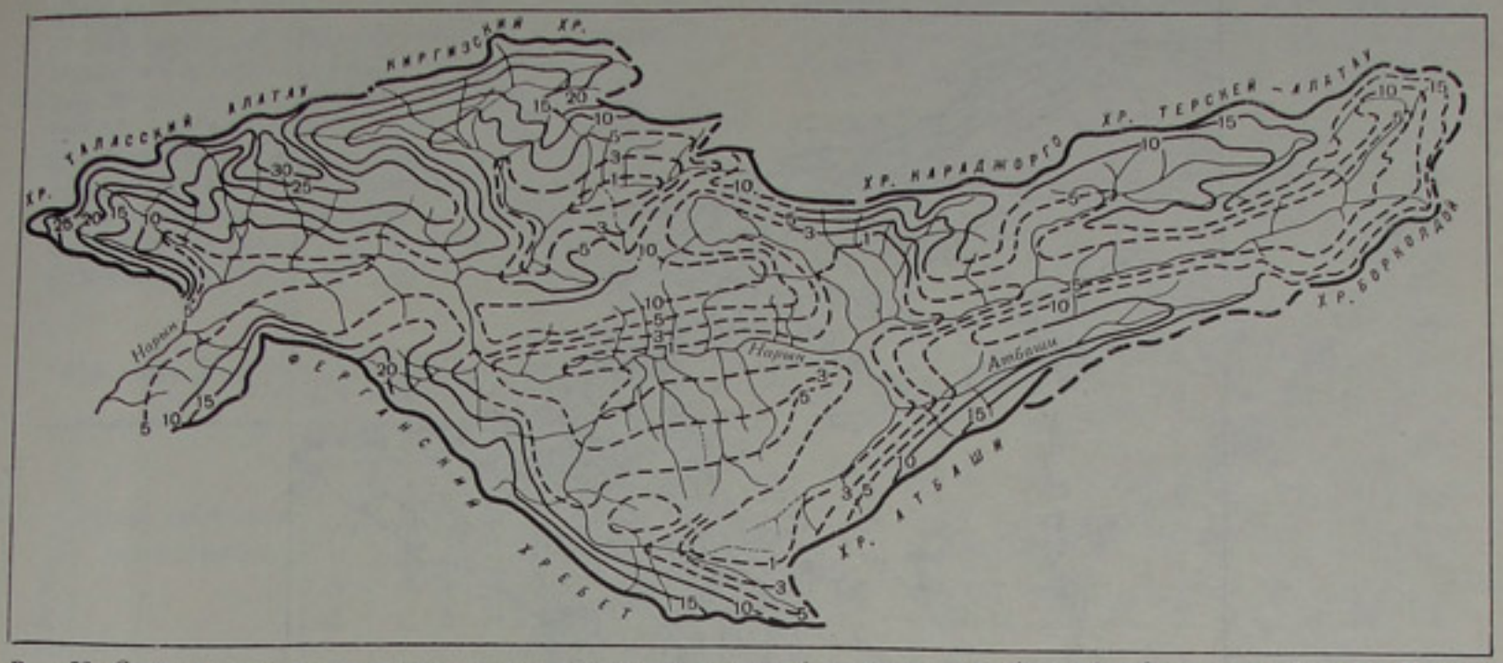


Рис. 52. Схематическая карта среднего многолетнего стока воды (модуль стока в *л/сек* с 1 *км*²) по рекам бассейна Нарына.

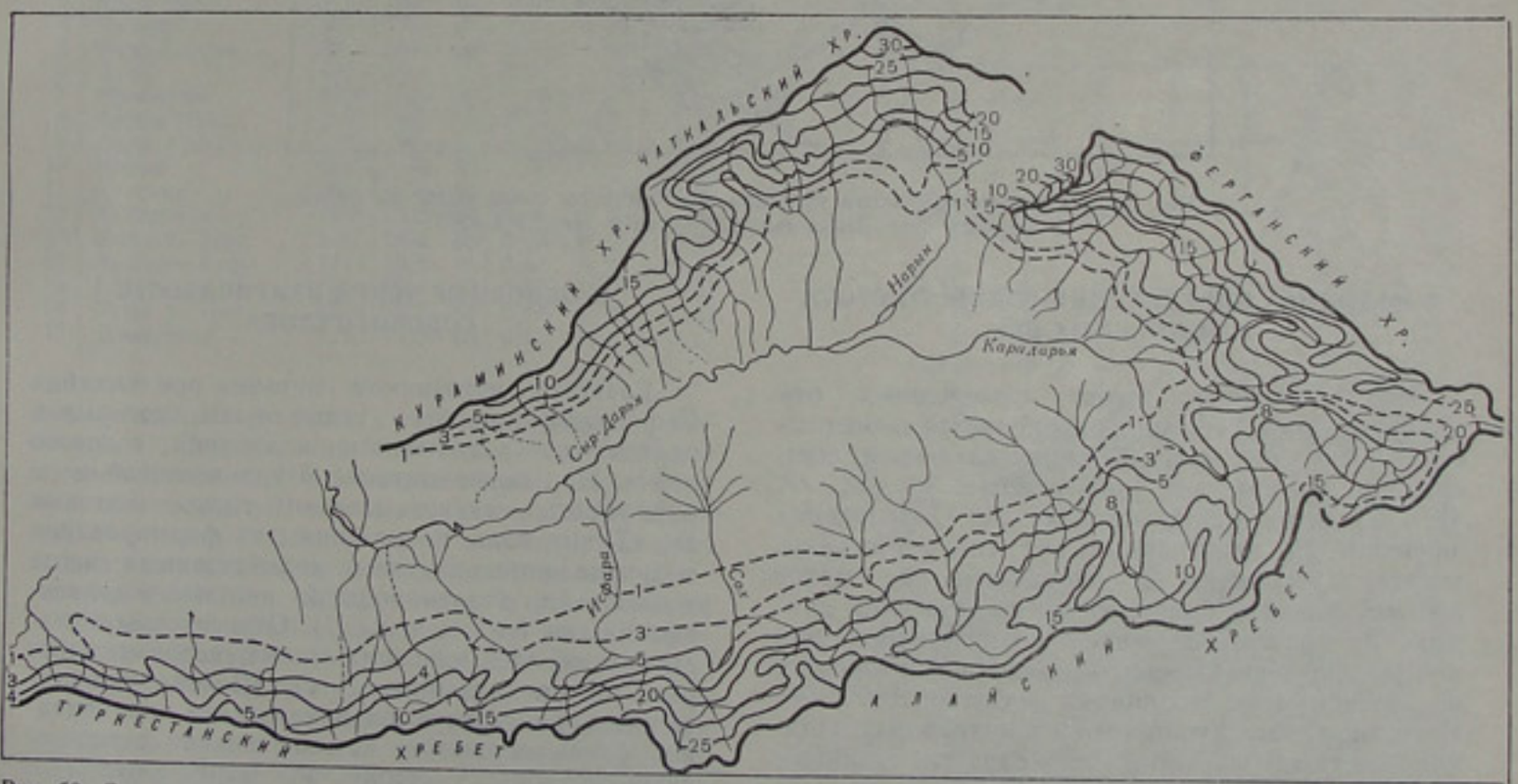


Рис. 53. Схематическая карта среднего многолетнего стока воды по рекам Ферганской долины (модуль стока в *л/сек* с 1 *км*²).



Рис. 54. Схематическая карта среднего многолетнего стока воды по рекам Западного Тянь-Шаня (модуль стока в *л/сек* с 1 *км*²).

7. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГОДОВОГО СТОКА НЕИЗУЧЕННЫХ РЕК

Норма годового стока неизученных рек с естественным режимом определяется непосредственно по экстраполированным графикам зависимости $M_0 = f(H_{ср})$, приведенным на рис. 48, 49 и 50, или по данным табл. 30. Определение значений M_0 неизученных рек следует ограничивать бассейнами с площадями не менее 100 *км*², так как большинство фактических данных по расходам воды, послуживших для построения зависимостей $M_0 = f(H_{ср})$, относятся к бассейнам с площадями более 100 *км*². Известно также, что при малых водосборах влияние местных факторов проявляется наиболее заметно. Поэтому, если возникает необходимость определения M_0 для бассейнов с площадями менее 100 *км*², то нужно тщательно анализировать местные физико-географические особенности бассейна, в первую очередь условия увлажнения атмосферными осадками, геологическое строение и т. д. С учетом этих особенностей следует по соображению вносить коррективы в значения M_0, определенные для водосборов с $F < 100$ *км*².

8. ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ИЗМЕНЧИВОСТИ ГОДОВОГО СТОКА

Главным источником питания рек бассейна Сыр-Дарьи являются талые воды, которые и определяют в основном колебания годового стока. Подземное питание в значительной мере определяется также объемом талых снеговых вод. Талые воды по условиям их формирования подразделяются на талые воды сезонных снегов и снежников (талые воды *А*) и талые воды вечных снегов (талые воды *Б*). Относительное участие этих составляющих талых вод в питании рек, по предложению В. Л. Шульца, приближенно характеризуются показателем типа питания δ, вычисляемым как отношение стока за июль-сентябрь к стоку за март—июнь (см. гл. II).

Изменчивость годового стока за счет талых вод сезонных снегов определяется в основном изменением из года в год запасов воды в снеге к началу снеготаяния, зависящим главным образом от количества осадков, выпадающих за период накопления снега. Изменчивость же талых вод вечных снегов и ледников, наоборот, мало зависит от количества выпавших за дан-

ный год осадков, а определяется в основном количеством тепла, воспринятого поверхностью снега и льда, которое косвенно может выражаться суммами положительных температур воздуха.

До последнего времени считалось, что относительная устойчивость годового стока рек, в питании которых значительную роль играют высокогорные снега и ледники, определяется соответствующей устойчивостью стока именно этой составляющей талых вод. Считалось, что это явление в свою очередь определяется значительно меньшей многолетней изменчивостью температурных условий периода снеготаяния по сравнению со

Таблица 32

Изменчивость годовых сумм положительных температур воздуха и осадков

№ п/п	Пункт наблюдений (метеостанция)	Высота, м	Период наблюдений, годы	C_v суммы положительных температур ($t°$)	C_v суммы осадков за XI—X (x)	Коэффициент корреляции r_{xt}
1	Ледник Федченко	4169	1936—60	0,30	0,32	—0,40
2	Тянь-Шань	3614	1936—60	0,18	0,14	00
3	Сары-Таш	3155	1936—60	0,12	0,22	—0,53
4	Тамынген	3036	1936—60	0,19	0,14	—0,10
5	Мын-Джилки	3015	1940—60	0,14	0,16	—0,41
6	Арпа	3000	1954—60	0,12	0,16	—0,81
7	Иркештам	2819	1940—60	0,10	0,27	—0,63
8	Алтын-Мазар	2782	1936—60	0,11	0,30	—0,30
9	Дараут-Курган	2220	1948—60	0,08	0,24	—0,53
10	Нарын	2045	1936—60	0,05	0,23	—0,13
11	Сусамыр	2091	1939—60	0,06	0,18	—0,37
12	Хайдаркан	1908	1936—60	0,06	0,19	—0,46
13	Устье р. Терс	1817	1936—60	0,06	0,27	—0,37
14	Ак-Терек-Гава	1748	1936—60	0,03	0,22	—0,45
15	Гульча	1560	1928—60	0,06	0,24	—0,65
16	Устье р. Тосс	1529	1936—60	0,08	0,23	—0,49
17	Джергитал	1205	1936—60	0,05	0,20	—0,57

значительными из года в год колебаниями сумм осадков. Однако, как показали более поздние исследования [10], многолетние колебания объема талых вод сезонных снегов и колебания объема талых вод ледников и высокогорных снегов имеют тенденцию к асинхронности как следствие отсутствия синхронности в многолетнем ходе годовых сумм осадков и сумм положительных температур воздуха (табл. 32). Это обстоятельство, по-видимому, является наиболее существенным для объяснения незначительной многолетней изменчивости годового стока рек, в питании которых принимают участие обе составляющие талых вод, т. е. большинства горных рек Средней Азии. Это подтверждается также накопленными за последние годы данными метеорологических наблюдений, которые позволили установить, что изменчивость годовых сумм положительных температур воздуха увеличивается с высотой местности (рис. 55 и 56, табл. 32 и 33), и в высокогорной области, где происходят процессы таяния вечных снегов и ледников, величина этой изменчивости одного порядка с изменчивостью сумм осадков за холодный период года [42, 62]. Это же подтверждается приведенными на рис. 57 достаточно большими значениями C_v годового стока, вычисленными для некоторых створов рек с весьма высоким удельным весом талых вод высокогорных снегов и ледников.

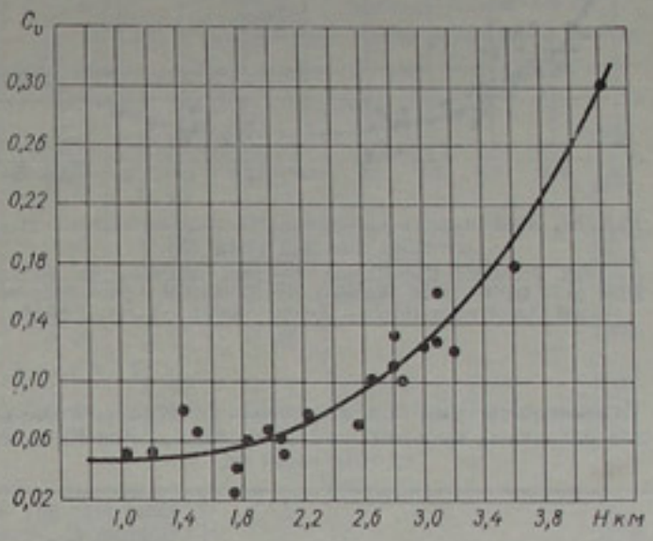


Рис. 55. Изменение коэффициентов вариации сумм положительных температур воздуха (C_v) с высотой местности (H).

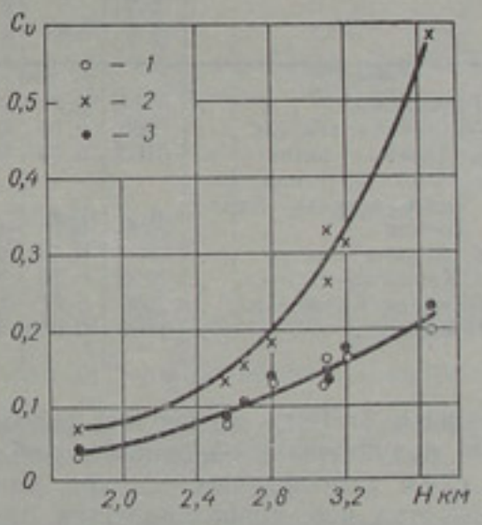


Рис. 56. Изменение коэффициентов вариации сумм положительных температур воздуха (C_v) с высотой местности (H) в экспериментальном бассейне р. Чон-Кызылсу.

$1 - C_v$ сумм положительных температур за теплый период; $2 - C_v$ сумм положительных температур за март—июнь; $3 - C_v$ сумм положительных температур за июль—сентябрь.

Таким образом, не только амплитуда колебаний годового стока, характеризующаяся значениями C_v, но и особенности многолетнего хода стока рек Средней Азии в значительной степени определяются соотношением в их питании талых вод сезонных снегов и талых вод вечных снегов и ледников, т. е. принадлежностью их к тому или иному типу питания.

Имея это в виду, по типам питания, характеризуемым величиной показателя δ, реки бассейна Сыр-Дарьи подразделяются на три следующие группы [1].

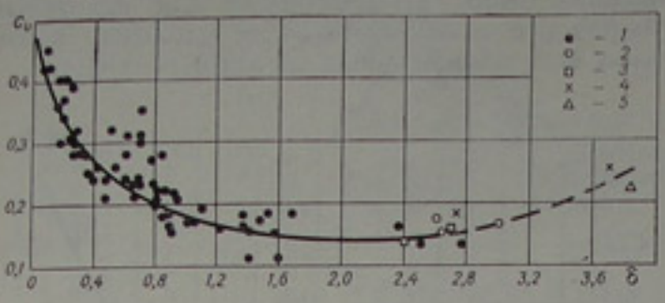


Рис. 57. Зависимость изменчивости годового стока (C_v) от типа питания реки (δ).

1 — реки бассейна Сыр-Дарьи; *2* — реки бассейна оз. Иссык-Куль (δ>2,4); *3* — реки бассейна Чу (δ>2,4); *4* — реки бассейна Малой Алматинки (δ>2,4); *5* — р. Лянгар — устье; δ=3,84.

Таблица 33

Изменчивость сумм положительных температур воздуха для различных высотных зон в бассейне р. Чон-Кызылсу за 1948—1961 гг.

№ п/п	Пункт наблюдений (метеостанция)	Высота пункта наблюдений, м	Коэффициент вариации C_{vt} сумм положительных температур		
			за год	первая половина (по июнь)	вторая половина (с июля)
1	Тянь-Шань	3614	0,20	0,58	0,23
2	Ледник Карабаткак	3200	0,16	0,31	0,17
3	р. Айлама — исток	3100	0,13	0,26	0,11
4	р. Кашкатор — ниже морены ледника Карабаткак	3100	0,16	0,33	0,14
5	р. Айлама — устье	2800	0,13	0,18	0,13
6	р. Кашкатор — устье	2650	0,10	0,15	0,10
7	Большая Кызыл-Су	2550	0,07	0,13	0,08
8	Покровка	1760	0,04	0,07	0,04

Группа I. Реки, изменения годового стока которых подчинены в основном колебаниям годовых сумм атмосферных осадков. Среднегодовой сток этих рек характеризуется наибольшей изменчивостью (C_v=0,50÷0,20). К этой группе относятся реки с показателями $\delta < 0,7$, т. е. реки снегово-ледникового питания с явным преобладанием питания за счет таяния сезонных снегов, а также реки снегового и снегово-дождевого питания.

Группа II. Реки с характером многолетних колебаний годового стока, определяемым относительно одинаковым взаимным воздействием колебаний сумм атмосферных осадков и температурных условий. Годовой сток этих рек характеризуется наименьшей изменчивостью (C_v=0,20÷0,10). К этой группе относятся реки с показателями $2,0 > \delta > 0,7$, т. е. реки снегово-ледникового питания со значительным участием в стоке талых вод ледников и высокогорных снегов и реки ледниково-снегового питания с преобладанием питания за счет таяния ледников и высокогорных снегов.

Группа III. Реки с характером многолетних колебаний годового стока, подчиненным в основном колебаниям температурных условий периода снеготаяния. Сток этих рек характеризуется незначительной изменчивостью (C_v=0,10÷0,22). К этой группе относятся реки с показателями $\delta > 2$, т. е. реки ледниково-снегового питания с весьма значительным преобладанием питания за счет талых вод высокогорных снегов и ледников.

Из общего числа 120 более полно изученных рек бассейна Сыр-Дарьи 80 рек принадлежат к первой группе, 38 рек — ко второй и 2 реки — к третьей группе.

Следует, однако, отметить, что такое распределение рек по группам является несколько условным, так как оно составлено по соотношению источников питания рек, отнесенных к створам, расположенным преимущественно при выходе рек из гор. Поскольку показатель δ, как известно, увеличивается с увеличением $H_{ср}$, т. е. по мере перемещения створа вверх по течению реки, одна и та же река может относиться к той или иной группе в зависимости от того, в каком створе (верхнем или нижнем) режим ее будет рассматриваться. Однако для створов, находящихся на выходе рек из гор, эти соотношения являются достаточно характерными.

Общая закономерность изменения коэффициента вариации годового стока C_v в зависимости от показателя типа питания δ показана на рис. 57.

Изменение тесноты связей годового стока с температурой воздуха и суммой осадков, характеризуемых коэффициентами корреляции r_{yx} и r_{yt} (где y — годовой сток, x — сумма осадков, t — сумма положительных температур) в зависимости от δ и $H_{ср}$ (табл. 34 и рис. 58), хорошо подтверждает указанные выше особенности колебаний годового стока рек, принадлежащих к разным группам.

Вследствие наличия тенденции к асинхронности в ходе годовых сумм осадков и сумм положительных температур воздуха наблюдается аналогичная взаимосвязь в хронологическом ходе годового стока рек, принадлежащих к разным группам.

Особенности хронологического хода годового стока некоторых рек, типичных для данных трех групп, иллюстрируются хронологическими графиками (рис. 59).

Колебание стока рек группы I, представленной на рис. 59 реками Кугарт и Зергер, синхронно многолетним колебаниям сумм осадков по гидрометстанции Джергитал. Коэффициенты корреляции (r_{yx}) годового стока рек и сумм годовых осадков (за ноябрь—октябрь) соответственно равны +0,85 и +0,73.

[1] Поскольку величина C_v и особенности хронологического хода стока в зависимости от показателя δ изменяются плавно, постольку значения показателей δ, ограничивающие эти группы, нужно считать в известной мере условными.

Коэффициент корреляции связи между стоком воды и метеорологическими факторами (осадками и положительными температурами воздуха) для рек бассейна Сыр-Дарьи

№ по списку	Река — пост	Принятый расчетный период наблюдений за стоком, годы	δ	r_{tx}	r_{yt}	r_{yx}	C_v годового стока за расчетный период	Метеорологические станции, по которым взяты метеорологические факторы	Высота метеостанции, м
	Группа I								
134	р. Зергер — кишл. Тассай	1936—60	0,16	—0,57	—0,28	0,73	0,36	Джергитал	1205
140	р. Чангет — кишл. Чангет	1936—60	0,18	—0,57	—0,49	0,79	0,40	„	1205
133	р. Донгузтау — кишл. Донгуз-Тау	1936—60	0,19	—0,57	—0,39	0,49	0,34	„	1205
139	р. Кугарт — с. Михайловское	1925—60	0,23	—0,45	—0,48	0,85	0,31	„	1205
176	р. Гавасай — устье р. Терс	1937—60	0,26	—0,37	—0,33	0,80	0,28	устье Терс	1818
141	р. Тентяксай — кишл. Чарвак	1936—60	0,30	—0,57	—0,46	0,90	0,28	Джергитал	1205
142	р. Шайдансай — кишл. Шайдан	1936—60	0,33	—0,57	—0,49	0,82	0,28	„	1205
116	р. Афлатун — с. Афлатун	1936—60	0,51	—0,48	—0,22	0,76	0,21	устье р. Тосту	1529
162	Падшаата — устье р. Тосту, в 2,6 км выше устья	1936—60	0,66	—0,48	—0,45	0,68	0,21	устье р. Тосту	1529
	Группа II								
123	р. Тар — кишл. Чолма	1939—60	0,78	—0,26	—0,10	0,64	0,27	Гульча	1560
135	р. Куршаб — с. Гульча в 2 км выше селения	1939—60	0,84	—0,26	—0,17	0,67	0,22	„	1560
152	р. Шанкол — кишл. Шанкол	1936—60	0,93	—0,31	—0,35	0,69	0,21	Хайдаркан	1908
30	р. Большой Нарын — устье	1937—60	1,22	—0,09	0,48	0,11	0,16	Тянь-Шань	3614
146	р. Акбура — кишл. Тулекен	1939—60	1,21	—0,26	—0,18	0,75	0,16	Гульча	1560
157	р. Исфайрамсай — кишл. Уч-Коргон	1936—60	1,40	—0,31	0,14	0,43	0,15	Хайдаркан	1950
149	р. Киргизата — кишл. Киргиз-Ата	1939—60	1,47	—0,26	—0,09	0,65	0,17	Гульча	1560
33	р. Малый Нарын — устье	1939—60	1,57	—0,13	0,64	—0,18	0,15	Тянь-Шань	3614
147	р. Аравансай — кишл. Янгинаукат	1939—60	1,67	—0,26	0,07	0,43	0,18	Гульча	1560
	Группа III								
182	р. Сох — кишл. Сарыканда	1936—60	2,50	—0,31	0,47	—0,30	0,13	Хайдаркан	1950
189	р. Исфара — кишл. Таш-Курган	1936—60	2,76	—0,31	0,40	—0,09	0,13	„	1950

Примечания: 1. Для рек Ферганской долины групп II и III годовая сумма положительных температур воздуха взята по метеостанции Сары-Таш (высота 3155 м).

2. r — соответствующие коэффициенты корреляции связи стока (y) с годовыми суммами осадков за ноябрь—октябрь (x) и суммами температур воздуха за теплый период (t).

3. δ — отношение стока за июль—сентябрь к стоку за март—июнь, вычисленное за 1936—1960 гг. Эти данные несколько отличаются от данных табл. 10, в которой вычисление δ производилось за весь период наблюдений.

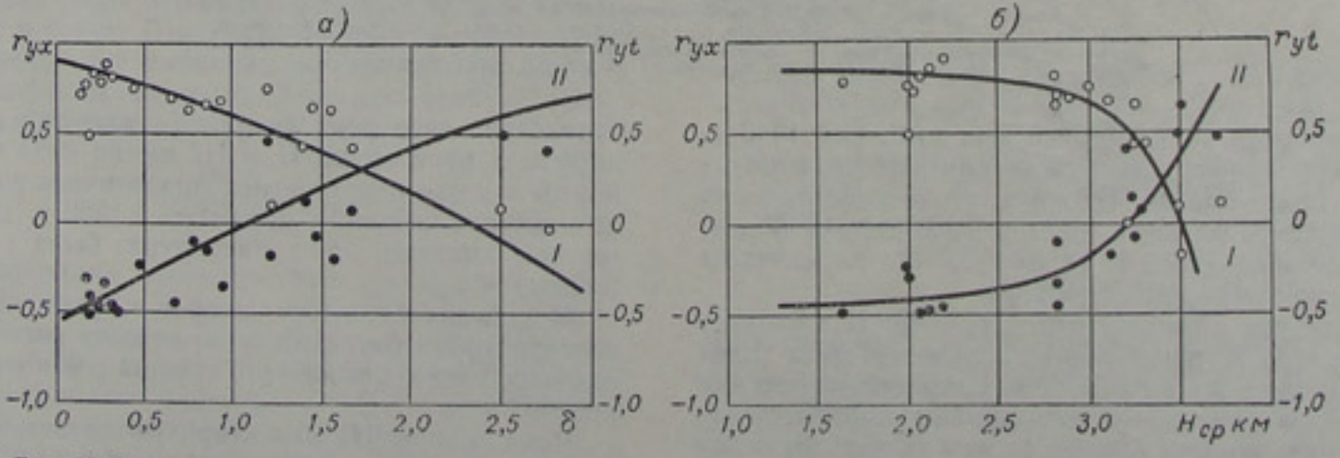


Рис. 58. Изменение тесноты связи годового стока с метеорологическими факторами в зависимости от условного показателя типа питания реки δ (*а*) и от средневзвешенной высоты $H_{ср}$ (*б*).

I — зависимость коэффициента корреляции (r_{xy}) связи стока (y) с годовой суммой атмосферных осадков (x) от δ и $H_{ср}$; *II* — зависимость коэффициента корреляции (r_{yt}) связи стока (y) с суммой температур за теплый период (t) от δ и $H_{ср}$.

Иная картина наблюдается при сопоставлении колебаний стока рек группы III (Исфара и Сох) с изменением сумм осадков и температуры воздуха. Годовой сток этих рек имеет наилучшие корреляционные связи с суммами положительных температур ($r_{yt} = +0{,}40 \div \pm 0{,}47$), коэффициенты же корреляции стока с осадками имеют отрицательные значения.

ским условиям годы. Так, например, в 1944 и 1956 гг., характеризовавшихся осадками ниже нормы и суммой положительных температур значительно выше нормы, реки группы I имели годовой сток ниже нормы, реки группы II — около нормы, а реки группы III — выше нормы. В 1949 г. наблюдалось обратное явление. Этот год имел осадки выше нормы, но низкие температуры,

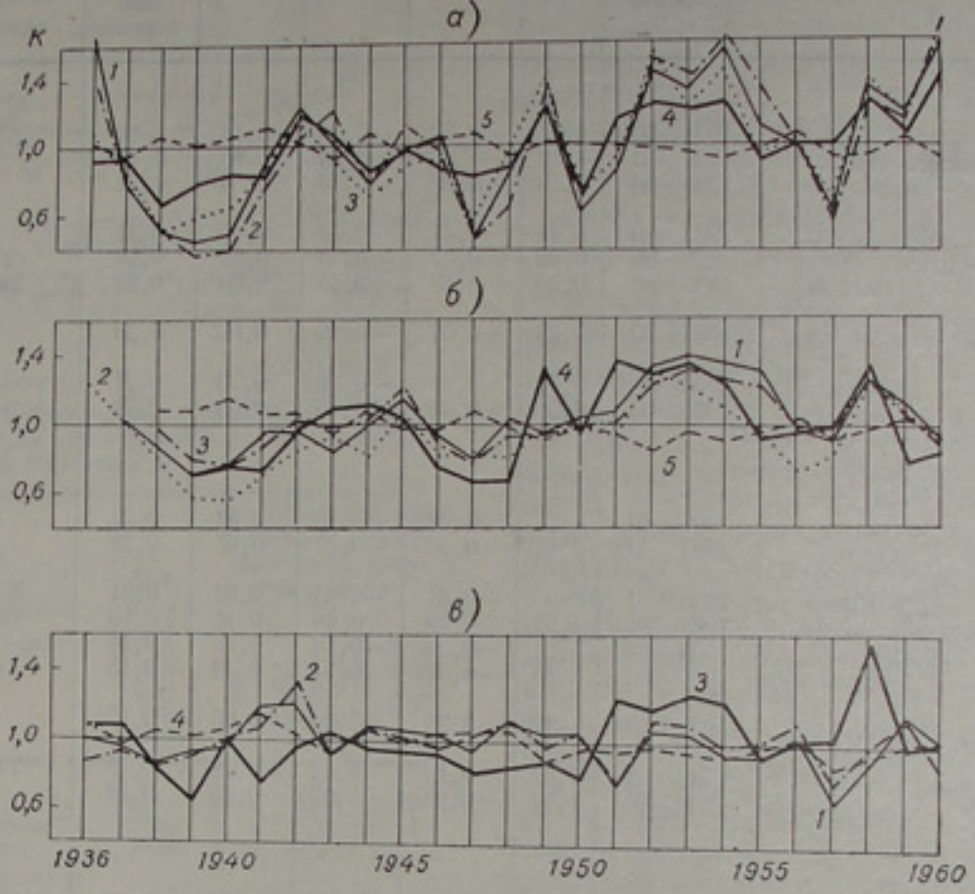


Рис. 59. Хронологические графики изменения модульных коэффициентов годового стока рек разного типа питания (K), годовых сумм осадков и положительных температур воздуха.

а — группа I — реки с преобладающим влиянием на изменчивость годового стока талых вод *А*: *1* — р. Зергер — кишл. Тассай, *2* — р. Чангет — кишл. Чангет, *3* — р. Кугарт — с. Михайловское, *4* — годовая сумма атмосферных осадков за ноябрь—октябрь по метеостанции Джергитал, *5* — годовая сумма положительных температур по метеостанции Джергитал.

б — группа II — реки без ярко выраженного влияния на изменчивость годового стока талых вод *А* и *Б*: *1* — р. Куршаб — с. Гульча, *2* — р. Шанкол — кишл. Шанкол, *3* — р. Акбура — кишл. Тулекан, *4* — годовая сумма атмосферных осадков за ноябрь—октябрь по метеостанции Гульча, *5* — годовая сумма положительных температур по метеостанции Гульча.

в — группа III — реки с преобладающим влиянием на изменчивость годового стока талых вод *Б*: *1* — р. Сох — кишл. Сарыкамда, *2* — р. Исфара — кишл. Таш-Курган, *3* — годовая сумма атмосферных осадков за ноябрь—октябрь по метеостанции Хайдаркан, *4* — годовая сумма положительных температур по метеостанции Хайдаркан.

Наиболее многоводный для этих рек 1942 г. характеризовался весьма жарким летом и осадками ниже нормы. То же явление наблюдалось в многоводные 1944, 1956 и 1959 гг. Наоборот, маловодные 1938, 1951 и 1957 гг. характерны низкими суммами температур.

Для рек промежуточной группы II (Акбура, Шанкол и Куршаб) параллельность хода годового стока с ходом указанных метеорологических факторов является менее выраженной. Отсутствие синхронности в многолетнем ходе сумм осадков и температуры воздуха и влияние этого явления на особенности колебаний водоносности рек разного типа питания особенно хорошо прослеживаются в экстремальные по метеорологиче-

вследствие чего реки группы I дали сток выше нормы, а реки групп II и III имели стол около нормы и даже ниже нормы. Аналогичное распределение водоносности рек было в 1960 г. (повышенные осадки, а температура была около нормы).

Представляет интерес вопрос об устойчивости на территории бассейна синхронности колебаний годового стока для каждой группы рек в отдельности.

Реки группы III характеризуются весьма устойчивой внутригрупповой синхронностью колебаний годового стока не только на территории бассейна Сыр-Дарьи, но и далеко за его пределами, включая реки бассейна Чу и оз. Иссык-

Куль. Такой внутригрупповой устойчивости не наблюдается для рек, принадлежащих к группе II и тем более к группе I, что, по-видимому, можно объяснить значительно большей территориальной устойчивостью термических условий по сравнению с распределением осадков.

Полной синхронности в колебаниях годового стока рек бассейна Сыр-Дарьи не наблюдается даже в отдельные экстремальные по водности годы. Так, например, для исключительно маловодного 1938 г. — на р. Акбура сток был около нормы, на р. Абширсай — выше нормы. В экстремальный по маловодности 1957 г. при общем маловодье в бассейне Нарына на его притоках Джергитал и Кёкджерты сток был около нормы. В пределах нормы имел место сток воды также по рекам Ферганской долины (Абширсай и Шанкол) и по рекам, стекающим со склонов хр. Каратау (Каттабугунь и Ашилган).

Основные черты изменчивости годового стока рек отражаются связями C_v со средней высотой водосборов или с типами питания рек, обусловленными высотной поясностью. Несколько выделяются на общем фоне лишь реки северо-западной части бассейна Сыр-Дарьи (притоки р. Арысь), а также реки, стекающие со склонов хр. Каратау. Это реки преимущественно снегового и снегово-дождевого питания с полным отсутствием в их бассейнах высокогорных снегов и ледников. Годовой сток рек данного района характеризуется наибольшей изменчивостью в бассейне Сыр-Дарьи.

9. КОЭФФИЦИЕНТ ВАРИАЦИИ ГОДОВОГО СТОКА

Характеристикой изменчивости годового стока рек принято считать коэффициент вариации

$$C_v = \sqrt{\frac{\sum (K_i - 1)^2}{n - 1}},$$

где K_i — модульный коэффициент, т. е. отношение стока за данный год к его среднему многолетнему значению; n — число лет наблюдений.

По этой формуле вычислен коэффициент вариации годового стока (C_v) для 120 пунктов, имеющих ряды наблюдений продолжительностью 10 лет и более. Для оценки точности вычисления коэффициентов вариации по имеющимся фактическим рядам наблюдений были вычислены средние квадратичные ошибки по формуле

$$\sigma = \frac{100\sqrt{1 + C_v^2}}{\sqrt{2(n-1)}}.$$

Результаты произведенных вычислений показывают, что по 70 пунктам из 120 средние квадратичные ошибки не превышают 20%. По остальным 50 створам, имеющим более короткие ряды наблюдений, средняя квадратичная ошибка вычисления C_v выходит за пределы 20%.

Однако для вычисления C_v, кроме необходимой длительности рядов наблюдений, необходимо для всех постов иметь хронологически общий расчетный период в целях исключения при вычислении C_v одностороннего влияния на величину этого параметра отдельных экстремальных среднегодовых расходов. Это важно также для обеспечения условия сопоставимости значений C_v при выявлении общих региональных закономерностей годового стока и при построении обобщающих зависимостей для расчета C_v при отсутствии наблюдений над стоком.

Учитывая эти обстоятельства, в качестве расчетного многолетнего ряда для вычисления C_v принят 25-летний ряд наблюдений за 1936—1960 гг. Этот период, как показано выше, при существующей изученности рек бассейна Сыр-Дарьи является наиболее репрезентативным и обеспечивает, как правило, вычисление C_v со средней квадратичной ошибкой, не превышающей 20%. По постам, имеющим ряды наблюдений меньшей длительности, для обобщающих построений использовались только те вычисленные значения C_v с использованием данных за 1961 и 1962 гг., которые не выходили за пределы допустимой средней квадратичной ошибки (20%). Если по каким-либо постам с короткими рядами наблюдений это условие не выполнялось, то такие посты либо исключались из дальнейших обобщений, либо ряды наблюдений по ним приводились к расчетному ряду.

Однако такое приведение выполнялось лишь в случаях небольшого числа недостающих лет и при наличии реки-аналога с рядом наблюдений необходимой длительности.

Величина допустимой средней квадратичной ошибки вычисления C_v принята равной 20% на основании рекомендаций В. Л. Шульца [61], расчеты которого показали, что при значениях $C_v < 0{,}3$, вычисленных с такой ошибкой, погрешности в определении средне-годовых расходов в пределах 50—90%-ной обеспеченности не превышают $\pm 10\%$ (при $C_s = 2C_v$).

Таким образом, для последующих обобщений приняты значения C_v по 70 пунктам, для которых длительность наблюдений обеспечивала вычисление C_v со средней квадратичной ошибкой менее 20%. Из этого числа по 51 пункту значения C_v вычислены по 25-летним рядам наблюдений за 1936—1960 гг. Результаты определения C_v приведены в табл. 38.

10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ВАРИАЦИИ ГОДОВОГО СТОКА ПО НЕИЗУЧЕННЫМ РЕКАМ

Для рек Средней Азии в пределах горной области связь C_v с $H_{ср}$, выведенная Шульцем [61], имеет общий вид

$$C_v = \frac{E}{H_{ср}^{1,18}},$$

где $H_{ср}$ дано в *км*, а коэффициент E имеет частные средние значения для следующих районов:

а) $E = 2250$ для юга Средней Азии (бассейны Пянджа, Вахша, Кафирниган, Сурхандарьи, Кашкадарьи и Зарафшана);

б) $E = 2600$ для центра Средней Азии (реки Ферганской котловины, бассейны рек Нарын, Ахангаран, Чирчик и Келес);

в) $E=2100$ для севера Средней Азии (бассейны рек Арысь, Талас, Чу, Или, оз. Иссык-Куль и рек хр. Каратау).

Однако, как показали исследования [42] по рекам с высоким удельным весом питания за счет высокогорных снегов и ледников, значения C_v увеличиваются с увеличением $H_{ср}$ и определение C_v годового стока этих рек по формуле $C_v=\frac{E}{H_{ср}^{1,18}}$ дает существенные ошибки. Поэтому представилось целесообразным дифференцировать эмпирические связи для определения C_v по их аргументам, в зависимости от принадлежности рек к различным типам питания.

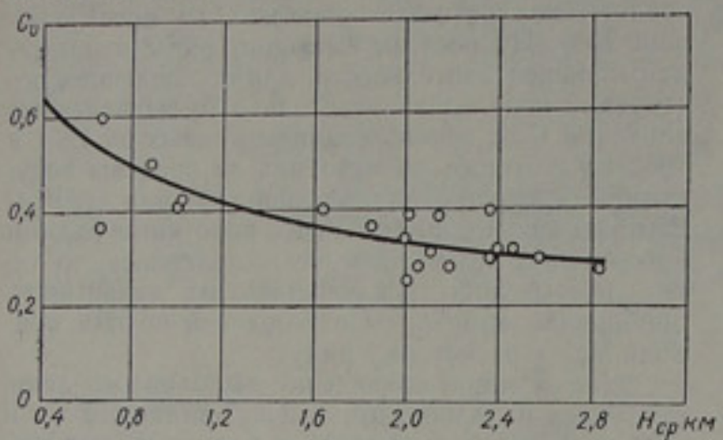


Рис. 60. Зависимость коэффициента вариации годового стока (C_v) от средневзвешенной высоты водосбора $H_{ср}$ для рек с показателем типа питания $\delta<0,4$.

1. Для рек, в питании которых практически не участвуют талые воды вечных снегов и ледников, т. е. для рек снегово-дождевого и снегового типов питания, а также для рек снегово-ледникового питания, чрезвычайно близких к рекам снегового питания, характеризующихся показателями $\delta<0,4$, наиболее тесной оказалась связь C_v со средневзвешенной высотой бассейна $H_{ср}$ (рис. 60). По-видимому, для рек, в бассейнах которых отсутствует высокогорная область с ледниками и вечными снегами, $H_{ср}$ достаточно хорошо отражает условия питания за счет талых вод сезонных снегов и дождевых осадков, выпадающих в пределах нижних и средних ярусов гор. Аналитическое выражение этой связи (где $H_{ср}$ в $м$) имеет вид

$$C_v=\frac{9,6}{H_{ср}^{0,44}}$$

при коэффициенте корреляции логарифмов переменных $r=0,82\pm0,05$. По сравнению с приведенной выше общей для Средней Азии формулой последняя связь дает меньшие погрешности (табл. 35) и поэтому может быть рекомендована для определения C_v неизученных створов среднегорных и низкогорных рек бассейна Сыр-Дарьи.

Для рек с $\delta>0,4$ эта формула неприменима, поскольку она не учитывает регулирующего влияния стока высокогорной зоны, которое в определенных условиях становится весьма существенным.

2. Для рек, в питании которых принимают участие талые воды вечных снегов и ледников, т. е. рек ледниково-снегового и снегово-ледникового питания, характеризующихся показателем

Таблица 35

Точность определения C_v годового стока для рек с показателем $\delta<0,4$ по двум формулам

Формула	Число случаев отклонения фактических значений C_v от вычисленных в %, укладывающихся в пределы		
	$\pm10\%$	$\pm20\%$	среднее отклонение фактических C_v от вычисленных значений в %
$C_v=\frac{9,6}{H_{ср}^{0,44}}$	68,5	94,8	9,8
$C_v=\frac{E}{H_{ср}^{1,18}}$	15,8	57,8	24,9

$\delta>0,4$, наиболее тесной оказалась связь C_v с отношением площади так называемой активной зоны водосбора к общей его площади (K)

$$C_v=f(K)=f\left(\frac{F_a}{F}\right),$$

где F — общая площадь бассейна реки в данном створе; F_a — площадь активной зоны бассейна, под которой понимается часть площади, расположенная в высокогорной зоне, где распространены вечные снега и ледники, а также обнажения скал и каменных осыпей.

Наличие в этой зоне оледенения, относительно большого количества осадков, выпадающих преимущественно в твердом виде, и незначительные потери стока на испарение определяют эту зону как наиболее «активную» в образовании стока [1].

Отношение площади активной зоны (F_a) к общей площади бассейна (F), по-видимому, лучше, чем $H_{ср}$, отражает условия, определяющие степень изменчивости среднегодовых расходов рек данного типа питания.

Нижняя граница активной зоны водосбора является в известной степени понятием условным. Высотное положение ее не является одинаковым для разных частей бассейна Сыр-Дарьи, так как зависит от многих местных факторов, в частности, от степени увлажненности речных бассейнов, от экспозиции горных склонов и т. д. В настоящее время отсутствуют достаточные данные о ее положении и, следовательно, величина площади

[1] Как показали исследования водного баланса в экспериментальном бассейне реки Чон-Кызылсу (бассейн оз. Иссык-Куль), принадлежащей к типу ледниково-снегового питания, высокогорная зона бассейна этой реки (выше отметки 3300 $м$) дала в 1964 г. 80% всего стока в замыкающем створе (коэффициент стока 0,85), среднегорная зона (2500—3300 $м$) — 17% стока (коэффициент стока 0,5) и нижняя лесо-лугово-степная зона (ниже 2500 $м$) — лишь 3% стока (коэффициент стока 0,08).

активной зоны бассейна может быть определена лишь весьма приближенно.

Тем не менее исследования [42] показали, что даже при условии приближенного определения величины площади активной зоны формирования стока, связь коэффициента вариации годового стока C_v с относительной величиной этой активной зоны $K=\frac{F_a}{F}$ для рек бассейна Сыр-Дарьи с показателями $\delta>0{,}4$ получается более тесной, чем со средневзвешенной высотой водосборов.

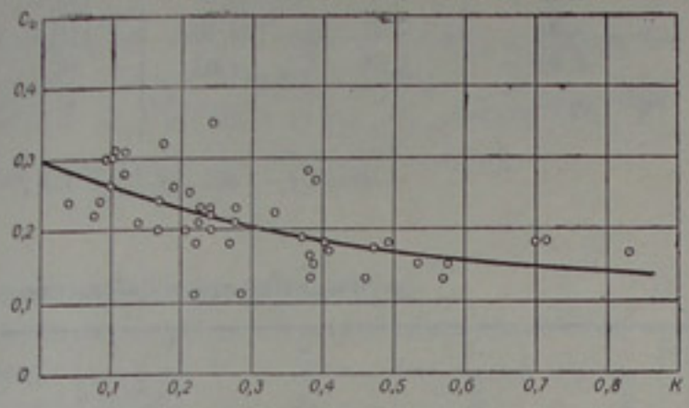


Рис. 61. Зависимость коэффициента вариации годового стока (C_v) от относительной площади водосбора, расположенной выше горизонтали 3300 *м* (K) для рек $\delta>0{,}4$.

Зависимость $C_v=f(K)$, показанная на рис. 61, имеет следующее аналитическое выражение:

$$C_v=\frac{1}{4{,}7K+3{,}37}$$

при коэффициенте корреляции $r=0{,}85\pm0{,}03$.

В качестве величины F_a при вычислении коэффициента K в этой формуле принята площадь бассейна, расположенная выше горизонтали 3300 *м* над уровнем моря. Таким образом, высота 3300 *м* условно принята в качестве нижней границы активной зоны водосборов для всего бассейна Сыр-Дарьи [42].

О точности определения коэффициента вариации годового стока C_v по данной формуле и по формуле В. Л. Шульца можно судить по сведениям, приведенным в табл. 36.

Имея в виду, что первая из формул в табл. 36 дает несколько меньшую среднюю ошибку при вычисленных C_v и лишь 17,7% отклонений, выходящих за пределы $\pm20\%$, эту формулу следует рекомендовать для расчета C_v в неизученных створах рек с показателями типа питания $\delta>0{,}4$.

Приведенные выше эмпирические формулы для определения C_v в неизученных створах рек отражают в основном вертикальную поясность факторов формирования стока в горах, главным образом факторов метеорологических. Влияние местных азональных физико-географических факторов в формулах не учитывается. Однако роль этих азональных факторов в условиях горной области формирования стока рек Средней Азии, за исключением аномальных бассейнов, сравнительно невелика и подавляется ярко выраженной вертикальной поясностью. Среди таких азональных физико-географических факторов на первое место следует поставить почвенно-геологические особенности речных бассейнов, которыми, в частности, объясняется повышенное подземное питание некоторых рек и нередко связанная с этим аномальная зарегулированность их стока. К числу таких рек в бассейне Сыр-Дарьи следует отнести реки Шахимардан, Ходжабакирган, Коксу (Курбанкуль).

Таблица 36

Формула	Число случаев (в %) отклонений фактических значений C_v от вычисленных при величине отклонений		Среднее отклонение фактических C_v от вычисленных, %
	до $\pm10\%$	до $\pm20\%$	
$C_v=\frac{1}{4{,}7K+3{,}37}$	42,3	82,3	14,1
$C_v=\frac{E}{H^{1{,}18}}$	46,7	68,9	16,8

Как установлено исследованиями И. А. Ильина [26], значительная зарегулированность стока рек Шахимардан ($C_v=0{,}11$) и Коксу ($C_v=0{,}13$) объясняется распространением в бассейнах этих рек известняков и карстовых образований.

Следует отметить, что при подсчете отклонений в табл. 36 не учитывались отклонения вычисленных по обоим формулам значений C_v по рекам Шахимардан, Коксу и Ходжабакирган, которые, как указано выше, являются аномальными по величине питания подземными водами и по зарегулированности стока. Для этих рек ошибка определения C_v по предложенной зависимости варьирует от 46 до 100%.

11. КОЭФФИЦИЕНТ АСИММЕТРИИ

Сопоставление теоретических кривых обеспеченности с эмпирическими показало, что для большинства рек бассейна Сыр-Дарьи наилучшее их совпадение имеет место, если применять $C_s=2C_v$. Однако встречаются реки, для которых C_s имеет значение больше или меньше $2C_v$. Принятые значения C_v и C_s для изученных рек даны в табл. 38. Для неизученных створов рек следует принимать $C_s=2C_v$ или по аналогии на основании данных табл. 38.

12. ПРИМЕР РАСЧЕТА НОРМЫ И ГОДОВОГО СТОКА ЗАДАННОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ НЕИЗУЧЕННЫХ РЕК

Требуется определить норму годового стока и годовой сток маловодного года 90%-ной обеспеченности для устья р. Караункур, правой составляющей р. Тентяксай, где не имеется гидрометрического поста.

По крупномасштабной карте определяем отметку в устьевом створе реки (1300 *м* над уровнем моря) и через высотный интервал 500 *м* выделяем на карте высотные зоны бассейна реки. Затем планиметрированием определяем площади высотных зон (f_i) и площадь всего бассейна (F) и вычисляем средневзвешенную высоту ($H_{ср}$) бассейна реки для данного створа по известной формуле

$$H_{ср} = \frac{\sum f_i H_i}{F} = \frac{978}{405} = 2{,}41 \text{ км}.$$

Вычисления сводим в табл. 37.

По зависимости $M_0 = f(H_{ср})$ для района 7, к которому принадлежит р. Караункур (рис. 49), определяем модуль стока $M_0 = 28{,}0$ *л/сек* с 1 $км^2$.

Норма годового стока в данном створе равна

$$Q_0 = \frac{M_0 F}{1000} = \frac{28{,}0 \times 405}{1000} = 11{,}3 \text{ } м^3/сек.$$

Таблица 37

Отметка горизонталей, ограничивающих высотные зоны, *км*	Средняя отметка высотной зоны H_i *км*	Площадь высотных зон f_i $км^2$	$f_i H_i$
1,30	1,55	85,05	131,8
1,80	2,05	101,25	207,6
2,30	2,55	97,20	217,8
2,80	3,05	85,05	259,4
3,30	3,55	32,40	115,0
3,80	3,95	4,05	16,0
Выше 3,80			

$F = \Sigma f_i = 405$; $\Sigma f_i H_i = 977{,}7$

Параметры кривых обеспеченности

№ по списку пункта наблюдений	Река	Пункт	Площадь водосбора, $км^2$	Средняя высота водосбора, *м*	Период наблюдений, годы	Общее число лет наблюдений, использованных в работе	Средний расход воды, $м^3/сек$
1	2	3	4	5	6	7	8
20	Нарын	0,5 *км* ниже устья р. Каинды	9 690	3620	1959–62	4	88,2
21	„	г. Нарын	10 500	3570	1931–62	30	87,4
22	„	устье р. Кёкджерты	14 900	3390	1942–62	21	106
23	„	устье р. Кёкирим	34 600	2990	1933–35, 1938–62	25	203
24	„	устье р. Кёкёмерен	45 200	2930	1935, 1937–46	8	304
25	„	с. Алексеевка	52 000	2860	1933–62	30	382
29	„	кишл. Учкурган	58 400	—	1910–18, 1925–62	47	432
30	Большой Нарын	устье	5 710	3720	1937–62	26	47,2
31	Кумтор	метеостанция Тянь-Шань	233	4090	1943–47	5	(3,94)
33	Малый Нарын	устье	3 870	3500	1939–62	24	42,8
47	Онарча	кишл. Онарча (выше устья р. Оттук)	837	3230	1936–38	3	6,24
48	„	кишл. Онарча (ниже устья р. Оттук)	1 320	3120	1940–62	23	9,91
51	Оттук	Оттук	329	3030	1930–32, 1934, 1936–38	5	1,22
52	Байдула	Байдула	30,6	3160	1946, 1950, 1960, 1961	—	—
57	Джергетал	кишл. Джергетал	286	2990	1932–38, 1946–62	31	0,93
58	Кёкджерты	х. Актала	1 960	3100	1934–62	28	5,10
59	Атбаши	устье р. Ичке-Каманды	1 500	3500	1937–42, 1944, 1945, 1947–62	25	17,7
60	„	кишл. Джангизтал	5 540	3070	1935, 1936, 1939–62	26	33,1
67	Каракоин	кишл. Каракоин	1 210	3340	1950, 1952–62	12	1,38
74	Алабуга	устье р. Мустыр	564	3400	1958–62	4	0,16
75	„	кишл. Коштюбе	3 710	3260	1959–62	3	27,5
80	Кёкирим	кишл. Кара-Табылга	1 720	2410	1950–62	13	22,4

Для определения коэффициента вариации годового стока C_v предварительно вычисляем по известной формуле В. Л. Шульца показатель типа питания р. Караункур в данном створе

$$\delta = 0{,}0414 H_{ср}^{3,3} = 0{,}0414 \times 2{,}41^{3,3} = 0{,}75.$$

Так как $\delta > 0{,}4$, C_v можно определить по графику на рис. 61 или по формуле

$$C_v = \frac{1}{4{,}7K + 3{,}37},$$

где $K = \frac{F_a}{F}$, F_a — площадь высокогорной части бассейна реки, расположенная выше отметки 3300 *м* над уровнем моря, по данным табл. 37 она равна 36,45 *км*². $K = \frac{36{,}45}{405} = 0{,}09$.

Находим

$$C_v = \frac{1}{4{,}7 \times 0{,}09 + 3{,}37} = 0{,}26.$$

На основании данных табл. 38 (параметры кривых обеспеченности для изученных створов) по аналогии с р. Тентяксай принимаем

$$C_s = 2C_v = 2 \times 0{,}26 \cong 0{,}5.$$

Пользуясь известной таблицей значений ординат биноминальных асимметрических кривых обеспеченности, определяем для вычисленных значений C_v и C_s модульный коэффициент годового стока 90%-ной обеспеченности $K_{90} = 0{,}686$ и соответствующий ему среднегодовой расход

$$Q_{90} = Q_0 K_{90} = 11{,}3 \times 0{,}686 = 7{,}8 \ м^3/сек.$$

Таблица 38

годового стока рек бассейна Сыр-Дарьи

за период наблюдений		Средний за многолетний период			Вычисленное значение C_v	Принятое значение		Опорный пункт для приведения к многолетнему периоду
модуль стока, *л/сек* с 1 *км*²	слой стока, *мм*	расход воды, *м³/сек*	модуль стока, *л/сек* с 1 *км*²	слой стока, *мм*		C_v	C_s	
9	10	11	12	13	14	15	16	17
9,10	287	(81,0)	(8,36)	(263)	—	—	—	Нарын — г. Нарын
8,32	262	85,8	8,17	257	0,17	0,18	C_v	
7,11	224	102	6,84	215	0,13	0,16	C_v	Нарын — г. Нарын
5,87	185	203	5,86	185	0,17	0,17	$4C_v$	
6,72	212	(316)	(6,99)	(220)	0,14	—	—	Нарын — устье р. Кёкирим
7,34	232	391	7,51	237	0,18	0,16	$2C_v$	
7,40	233	429	7,35	232	0,19	0,17	—	
8,27	261	47,4	8,30	261	0,16	0,16	$1{,}5C_v$	
(16,9)	(532)	(3,94)	(16,9)	(532)	—	—	—	Метеостанция Тянь-Шань
11,1	350	42,8	11,1	350	0,15	0,15	$1{,}5C_v$	Норма принята по существующему ряду
7,45	235	(6,24)	(7,45)	(235)	—	—	—	Каракуджур — с. Сарыбулак
7,50	236	(9,91)	(7,50)	(236)	0,23	0,23	$2C_v$	Норма принята по существующему ряду
3,71	117	(1,22)	(3,71)	(117)	—	—	—	Кёкджерты — х. Актала
—	—	(0,26)	(8,50)	(268)	—	—	—	Джергетал — кишл. Джергетал
3,25	102	(0,98)	(3,42)	(108)	0,35	0,32	$2C_v$	Кёкджерты — х. Актала
2,60	81,9	5,22	2,66	83,8	0,36	0,35	$3C_v$	
11,8	372	17,7	11,8	372	0,18	0,18	$1{,}5C_v$	Норма принята за период 1938—62 гг. Атбаши — кишл. Джангистал
5,98	188	33,1	5,98	188	0,15	0,15	$1{,}5C_v$	Норма принята по существующему ряду
1,14	35,9	(1,38)	(1,14)	(35,9)	0,31	—	—	Норма принята по существующему ряду
0,28	8,94	(0,18)	(0,32)	(10,1)	—	—	—	Джергетал — кишл. Джергетал
7,43	234	(31,0)	(8,35)	(263)	—	—	—	Каракульджа — кишл. Ак-Таш
13,0	410	(21,8)	(12,6)	(397)	0,29	—	—	Тентяксай — кишл. Чарвак

№ по списку пункта наблюдений	Река	Пункт	Площадь водосбора, км²	Средняя высота водосбора, м	Период наблюдений, годы	Общее число лет наблюдений, использованных в работе	Средний расход воды, м³/сек
1	2	3	4	5	6	7	8
85	Кёкёмерен	6 км выше устья р. Каракол (Западный Каракол)	2 410	2930	1944—45, 1947, 1949—62	19	38,0
86	„	устье р. Каракол (Западный Каракол)	4 050	2950	1934, 1935, 1937—43	9	58,0
88	„	1,8 км выше устья р. Джумгол	5 290	2920	1933—62	30	66,8
89	„	0,5 км ниже устья р. Джумгол	8 440	2810	1933—35, 1937—62	30	78,7
90	„	кишл. Сарыкамыш	10 400	2800	1913—14, 1915, 1935, 1937—41	7	80,7
91	Каракол (Западный Каракол)	устье	1 180	3170	1950—62	13	22,5
92	Джумгол	кишл. Чаек	2 390	2670	1954—62	9	11,2
93	Орто-Куганды	кишл. Орто-Куганды	346	2990	1948—62	15	3,67
95	Минкуш	0,2 км выше устья р. Туюксу	200	3100	1960—62	2	1,06
96	Ковюксу	устье	397	2800	1950—62	13	9,36
97	Камбарата	Конур-Огуз	79,2	3190	1950, 1960, 1961	2	1,20
98	Ничкесай	Ничкесай	23,7	3160	1962	1	0,24
99	Торкент	кишл. Торкент	572	2420	1932—33	2	10,8
100	„	Торкент	664	2220	1950, 1960—62	4	8,87
102	Чичкан	Чон-Чичкан	903	2890	1940, 1942, 1947, 1949—54, 1960, 1962	11	18,9
103	„	устье р. Чонарык	1 150	2740	1931—33	2	20,8
104	Алабель	0,7 км южнее перевала Алабель	9,53	3450	1960—62	2	0,30
105	Бала-Чичкан	Бала-Чичкан	146	2410	1940, 1942, 1948—54, 1960, 1961	11	3,21
106	Узунахмат	устье р. Устасай	1 790	2360	1930—62	32	28,9
108	Карасу (левая)	2,5 км выше устья р. Каиндысу	637	2260	1957—59	1	8,86
109	Карасу (левая)	клх им. Фрунзе	1 070	2200	1960—62	3	10,4
112	Каиндысу	0,5 км выше устья	404	2430	1957—59	1	4,50
113	Карасу (правая)	устье	2 740	1930	1937—43, 1947—62	21	39,3
114	Ходжаата	устье р. Тумаяк	195	2250	1930—41	12	4,62
115	„	Ходжаата	230	2130	1949, 1950	2	4,48
116	Афлатун	с. Афлатун	863	1990	1930—41, 1952—62	33	10,9
117	Карадарья	г. Узген	5 840	1870	1929—34	4	62,7
123	Тар	кишл. Чолма	3 840	2810	1938—62	25	45,4
125	Каиндыбулак	кишл. Кызыл-Джар	216	3390	1947—53	5	2,59
126	Каракульджа	кишл. Акташ	907	3250	1938—41, 1943—45, 1947—62	25	21,3
128	Яссы	с. Саламалик	1 180	2590	1932—62	31	22,8
129	„	г. Узген	2 620	2150	1927—62	36	(33,5)
130	Каратобе	устье	102	2670	1949—62	13	3,27
131	Кульдук	кишл. Сары-Булак	150	2150	1937—62	26	2,35
133	Донгузтау	кишл. Донгуз-Тау	166	2000	1930, 1932—62	31	2,77
134	Зергер	кишл. Тассай	216	2020	1932—62	31	2,86
135	Куршаб	с. Гульча	2 010	3010	1937—44, 1946—62	26	16,6
137	„	кишл. Кочкор-Ата	3 240	2700	1928—47	19	(24,7)
138	„	Куршаб	3 260	2680	1959—62	3	18,8
139	Кугарт	с. Михайловское	1 010	2110	1925—62	38	18,1
140	Чангет	кишл. Чангет	381	1640	1930—62	33	2,28
141	Тентяксай	кишл. Чарвак	1 300	2190	1925—36, 1938—62	37	29,7
142	Шайдансай	кишл. Шайдан	126	2070	1936—62	27	1,67

за период наблюдений		Средний за многолетний период			Вычисленное значение C_v	Принятое значение		Опорный пункт для приведения к многолетнему периоду
модуль стока, *л/сек* с 1 *км²*	слой стока, *мм*	расход воды, *м³/сек*	модуль стока, *л/сек* с 1 *км²*	слой стока, *мм*		C_v	C_s	
9	10	11	12	13	14	15	16	17
15,8	498	(38,0)	(15,8)	(498)	0,20	0,20	$3C_v$	Кёкёмерен — 1,8 *км* выше устья Джумгол
14,3	450	(62,0)	(15,4)	(485)	0,16	—	—	То же
12,6	397	67,9	12,8	403	0,20	0,18	$3C_v$	
9,32	294	79,3	9,40	296	0,19	0,18	$4C_v$	
7,74	244	(102)	(9,80)	(309)	—	—	—	Кёкёмерен — 0,5 *км* ниже устья р. Джумгол
19,0	599	(19,7)	(16,6)	(523)	0,16	—	—	Кёкёмерен — 1,8 *км* выше устья р. Джумгол
4,68	147	(10,3)	(4,30)	(135)	0,21	—	—	Кёкджерты — х. Актала
10,6	334	(3,60)	(10,4)	(327)	0,22	—	—	Джумгол — кишл. Чаек
5,30	167	(1,32)	(6,60)	(208)	—	—	—	То же
23,6	743	(9,36)	(23,6)	(743)	0,33	—	—	Норма принята по существующему ряду
15,2	479	—	—	—	—	—	—	1
10,1	318	—	—	—	—	—	—	Норма принята по существующему ряду, 1
18,9	595	(10,8)	(18,9)	(595)	—	—	—	Норма принята по существующему ряду
13,4	422	(7,60)	(11,4)	(359)	—	—	—	Чичкан — Чон-Чичкан
20,9	658	(18,0)	(19,9)	(627)	0,14	—	—	Узунахмат — устье р. Устасий
18,1	570	(23,0)	(20,0)	(630)	—	—	—	То же
31,5	992	(0,40)	(42,0)	(1325)	—	—	—	Кёкёмерен — 6 *км* выше устья р. Каракол (Западный Каракол)
22,00	693	—	—	—	—	—	—	1
16,1	508	28,9	16,1	507	0,23	0,24	$2C_v$	
13,9	438	(6,30)	(9,90)	(312)	—	—	—	Канидысу — 0,5 *км* выше устья
9,71	306	(10,8)	(10,1)	(318)	—	—	—	Тентяксай — кишл. Чаркак
11,1	350	(4,50)	(11,1)	(350)	—	—	—	Майлису — устье р. Кайрагач
14,3	450	(39,6)	(14,5)	(455)	0,24	0,24	—	Узунахмат — устье р. Устасай
23,7	747	(4,88)	(25,0)	(788)	0,20	—	—	Афлатун — с. Афлатун
19,5	614	(4,60)	(20,0)	(630)	—	—	—	Карасу (правая) — устье
12,6	397	(11,0)	(12,7)	(400)	0,21	0,21	$1,5C_v$	Карасу (правая) — устье
10,7	337	—	—	—	—	—	—	3
11,9	372	46,8	12,2	384	0,27	0,27	$4C_v$	Норма принята за период 1938—60 гг.
12,0	378	(2,30)	(10,6)	(334)	—	—	—	Тар — кишл. Чолма
23,4	737	21,9	24,1	759	0,28	0,28	$2C_v$	Тар — кишл. Чолма. Норма принята за период 1938—60 гг.
19,4	611	23,5	19,9	627	0,34	0,30	$2C_v$	
(12,8)	(403)	(34,8)	(13,3)	(419)	(0,34)	—	—	3
32,1	1011	(3,23)	(31,7)	(999)	0,29	—	—	Яссы — с. Саламалик
15,6	493	2,42	16,2	5108	0,39	0,39	$3C_v$	
16,7	526	2,86	17,2	542	0,35	0,34	$3C_v$	
13,2	416	2,94	13,6	428	0,39	0,36	$1,5C_v$	
8,25	260	17,1	8,51	268	0,22	0,22	$1,5C_v$	
(7,62)	(240)	(26,2)	(8,09)	(255)	0,25	0,25	$3C_v$	Куршаб — с. Гульча
5,76	182	—	—	—	—	—	—	1
17,9	564	19,2	19,0	599	0,31	0,31	$2C_v$	
5,99	189	2,40	6,30	198	0,43	0,40	$3C_v$	
22,8	718	31,4	24,2	762	0,27	0,28	$2C_v$	
13,2	417	1,69	13,4	422	0,28	0,28	$3C_v$	

№ по списку пункта наблюдений	Река	Пункт	Площадь водосбора, км²	Средняя высота водосбора, м	Период наблюдений, годы	Общее число лет наблюдений, использованных в работе	Средний расход воды, м³/сек
1	2	3	4	5	6	7	8
143	Майлису	устье р. Кайрагач	530	2400	1925–43, 1947–62	34	8,68
144	Акбура	устье р. Мынтеке	427	3920	1959–62	3	3,82
145	„	кишл. Папан	2260	3130	1913–16, 1925–38, 1955–62	38	19,7
146	„	кишл. Тулекен	2430	3030	1930, 31, 1938–62	26	21,4
147	Аравансай	кишл. Янгинаукат	474	3290	1930–62	33	6,18
148		устье р. Каракол	1680	—	1925–62	38	(10,4)
149	Киргизата	с. Киргиз-Ата	298	3240	1930–62	33	4,14
150	Каракол (Косчансай)	кишл. Косчан	117	2830	1930–62	33	1,74
151	Каракол (Косчансай)	устье	544	—	1930–62	33	(3,28)
152	Шанкол	кишл. Шанкол	60,7	2880	1930–62	33	0,93
153	Абширсай	кишл. Уч-Терек	230	2650	1930–62	33	1,69
155	Исфайрамсай	уроч. Лянгар	697	3860	1951–62	12	8,79
156	„	кишл. Майдан	1840	3140	1927–28	2	16,5
157	„	с. Уч-Коргон	2220	3240	1910, 1914–15, 1925–62	37	22,0
158	„	кишл. Пальман	2220	—	1930–35	5	19,0
159	Шахимардан	кишл. Паульган	1300	2620	1910, 1911, 1913–16, 1925–62	42	9,86
160	Тоже с учетом водозабора		1300	2620	1910, 1911, 1913–16, 1925–62		—
161	Коксу (Курбанкуль)	устье	174	3030	1947–62	16	2,38
162	Падшаата	устье р. Тосту	366	2830	1925–62	37	6,01
164	Чанач	Чаначсай	133	2630	1938, 1941, 1944, 1949, 1950, 1952, 1955, 1956, 1959–62	12	(1,76)
165	Кассансай	устье р. Урюкты	1240	2480	1945–62	18	8,93
168	„	кишл. Баймак	1780	2330	1925–42	16	9,80
„	„	То же	1780	2330	1925–60, 1962	35	10,8
169	Урюкты	Урюктысай	86,5	2180	1941, 1947, 1948, 1950, 1951, 1960, 1962	7	(0,64)
170	„	устье	116	2190	1947–62	16	0,48
172	Алабука	Алабукасай	208	2520	1938, 1941, 1944–52, 1955, 1957–62	18	(2,53)
173	Сумсар	Сумсарсай	90,0	2600	1941, 1945–50, 1959	8	(1,01)
174	Коксарек	Коксарексай	96,2	2510	1941	1	(0,78)
175	Гавасай	устье р. Бешташата	288	2840	1932–38	6	3,82
176	„	устье р. Терс	361	2840	1932–62	31	4,96
177	„	кишл. Гава	657	2460	1925–62	36	5,98
178	Терс	зим. Беш-Таш	30,3	2860	1932–37	—	—
179	Бешташата	устье	36,6	2710	1932–37	—	—
182	Сох	кишл. Сарыканда	2480	3480	1911, 1913–15, 1926–62	38	42,1
183	Гараты	кишл. Сырт	61,8	2920	1949–55	5	0,52
185	Чадак (Чаадаксай)	к. Мазар	264	2530	1929–35	2	4,54
186	Чадак (Чаадаксай)	устье р. Джулайсай	350	2370	1938–62	25	(3,79)
187	Аштсай	кишл. Ашт	80,9	1970	1960–62	2	0,45
189	Исфара	кишл. Таш-Курган	1560	3170	1910, 1928–43, 1946–62	32	14,7
191	„	г. Исфара	2810	2500	1931–43, 1946–62	30	14,3
193	Джиптык	6,5 км ниже языка ледника Щуровского	97,3	4150	1958–62	4	2,52

за период наблюдений		Средний за многолетний период			Вычисленное значение C_v	Принятое значение		Опорный пункт для приведения к многолетнему периоду
модуль стока *л/сек*, с 1 *км²*	слой стока, *мм*	расход воды, *м³/сек*	модуль стока, *л/сек* с 1 *км²*	слой стока, *мм*		C_v	C_s	
9	10	11	12	13	14	15	16	17
16,4	517	8,92	16,8	529	0,30	0,32	$2C_v$	
8,95	282	(4,30)	(10,2)	(321)	—	—	—	Акбура — кишл. Папан
8,71	274	(20,6)	(9,12)	(287)	0,17	0,18	$3C_v$	Акбура — кишл. Тулекен
8,81	277	21,8	8,97	283	0,16	0,16	$2C_v$	Норма принята за период 1938—60 гг.
13,0	410	6,15	13,0	410	0,16	0,18	$1,5C_v$	
(6,20)	(195)	—	—	—	—	—	—	3
13,9	438	4,17	14,0	441	0,16	0,17	C_v	
14,9	469	1,76	15,0	473	0,21	0,23	$3C_v$	
(6,04)	(190)	—	—	—	—	—	—	3
15,3	482	0,94	15,5	487	0,19	0,21	$2C_v$	
7,35	232	1,74	7,58	239	0,30	0,31	$3C_v$	
12,6	397	(8,50)	(12,2)	(384)	0,18	—	—	Исфайрамсай — с. Уч-Коргон
8,99	283	—	—	—	—	—	—	1
9,90	312	22,9	10,3	324	0,15	0,15	$4C_v$	
8,54	269	—	—	—	—	—	—	3
7,58	239	9,72	7,47	235	0,11	0,11	$4C_v$	
—	—	11,6	8,93	281				
13,7	432	(2,40)	(13,8)	(435)	0,13	0,13	$2C_v$	Шахимардан — кишл. Пальган
16,4	517	6,13	16,7	526	0,20	0,21	C_v	
(13,2)	(416)	(1,76)	(13,2)	(416)	—	—	—	Падшаата — устье р. Тосту
7,20	227	(8,50)	(6,85)	(216)	0,26	—	—	Гавасай — кишл. Гава
5,50	173	(10,8)	(6,07)	(191)	0,27	0,30	$2C_v$	То же
6,07	191	10,8	6,07	191	0,28	—	—	
(7,40)	(233)	(0,62)	(7,17)	(226)	—	—	—	Гавасай — кишл. Гава
4,14	130	(0,45)	(3,88)	(122)	0,37	—	—	Кассансай — устье р. Урюкты
(12,2)	(383)	(2,40)	(11,5)	(363)	—	—	—	То же
(11,2)	(353)	(1,00)	(11,1)	(350)	—	—	—	
(8,11)	(255)	(0,90)	(9,36)	(295)	—	—	—	Гавасай — устье р. Терс
13,3	419	(4,20)	(14,6)	(460)	—	—	—	То же
13,7	432	5,05	14,0	441	0,28	0,28	$1,5C_v$	
9,10	287	6,29	9,57	301	0,31	0,32	$2C_v$	
—	—	(0,52)	(17,2)	(540)	—	—	—	Гавасай — устье р. Терс
—	—	(0,18)	(4,92)	(155)	—	—	—	То же
17,0	536	41,8	16,9	532	0,12	0,13	$2C_v$	
8,44	266	—	—	—	—	—	—	3
17,2	542	(3,60)	(13,6)	(428)	—	—	—	Гавасай — устье р. Терс
(10,8)	(341)	(3,79)	(10,8)	(340)	0,40	0,40	$2C_v$	Норма принята за период 1938—62 гг.
5,56	175	(0,73)	(9,02)	(284)	—	—	—	Чадак — устье р. Джулайсай
9,42	297	15,2	9,72	306	0,13	0,13	$2C_v$	
(5,09)	(160)	—	—	—	0,16	—	—	3
25,9	817	(2,70)	(27,7)	(873)	—	—	—	Исфара — кишл. Таш-Курган

№ по списку пункта наблюдений	Река	Пункт	Площадь водосбора, км²	Средняя высота водосбора, м	Период наблюдений, годы	Общее число лет наблюдений, использованных в работе	Средний расход воды, м³/сек
1	2	3	4	5	6	7	8
195	Шайдан	кишл. Пангаз	115	2300	1960–62	3	0,68
196	Карамазарсай	кишл. Карамазар	68,9	2190	1960–62	2	0,25
197	Ходжабакирган	кишл. Андархан	1 740	2420	1945–62	18	10,5
198	Аксу	ущелье Дазгон	712	2860	1948, 1950–62	14	3,81
199	Ширинсай	кишл. Аучи	345	3100	1960–62	2	1,45
200	"	кишл. Угук	444	—	1951–55	3	2,73
201	Шоган	кишл. Угук	96,5	2900	1960–62	3	0,33
202	Шурбулаксай (Алтыкол)	подножие Шахристанского перевала	38,7	3010	1919–63	—	0,21
203	Актенги	кишл. Ходжайтог	113	3030	1961–62	2	0,50
204	Зааминсу (Етткичу)	кишл. Етткичу	317	2360	1958–62	5	1,04
205	Зааминсу (Санганак)	с. Дуаба	546	2300	1947–53, 1955–62	14	1,81
206	Урюклы	кишл. Тохтерак	123	2220	1948–53, 1955–62	14	0,44
208	Санзар	кишл. Кырк (с. Бахмал)	570	2070	1948–62	14	2,12
212	Ахангаран	устье р. Якаарча	638	2760	1949–62	14	14,2
214	"	с. Турк	1 290	2370	1927–62	36	22,8
216	"	с. Солдатское	5 090	1520	1953–60	7	(43,2)
217	"	с. Самарское	5 220	1480	1925–53	29	(35,4)
218	Кызылча	кишл. Иерташ	51,6	2340	1951–62	12	1,13
219	Головная	устье	10,3	2730	1959–62	4	0,25
220	Давансай	устье	10,6	2930	1959–62	4	(0,28)
221	Безымянная	устье	3,30	2410	1959–62	4	(0,075)
222	Кутырбулак	устье	8,80	2070	1959–62	4	(0,19)
223	Четыксай	устье	8,70	1880	1959–62	4	(0,08)
224	Таганбашисай	в 5,8 км от устья	16,8	2310	1954–59	4	0,35
225	"	в 4,5 км от устья	17,7	2260	1959–62	4	0,40
226	Наугарзан	в 4,5 км от устья	84,4	1890	1954–60	4	1,08
227	"	с. Турк	92,8	1850	1960–62	2	0,45
228	Нишбаш	кишл. Нишбаш	141	2050	1951–62	12	2,47
229	Карабау	с. Самарчук	166	2030	1948–62	15	3,00
230	Акча	кишл. Акча	125	1560	1951–62	12	1,06
231	Шаугаз	уроч. Карасаш	65,8	1660	1951–62	12	0,40
232	Шавазсай	кишл. Каракия	137	1720	1950–54	4	1,39
233	"	кишл. Джувасхана	161	1620	1954–62	8	1,65
234	Алмалыксай	кишл. Карамазар	56,5	1450	1951–59	9	0,24
236	Чирчик	с. Ходжикент	10 900	2570	1900–62	62	227
243	Чаткал	устье р. Терс	4 290	2780	1915, 1916, 1932–62	30	66,0
244	"	устье р. Найза	5 520	2720	1932–55	24	84,2
246	"	с. Чарвак	7 110	2610	1915, 1916, 1918, 1919, 1931–62	32	122
247	Терс (приток Чаткала)	устье	547	2710	1915, 1916, 1946–62	30	8,81
248	Аксу (приток Чаткала)	устье	50,7	3070	1947–53	7	0,98
250	Янгикурган (Мазарсай)	кишл. Янгикурган	14,3	2200	1946–62	17	0,38
252	Коксу	с. Бурчмулла	372	2480	1931–44, 1949–62	32	11,6
253	Пскем	устье (Чарвакская)	2 830	2690	1915, 1932–62	31	80,9
254	Ойганинг	устье (Карангитугайская)	1 010	3010	1933–62	29	27,5
255	Чиралма (Чараалма)	устье	103	2700	1934–62	28	2,56
256	Майдантал	устье (Карангитугайская)	471	3130	1933–62	29	14,9
257	Урунгач	с. Пскем	46,8	2330	1962	1	(1,66)
258	Угам	с. Ходжикент	869	2030	1932–62	31	20,9
259	Каранкульсай	уроч. Каранкуль	15,6	1380	1947–62	15	0,14
260	Акташсай	курорт Акташ	19,3	1670	1947–62	16	0,39
261	Аксакатасай	с. Карамазар	453	1840	1941–62	20	7,01
262	Паркентсай	кишл. Киргиз	39,7	1980	1950–62	13	0,69

за период наблюдений		Средний за многолетний период			Вычисленное значение C_v	Принятое значение		Опорный пункт для приведения к многолетнему периоду
модуль стока *л/сек*, с 1 *км²*	слой стока *мм*	расход воды, *м³/сек*	модуль стока, *л/сек* с 1 *км²*	слой стока, *мм*		C_v	C_s	
9	10	11	12	13	14	15	16	17
5,91	186	(1,20)	(10,4)	(328)	—	—	—	Чадак — устье р. Джулайсай
3,62	114	(0,64)	(9,30)	(293)	—	—	—	То же
6,03	190	(11,0)	(6,32)	(199)	0,11	0,11	$2C_v$	Исфара — кишл. Таш-Курган
5,35	169	(3,90)	(5,48)	(173)	0,14	—	—	Ходжабакирган — кишл. Андархан
4,20	132	—	—	—	—	—	—	3
—	—	—	—	—	—	—	—	3
3,42	108	(0,40)	(4,15)	(131)	—	—	—	Аксу — ущелье Дазгон
5,43	171	—	—	—	—	—	—	1
4,42	139	(0,62)	(5,49)	(173)	—	—	—	Аксу — ущелье Дазгон
3,28	103	(1,20)	(3,78)	(119)	—	—	—	Заамингу — с. Дуаба
3,32	104	(1,95)	(3,57)	(112)	0,22	—	—	Аксу — ущелье Дазгон
3,58	113	(0,50)	(4,06)	(128)	0,25	—	—	Заамингу — с. Дуаба
3,72	117	(2,12)	(3,72)	(117)	0,28	—	—	Норма принята по существующему ряду
22,3	702	(14,0)	(21,9)	(690)	0,29	—	—	Ахангаран — с. Турк
17,7	558	23,5	18,2	573	0,30	0,30	$2C_v$	
(8,48)	(267)	—	—	—	—	—	—	3
(6,77)	(213)	—	—	—	—	—	—	3
21,9	690	(1,10)	(21,3)	(671)	0,35	—	—	Ахангаран — устье р. Якаарча
(24,3)	765	(0,22)	(21,3)	(671)	—	—	—	Кызылча — кишл. Иерташ
(26,4)	(832)	(0,26)	24,5	772	—	—	—	То же
(22,7)	(715)	(0,070)	21,2	668	—	—	—	Кызылча — кишл. Иерташ
(21,6)	(680)	(0,18)	(20,4)	(643)	—	—	—	То же
(9,20)	(290)	(0,070)	(8,04)	(253)	—	—	—	"
20,8	655	0,36	21,4	674	—	—	—	Карабау — с. Самарчук
22,6	712	—	—	—	—	—	—	1
12,8	403	(1,20)	(14,2)	(447)	—	—	—	Ахангаран — с. Турк
4,85	153	—	—	—	—	—	—	3
17,5	551	(2,40)	(17,0)	(536)	0,34	—	—	Ахангаран — с. Турк
18,1	570	(2,80)	(16,9)	(532)	0,36	—	—	То же
8,48	267	(0,90)	(7,20)	(227)	0,56	—	—	"
6,07	192	(0,40)	(6,02)	(192)	0,48	—	—	Нишбаш — кишл. Нишбаш
10,2	321	—	—	—	—	—	—	1
10,2	321	(1,60)	(9,94)	(313)	—	—	—	Карабау — с. Самарчук
4,24	134	(0,21)	(3,72)	(117)	0,65	—	—	Нишбаш — кишл. Нишбаш
20,8	655	221	20,3	639	0,23	0,24	$2C_v$	
15,4	485	66,7	15,6	491	0,23	0,23	$3C_v$	
15,3	480	85,8	15,5	498	0,20	0,20	$2C_v$	Чаткал — устье р. Терс
17,2	542	123	17,3	545	0,26	0,26	—	
16,1	507	8,90	16,3	513	0,28	0,28	$2C_v$	
19,3	608	(0,85)	(16,8)	(529)	—	—	—	Чаткал — устье р. Терс
26,5	837	(0,34)	(23,8)	(750)	0,39	—	—	Терс — устье
31,2	983	11,7	31,4	989	0,25	0,26	$4C_v$	
28,6	901	80,4	28,4	895	0,21	0,22	$4C_v$	
27,3	860	27,7	27,4	863	0,19	0,19	$2C_v$	
24,8	781	2,63	25,5	803	0,26	0,24	$2C_v$	
31,7	999	15,0	31,9	1005	0,17	0,17	$2C_v$	
(35,5)	(1118)	(1,95)	(41,7)	(1314)	—	—	—	
24,1	759	21,0	24,2	762	0,25	0,25	$2C_v$	
8,97	283	(0,12)	(7,69)	(242)	0,65	—	—	Янгикурган — кишл. Янгикурган
20,2	636	(0,36)	(18,7)	(599)	0,41	—	—	Угам — с. Ходжикент
15,5	488	(6,50)	(14,3)	(450)	0,33	—	—	Ахангаран — с. Турк
17,4	548	(0,68)	(17,1)	(539)	0,45	—	—	Аксакатасай — с. Карамазар

№ по списку пункта наблюдений	Река	Пункт	Площадь водосбора, км²	Средняя высота водосбора, м	Период наблюдений, годы	Общее число лет наблюдений, использованных в работе	Средний расход воды, м³/сек
1	2	3	4	5	6	7	8
264	Алтынбельсай	кишл. Киргиз	39,1	1660	1950—62	13	0,40
265	Заркентсай	кишл. Заркент	18,6	2000	1952—59	7	0,060
266	Келес	с. Ленинское	1 580	1050	1954—62	—	—
268	„	пос. Горный, ниже сброса арыка Рамадан	2 490	910	1929—43	9	(4,34)
269	Арысь	с. Балыкчи (клх им. Чапаева)	915	1310	1956—62	4	(5,50)
270	„	клх Юсансай	4 080	1050	1956—62	7	(36,2)
271	„	с. Мамаевка (с. Ермоловка)	6 460	1010	1924—41	17	(33,2)
272	„	ж.-д. станция Арысь	13 100	900	1927—62	29	(46,6)
273	„	с. Шаульдер	14 700	830	1910—18, 1923—35, 1942, 1945—62	20	42,6
274	Жебаглысу	с. Ново-Николаевка	172	2360	1929—62	30	2,36
276	Кулан	с. Азатлык, № 1114	99,0	1080	1940—59	10	(1,66)
277	Балыкши	с. Балыкчи	27,8	690	1955—62	7	4,26
278	Кокбулак	с. Пистели, 3,5 км на СВ от села	52,3	1160	1946—62	16	1,06
279	Карагашты	2,5 км выше устья № 1165	237	950	1940—45, 1948—50, 1952—57, 1959—62	11	1,34
280	(Урбулак, Джиланды)	с. Сас-Тобе, № 499а	40,7	840	1952—54, 1957, 1959—62	7	(0,30)
281	Караунгур	с. Маман, № 2269	94,0	840	1952—62	11	(0,52)
282	Машат	с. Антоновка, 1 км выше устья р. Кельтемашат, № 2160	441	1290	1953, 1956—59	5	3,65
283	„	с. Антоновка, 0,4 км выше устья р. Кельтемашат	441	1240	1930—41, 1946—47	13	(2,21)
285	„	с. Нижний Машат, 21а	547	1180	1941, 1946—54, 1956, 1957, 1960—62	10	(6,93)
286	Ирсу	с. Победа, № 2278	39,2	2040	1952—62	7	(0,30)
287	руч. Табылбулак	с. Победа, № 2279	2,40	1610	1953—58, 1960—62	9	(0,050)
289	Кельте-Машат	с. Антоновка, № 2271	60,5	890	1956—62	7	(3,71)
290	„	с. Антоновка, 0,6 км к З от центра села	66,4	890	1931—41, 1945—47	12	(2,61)
291	Сарыбулак	с. Маман, № 2340	115	840	1953—62	10	0,46
292	Кайнарбулак	с. Карабулак, № 875	10,8	560	1948—62	13	(0,92)
293	Котурган	с. Кызыласкер, № 2260	159	750	1953—56, 1959—62	8	(0,68)
294	Аксу	с. Подгорное	462	2530	1936—42, 1945—62	25	9,54
295	„	кишл. Кызылкишлак	744	1870	1956—62	7	7,02
298	Боралдай	с. Васильевка, 1 км ниже устья р. Канай	114	1170	1958—62	3	1,54
299	„	с. Васильевка, 3 км ниже устья р. Канай	122	1160	1956—57	1	1,00
300	„	клх им. К. Маркса	1 320	1050	1929—42, 1945—62	24	10,8
305	Бадам	с. Первомайское	101	1960	1930—41, 1945—47	12	1,28
306	„	с. Михайловка, № 2242	586	1220	1927—30, 1931, 1947—51, 1953, 1958	5	4,40
307	„	с. Обручевка, № 954	4 370	970	1944—45, 1947—55, 1957—62	12	8,26
308	Эрмекбадам (Донгузтау)	клх им. Карла Маркса	17,5	1880	1947—62	16	(0,42)

за период наблюдений		Средний за многолетний период			Вычисленное значение C_v	Принятое значение		Опорный пункт для приведения к многолетнему периоду
модуль стока, *л/сек* с 1 *км²*	слой стока, *мм*	расход воды, *м³/сек*	модуль стока, *л/сек* с 1 *км²*	слой стока, *мм*		C_v	C_s	
9	10	11	12	13	14	15	16	17
10,2	321	(0,40)	(10,2)	(32)	0,40	—	—	Паркентсай — кишл. Киргиз
3,23	102	(0,045)	(2,41)	(76)	—	—	—	Алтынбельсай — кишл. Киргиз
—	—	—	—	—	—	—	—	1
(1,74)	(55)	—	—	—	—	—	—	3
(6,01)	(189)	—	—	—	—	—	—	3
(8,87)	(279)	—	—	—	—	—	—	3
(5,14)	(162)	—	—	—	—	—	—	3
(3,56)	(112)	—	—	—	—	—	—	3
2,90	91	—	—	—	—	—	—	3
13,7	432	2,47	14,4	454	0,34	0,30	C_v	
(16,8)	(529)	(1,60)	16,2	(510)	—	—	—	Кокбулак — с. Пистели
153	4820	—	—	—	—	—	—	2
20,2	636	(1,06)	(20,2)	(636)	0,37	—	—	Алмалы — с. Орловка
5,66	178	(1,40)	(5,91)	(186)	0,61	—	—	Караунгур — с. Маман
(7,37)	232	—	—	—	—	—	—	1
(5,53)	(174)	(0,45)	(4,79)	(151)	0,50	—	—	Алмалы — с. Орловка
8,27	261	—	—	—	—	—	—	3
(5,01)	(158)	—	—	—	—	—	—	3
(12,7)	(400)	—	—	—	—	—	—	3
(7,65)	(241)	—	—	—	—	—	—	1
(20,8)	(655)	—	—	—	—	—	—	3
(61,3)	(1931)	—	—	—	—	—	—	2
(39,3)	(1238)	—	—	—	—	—	—	2
4,00	126	(0,43)	(3,74)	(118)	—	—	—	Алмалы — с. Орловка
8,52	268	—	—	—	—	—	—	2
(4,28)	(135)	(0,64)	(4,03)	(127)	—	—	—	Алмалы — с. Орловка
20,6	649	9,67	20,9	658	0,21	0,20	C_v	Сайрам — с. Блинково
9,44	297	—	—	—	—	—	—	1
13,5	(425)	(1,80)	15,8	(498)	—	—	—	Бородлай — клх им. К. Маркса
8,19	258	—	—	—	—	—	—	1
8,18	258	10,8	8,18	258	0,42	0,42	$4C_v$	
12,7	400	(1,30)	(12,9)	(406)	0,46	—	—	Угам — с. Ходжикент
7,51	(237)	—	—	—	—	—	—	3
1,89	60	—	—	—	0,44	—	—	3
(24,0)	(756)	(0,42)	(24,0)	(756)	0,31	—	—	Норма принята по существующему ряду

№ по списку пункта наблюдений	Река	Пункт	Площадь водосбора, км²	Средняя высота водосбора, м	Период наблюдений, годы	Общее число лет наблюдений, использованных в работе	Средний расход воды, м³/сек
1	2	3	4	5	6	7	8
309	Акмозейсай	с. Скрепнево, № 336	41,7	2110	1941—43, 1947—58, 1960—62	12	(0,70)
310	(Бургулюк)	с. Скрепнево, № 367	31,5	1850	1938, 1939, 1941—43, 1947—50, 1952—58, 1960—62	11	0,64
312	Сай Тогыз	с. Тогуз, № 11	97,3	1220	1927—33, 1936—39, 1941—42, 1947—55, 1957—62	13	(0,93)
313	Сай Тогыз	с. Каратас, устье, № 556	128	1120	1937—39, 1941, 1942, 1946—56, 1958—62	14	1,05
316	Сайрам	с. Блинково	468	2200	1929—62	34	7,51
317	(Каскасу)	с. Каскасу, № 699	20,0	1500	1951—62	12	(2,00)
318	(Джончакты)	с. Керегетас, № 1090	3,20	1520	1954, 1958—62	6	0,25
319	Болдыбрек	у кордона госзаповедника	86,0	2850	1959—62	3	2,14
320	„	с. Сахаровка	191	2470	1936—62	27	3,02
321	Текесу (Кочкората)	свх им. Абая, № 591	4,38	1340	1941, 1942, 1946, 1947, 1949—62	9	0,088
322	(Карасу)	г. Чимкент	—	—	1926—28, 1930—32, 1934, 1941—61	21	1,44
323	Буржар	сброс в р. Бадам, № 952	185	370	1941, 1943—50, 1952—55, 1957—62	10	(1,13)
324	Бугунь	Красный мост	2 040	660	1935—42, 1946—62	21	4,37
325	Каттабугунь	с. Леонтьевка, выше устья р. Алмалы	268	1020	1931—42, 1944—62	31	3,09
327	Алмалы	с. Орловка	84,2	900	1931—62	32	0,54
328	Балабугунь	с. Китаевка	117	930	1929—36	2	1,22
329	Сасык	с. Кенестобе, № 330	104	680	1936, 1937, 1939, 1940, 1942, 1949, 1950, 1952—54, 1956, 1958—62	4	0,33
330	Шаян	3,3 *км* ниже устья р. Акбет (уроч. Майбулак)	485	770	1948—62	15	2,52
331	Аристанды	свх Алгабас, № 329	423	620	1916, 1917, 1927, 1928, 1932, 1933, 1936, 1937, 1939, 1940, 1947—50, 1952—62	12	1,15
332	Каратас (вост.)	с. Каратас, № 53	23,8	800	1947, 1949, 1951—54, 1958—61	3	0,024
333	Досан	клх Досан, Каратас, № 41	55,6	600	1916, 1917, 1926—32, 1935—38, 1948—50, 1952—56, 1958—62	11	(0,23)
334	Актас (Акташсай)	клх Актас, № 8	43,6	730	1935—42, 1948—53, 1955—56, 1958—62	10	(0,27)
335	Актас (Аюсай)	клх Актас, № 9	23,6	750	1935—40, 1948—53, 1956, 1958—62	10	(0,29)
336	Шилбыр	3 *км* ниже устья р. Карабулак, № 296	94,7	800	1941—43, 1946, 1948—62	3	0,45

за период наблюдений		Средний за многолетний период			Вычисленное значение C_v	Принятое значение		Опорный пункт для приведения к многолетнему периоду
модуль стока, *л/сек* с 1 *км²*	слой стока, *мм*	расход воды, *м³/сек*	модуль стока, *л/сек* с 1 *км²*	слой стока, *мм*		C_v	C_s	
9	10	11	12	13	14	15	16	17
(16,8)	(529)	—	—	—	0,41	—	—	1
20,3	639	—	—	—	0,37	—	—	1
(9,56)	(301)	—	—	—	0,32	—	—	1
0,82	26	—	—	—	—	—	—	3
16,0	504	7,58	16,2	510	0,19	0,22	$2C_v$	
(100)	(3150)	—	—	—	—	—	—	2
78,1	2460	—	—	—	—	—	—	2
24,9	784	(2,45)	(28,5)	(898)	—	—	—	Болдыбрек — с. Сахаровка
15,8	498	3,11	16,3	513	0,32	0,31	$2C_v$	
20,1	633	—	—	—	—	—	—	3
—	—	—	—	—	—	—	—	2
(6,10)	(192)	—	—	—	—	—	—	2
2,14	68	(4,19)	(2,05)	(65)	0,67	0,66	$2C_v$	Каттабугунь — с. Леонтьевка
11,5	362	3,09	11,5	362	0,39	0,42	$2C_v$	Алмалы — с. Орловка
6,41	202	0,54	6,41	202	0,47	0,50	$2C_v$	
10,4	328	(1,00)	(8,55)	(269)	—	—	—	Алмалы — с. Орловка
3,17	100	—	—	—	—	—	—	1
5,20	164	(2,30)	(4,74)	(149)	0,45	—	—	Каттабугунь — с. Леонтьевка
2,72	86	(1,10)	(2,60)	(82)	0,38	—	—	То же
1,01	32	—	—	—	—	—	—	1
(4,14)	(130)	—	—	—	0,21	—	—	1
(6,19)	(195)	—	—	—	—	—	—	1
(12,3)	(387)	—	—	—	0,50	—	—	1
4,75	150	—	—	—	—	—	—	1

№ по списку пункта наблюдений	Река	Пункт	Площадь водосбора, км²	Средняя высота водосбора, м	Период наблюдений, годы	Общее число лет наблюдений, использованных в работе	Средний расход воды, м³/сек
1	2	3	4	5	6	7	8
337	Икансу	рзд Икансу	135	930	1956—62	6	0,93
338	Кокиясай (Торкора)	с. Акжар, № 46	31,4	990	1959	1	0,22
339	Коккиясай	с. Уюк, № 53/39	99,0	980	1927—31, 1936—42, 1948—62	22	(0,64)
340	(Уртас)	обогатительная фабрика Ачисай, № 47	5,80	970	59	1	(0,074)
341	Катын-Камал	с. Уюк, № 278	58,0	870	1943—46, 1948—62	6	(0,11)
342	Бершин	с. Ташанак, № 277	1,00	—	1936—42, 1945, 1946, 1948—62	15	(0,012)
343	Курсай	с. Курсай, № 294	70,0	830	1941—43, 1945, 1946, 1948—62	18	(0,19)
345	Карашик	3,2 км выше устья р. Биресек, № 19	146	900	1956—62	5	0,48
346	„	с. Хантаги	342	950	1936—62	3	3,05
347	„	с. Урангай	457	820	1955—62	7	2,93
348	Баялдыр	с. Баялдыр, № 26	126	1350	1952, 1954, 1957—62	5	1,67
349	„	с. Баялдыр, № 11	190	1140	1950—62	10	1,47
350	Ермаксу	с. Шаштобе	122	1020	1930, 1931 1956—61	6	0,82
351	Шерт	у выхода из гор, 3,0 км ниже устья р. Огузтау, № 6/0	73,5	910	1936—40, 1943, 1945—62	12	0,24
352	Актобе (Куршукан)	0,3 км выше устья р. Коштогайсай, № 266	90,2	1050	1949, 1951—62	6	(1,40)
353	Актобе	с. Актобе, № 225	271	910	1938, 1943, 1945, 1947, 1949, 1956, 1957—62	4	(0,81)
354	Коштогайсай	0,3 км выше устья, № 265	81,4	1040	1949—62	10	0,46
356	(Мес)	с. Иглик, № 204	37,0	430	1938—40, 1943, 1946, 1948—62	6	(0,017)
357	Ашилган (Ушозен)	2 км ниже устья р. Жамантас, № 44	153	760	1959—62	3	0,68
358	Ашилган (Майдантал)	клх Майдантал (у выхода из гор)	270	660	1930—34, 1936—62	27	1,06

Примечания к графе 17: 1 — отсутствует связь для удлинения ряда, 2 — преобладает грунтовое питание, 3 — По постам № 52, 178 и 179 средние за период наблюдений не приводятся, так как данные наблюдений имеются только

за период наблюдений		Средний за многолетний период			Вычисленное значение C_v	Принятое значение		Опорный пункт для приведения к многолетнему периоду
модуль стока, *л/сек* с 1 *км²*	слой стока, *мм*	расход воды, *м³/сек*	модуль стока, *л/сек* с 1 *км²*	слой стока, *мм*		C_v	C_s	
9	10	11	12	13	14	15	16	17
6,88	217	(0,90)	6,67	(210)	—			Коккиясай — с. Уюк
7,00	221	—	—	—	—	—	—	1
(6,46)	(203)	(0,55)	(5,56)	(175)	0,58	—	—	Каттабугунь — с. Леонтьевка
(12,7)	(400)	—	—	—	—	—	—	1
(1,89)	(60)	—	—	—	—	—	—	1
(12,0)	(378)	—	—	—	0,17	—	—	1
2,71	(85)	—	—	—	0,99	—	—	
3,29	104	—	—	—	—	—	—	1
8,93	281	—	—	—	—	—	—	1
6,41	202	(2,90)	(6,35)	(200)	—	—	—	Ашилган (Майдантал) — клх Майдантал
13,3	419	(1,20)	9,52	(300)	—	—	—	То же
7,73	243	—	—	—	—	—	—	1
6,72	212	(0,80)	(6,56)	(207)	—	—	—	То же
3,26	103	(0,22)	(2,99)	(94,2)	0,81	—	—	То же
(15,5)	(488)	(1,30)	(14,4)	(454)	—	—	—	
(2,99)	(94)	—	—	—	—	—	—	1
5,65	178	—	—	—	—	—	—	1
(0,46)	(14)	—	—	—	—	—	—	1
4,44	140	(0,70)	(4,58)	(144)	—	—	—	Ашилган (Майдантал) — клх Майдантал
3,93	124	1,05	3,89	123	0,36	0,37	$4C_v$	

сток искажен водозабором.
за летний период.

ГЛАВА V

ВНУТРИГОДОВОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТОКА

1. ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ И ОСОБЕННОСТИ ВНУТРИГОДОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СТОКА

По внутригодовому распределению стока реки бассейна Сыр-Дарьи, по классификации Б. Д. Зайкова, относятся к так называемому Тянь-Шанскому типу и характеризуются половодьем в теплый период года и меженью в холодный.

Основным источником питания рек являются талые воды. Поэтому внутригодовое распределение стока, особенно в период половодья, определяется главным образом процессами накопления и таяния снега и льда в горах, а также сопутствующими процессами инфильтрации в грунт и расходования влаги на испарение и транспирацию [61].

Таким образом, главными факторами, определяющими внутригодовое распределение стока, являются факторы климатические, весьма тесно связанные с вертикальной поясностью. Вследствие наличия вертикального термического градиента таяние снега в горах происходит неодновременно по всей площади, а последовательно по высотным зонам в зависимости от положения нулевой изотермы, т. е. фронта и тыла снеготаяния. Объем талых вод, поступающих с водосбора к тому или иному посту за определенный период времени, зависит от площади одновременного снеготаяния и интенсивности снеготаяния, определяемых вертикальной поясностью.

Сток талых вод зависит, кроме того, от распределения снегозапасов в горах, которое в значительной степени также связано с вертикальной поясностью, определяемой наличием плювиометрического градиента.

Таким образом, внутригодовое распределение стока рек бассейна Сыр-Дарьи весьма тесно связано с вертикальной поясностью и в значительной степени определяется распределением площадей водосборов рек по высотным зонам, характеризуемым средневзвешенной высотой. Однако воздействие рельефа на процессы стока проявляется не только через высоту местности, а имеет более многогранный характер. В частности, необходимо отметить влияние степени доступности речных бассейнов влажным воздушным массам на величину и характер внутригодового распределения атмосферных осадков, что в свою очередь не может не влиять на внутригодовое распределение стока в речных бассейнах. В этом отношении особо следует выделить бассейн р. Нарына, большая часть которого находится во внутреннем Тянь-Шане.

Среди других азональных факторов, влияющих на внутригодовое распределение стока, наибольшее значение имеют почвенно-геологические условия речных бассейнов, которые определяют местные особенности трансформации поверхностного стока в подземный и обратно. Этим объясняется, в частности, повышенное подземное питание некоторых рек бассейна и связанная с ним аномальная зарегулированность их стока (реки Шахимардан, Исфайрам, Коксу и др.). Необходимо однако отметить, что на общем фоне весьма ярко выраженной вертикальной поясности процессов, влияющих на внутригодовое распределение стока, роль азональных факторов проявляется в общем слабо. Это позволило принять вертикальную поясность в качестве главного фактора, определяющего особенности внутригодового распределения стока рек данного бассейна.

Влияние хозяйственной деятельности человека на сток воды в пределах горной и высокогорной области формирования стока либо отсутствует, либо не имеет существенного значения. Однако этот фактор приобретает весьма большую роль в области рассеивания стока (в предгорных и равнинных зонах), где забор воды на орошение и приток возвратных вод могут в корне изменить внутригодовое распределение стока рек.

По генетическим признакам в годовом ходе стока рек бассейна Сыр-Дарьи можно выделить три основных фазово-однородных периода.

1. Период снегового половодья, формируемого преимущественно талыми водами сезонных снегов нижних и средних ярусов гор. Начало половодья связано с наступлением устойчивой положительной температуры воздуха. Объем половодья определяется в основном атмосферными осадками данного года, определяющими запасы сезонных снегов.

2. Период снегово-ледникового половодья, формируемого преимущественно талыми водами высокогорных снегов, снежников и ледников. Этот период совпадает с наиболее жарким периодом года и для него связь между стоком и температурой воздуха выражена наиболее ярко.

3. Период межени, когда речной сток формируется в основном за счет подземных вод. Этот период характеризуется устойчивыми, относительно небольшими расходами, плавно снижающимися к началу половодья будущего года, и отсутствием внутрисуточных колебаний расходов воды.

При весьма большом разнообразии высотного положения водосборов рек бассейна Сыр-Дарьи не может быть единых календарных границ между этими фазово-однородными периодами ни для среднего года, ни тем более для отдельных лет. Более того, для значительного числа рек с низко расположенными водосборами период снегово-ледникового половодья вовсе отсутствует. Однако при всем разнообразии границ фазово-однородных периодов все же можно установить для подавляющего большинства рек бассейна Сыр-Дарьи следующие осредненные календарные границы этих периодов: для снегового половодья — март—июнь, для снегово-ледникового половодья — июль—сентябрь и для межени — октябрь—февраль. Весь период половодья определяется календарными границами с марта по сентябрь. Лишь у рек с низко расположенными водосборами, характеризующимися средневзвешенными высотами до 1,5 *км*, и в бассейнах которых отсутствуют высокогорные снега и ледники, снегово-ледниковое половодье полностью отсутствует. У этих рек половодье ограничивается февралем—июнем, а межень растягивается с июля по январь.

Относительная величина стока (в % от годового) в периоды снегового (W_{III-VI}) и снегово-ледникового (W_{VII-IX}) половодий, а также их отношение

$$\delta = \frac{W_{VII-IX}}{W_{III-VI}},$$

как известно, хорошо характеризуют условия питания рек Средней Азии. Эти показатели положены В. Л. Шульцем в основу предложенной им и принятой в данной работе классификации рек по типу питания (табл. 14) и хорошо отражают вертикальную поясность процессов, определяющих внутригодовое распределение стока. С другой стороны, показатель δ, характеризуя приближенно среднее соотношение объемов талых вод высокогорных снегов, снежников и ледников (талые воды *Б*) и талых вод сезонных снегов (талые воды *А*) [1] дает возможность в некоторой степени отразить в системе характеристик внутригодового распределения стока рек данного региона влияние генетических особенностей этих составляющих стока половодья. Среди этих особенностей в первую очередь нужно отметить наличие связи талых вод *А* с атмосферными осадками данного года (запасами сезонных снегов) и талых вод *Б* с термическими условиями данного года. Как следствие существования этих связей выявляется отсутствие синхронности в многолетних колебаниях объемов стока этих главных составляющих половодья [9, 10].

Эта особенность стока рек Средней Азии является весьма существенной для понимания закономерностей их режима и, в частности, указывает на то, что для лет различной водности отклонения объемов стока талых вод *А* и *Б* от нормы могут быть разных знаков, т. е. при значениях низкой обеспеченности талых вод *А* талые воды *Б* для того же года могут иметь обеспеченность выше средней, и наоборот.

Весьма важным следствием указанной особенности формирования стока талых вод *А* и *Б* является отсутствие сколько-нибудь четко выраженной зависимости характера внутригодового распределения стока от водности года для большинства рек бассейна Сыр-Дарьи.

Поскольку сток половодья этих рек формируется из двух основных компонентов — талых вод *А* и талых вод *Б*, распределение стока в году зависит не столько от общей водности года, сколько от факторов, определяющих соотношение указанных компонентов в стоке половодья данного года, т. е. от снегозапасов и термического режима периода половодья.

Таким образом, у рек с высоко расположенными водосборами особенности внутригодового распределения стока отдельных лет определяются в основном конкретным сочетанием метеорологических условий данного года. У рек же с низкорасположенными водосборами, сток половодья которых определяется преимущественно талыми водами сезонных снегов, связь между водностью года и распределением стока по сезонам выражена более четко.

2. НАЗНАЧЕНИЕ ЛИМИТИРУЮЩИХ ПЕРИОДОВ И СЕЗОНОВ

Определение характеристик внутригодового распределения стока по рекам рассматриваемой территории произведено не по календарным, а по так называемым водохозяйственным годам, считая их с марта по февраль для всех рек бассейна Сыр-Дарьи, за исключением небольшой группы рек нижней части бассейна, формирующихся на юго-западных склонах хребтов Каратау и Боролдайтау, для которых водохозяйственный год принят с февраля по январь.

Имея в виду, что основным видом хозяйственного использования рек Средней Азии является ирригация, водопотребление которой ограничивается в основном вегетационным периодом, совпадающим с осредненными календарными границами периода половодья (март—сентябрь), последний принят в качестве лимитирующего периода для подавляющей части рек данного бассейна. Несмотря на относительно повышенную водность, именно в этот период года лимитируется оросительная способность рек и определяются возможные размеры и водообеспеченность орошаемых площадей.

За лимитирующий период рек юго-западных склонов хребтов Каратау и Боролдайтау, находящихся на территории Казахской ССР, по аналогии

[1] Термины «талые воды *А*», «талые воды *Б*» приняты в целях сокращения изложения.

со схемой выделения лимитирующего периода для рек соседних районов этой территории, принят период лето—осень—зима, т. е. период с июля по январь.

На основе результатов анализа данных наблюдений по стоку воды оказалось возможным установить для большинства рек бассейна общие календарные границы гидрологических сезонов: весна (март—июнь), лето (июль—сентябрь) и осень—зима (октябрь—февраль), а для рек, формирующихся на юго-западных склонах хребтов Каратау и Боролдайтау, — весна (февраль—июнь), лето (июнь—сентябрь), осень—зима (октябрь—январь), которые совпадают с границами выделенных выше фазово-однородных периодов в годовом ходе стока.

Назначение лимитирующего сезона для разных рек дифференцировано в зависимости от типа их питания и в соответствии со специальной классификацией рек по степени соответствия формы их гидрографов режиму водопотребления на орошение [11]. На этой основе реки бассейна разделены на три группы с разными лимитирующими сезонами.

I группа — реки с наименьшей оросительной способностью во второй половине вегетационно-поливного периода, т. е. в летний сезон (июль—сентябрь), принадлежат к типу рек снегово-ледникового питания, но с явным преобладанием питания за счет таяния сезонных снегов ($1{,}3 > \delta > 0{,}20$), со средневзвешенной высотой водосбора $H_{ср} > 1{,}5$ *км*. За лимитирующий сезон принято лето, т. е. период июль—сентябрь.

II группа — реки с наименьшей оросительной способностью в первой половине вегетационно-поливного периода, принадлежат к типу рек ледниково-снегового питания со значениями показателя $\delta > 1{,}3$. За лимитирующий сезон принята весна—март—июнь.

III группа — реки, формирующиеся на юго-западных склонах хребтов Каратау и Боралдайтау, с наименьшей оросительной способностью во второй половине вегетационно-поливного периода, т. е. в летний сезон (июль—сентябрь), принадлежат к типу рек снегово-дождевого питания ($\delta < 0{,}20$) и имеют низко расположенные водосборы ($H_{ср} < 1{,}5$ *км*). За лимитирующий сезон принято лето.

Типовые гидрографы рек I и II групп за характерные годы, совмещенные с графиками водопотребления на орошение, приведены на рис. 62, а расчетное распределение стока по группам рек дано в табл. 40[1].

Общая форма гидрографа большей части рек бассейна Сыр-Дарьи характеризуется ярко выраженным половодьем в теплый период года (март—сентябрь) и меженью в холодный (октябрь—февраль). Половодье имеет вид растянутой почти на весь теплый период года волны с накладывающимися на нее второстепенными волнами и пиками, обусловленными резкими колебаниями температуры воздуха и выпадением осадков.

В зависимости от местных климатических условий, высотного положения водосборов и степени участия в формировании стока основных его составляющих внутригодовое распределение стока отдельных рек имеет свои особенности. Однако в наибольшей степени форма гидрографа зависит от средней высоты водосбора и распределения площади его по высотным зонам.

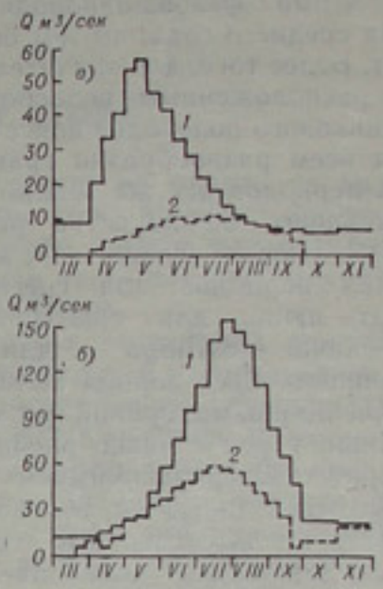


Рис. 62. Графики внутригодового распределения стока (*1*) и водопотребления на орошение (*2*) по типичным рекам бассейна Сыр-Дарьи.

а — река I группы Кугарт, $\delta = 0{,}21$; *б* — река II группы Сох, $\delta = 2{,}49$. Графики гидромодуля для определения водопотребления приняты на основе проектных материалов Министерства мелиорации и водного хозяйства Кирг. ССР.

Для низко расположенных водосборов, питающихся в основном талыми водами сезонных снегов и характеризующихся малыми значениями показателя типа питания δ, волна половодья и наибольший сток проходят весной (март—июнь). По мере увеличения в питании рек роли высокогорных снегов и ледников максимум половодья сдвигается на вторую половину лета (июль—сентябрь). Половодье у рек с водосборами, имеющими большой диапазон высот, характеризуется бóльшей продолжительностью, что обусловлено разновременным таянием снега и льда в разных высотных зонах.

После спада волны половодья наступает период межени, когда процесс таяния практически прекращается, либо ввиду истощения снегозапасов (для рек снегового питания с низко расположенными водосборами), либо из-за наступления отрицательных температур воздуха (для рек с высокогорными водосборами). В межень реки питаются в основном подземными водами и только в зонах водосборов ниже 1500—2000 *м* возможно дополнительное питание за счет подтаивания снежного покрова и выпадения дождей.

[1] Для рек III группы подобные графики не приводятся из-за отсутствия данных по определению графика водопотребления на орошение.

Таким образом, среднее распределение речного стока по сезонам года определяется главным образом высотным положением водосборов и связанным с ним соотношением в общем годовом стоке талых вод сезонных снегов низкогорной зоны и талых вод высокогорных зон, характеризуемым показателем типа питания δ. Эта особенность рек бассейна хорошо иллюстрируется данными относительного распределения стока по сезонам года, приведенными в табл. 39, где все реки расположены в порядке увеличения высоты водосборов $H_{ср}$. Соответственно с этим наблюдается постепенное уменьшение доли весеннего стока W_{III-VI} (от 75 до 20% годового) и увеличение летнего стока W_{VII-IX} (от 5 до 60%). Сток за период межени W_{X-II} в значительно меньшей степени связан с высотным положением бассейнов рек и определяется в основном геоморфологическими и гидрогеологическими особенностями водосборов.

Для большинства рек бассейна Сыр-Дарьи меженный сток составляет 12—20% годового. Однако у рек Атбаши и Ходжабакирган, в бассейнах которых имеются большие межгорные впадины, заполненные рыхлыми отложениями, меженный сток достигает соответственно 34 и 25%. Высоким меженным стоком характеризуются также реки Шахимардан — 30% и Коксу (Курбанкуль) — 37%, в бассейнах которых имеются озера и распространены известняки с явлениями карстообразования [26].

Расположение рек в табл. 39 в порядке возрастания $H_{ср}$ позволяет выявить особенности их режима с точки зрения соответствия его графикам водопотребления на нужды ирригации (рис. 62).

Наилучшим соответствием графику водопотребления обладает режим рек с показателем типа питания δ в пределах 0,7—2,0, т. е. воды этих рек могут быть наиболее полно использованы для поливного земледелия без регулирования стока. Наименее благоприятно для ирригации внутригодовое распределение стока рек I группы с показателями типа питания $\delta < 0{,}7$. Несовпадение лимитирующих сезонов у рек I и II групп указывает на то, что наиболее эффективно водные ресурсы таких рек могут быть использованы совместно в объединенных водохозяйственных и энергетических системах.

За счет сезонного регулирования стока наиболее значительно может быть повышена оросительная способность рек с показателями $\delta < 0{,}7$ и $\delta > 2{,}0$. Регулирование же стока рек с показателем δ в пределах 0,7—2,0 не может дать столь же значительного эффекта, однако высокий коэффициент зарегулирования стока таких рек может быть достигнут при относительно небольших объемах водохранилищ.

3. ИЗМЕНЧИВОСТЬ СЕЗОННОГО СТОКА И РАСЧЕТНОЕ ВНУТРИГОДОВОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЕГО ПО ИЗУЧЕННЫМ РЕКАМ

Изменчивость сезонного стока воды в реках характеризуется значениями коэффициентов вариации, приведенными в табл. 39. Величина их по большей части рек не превышает 0,4, что свидетельствует об относительно небольшой изменчивости сезонного стока рек бассейна Сыр-Дарьи. Исключение составляют низкогорные реки юго-западного склона хр. Каратау, у которых изменчивость сезонного стока так же, как и годового, значительно выше.

Наименьшим колебаниям подвержен сток межени (октябрь—февраль), коэффициенты вариации которого в 72% случаев не превышают 0,25. Наиболее распространены коэффициенты вариации от 0,10 до 0,20. Лишь для рек снегового и снегово-дождевого типа питания со средней высотой водосборов ниже 1,5 *км* изменчивость стока за этот период увеличивается вследствие выпадения дождей и подтаивания снега зимой.

Коэффициенты вариации стока за год, лимитирующий период и лимитирующий сезон имеют весьма близкие значения по рекам II группы и более значительно отличаются для рек I и III групп, что говорит о независимости распределения стока по сезонам года от водности года по рекам II группы. Кроме того, у рек II группы отсутствует синхронность в многолетних колебаниях стока за лимитирующий сезон (лето) и стока за лимитирующий период и год. Учитывая это, в табл. 40 для изученных рек I и III групп дано расчетное (в % от годового) распределение стока для лет различной водности (25, 50, 75, 95%-ной обеспеченности), а для рек II группы — расчетное распределение только для лет средней водности. При этом для рек I группы, у которых расчетное распределение стока лимитирующего сезона в годы различной водности отличается незначительно (менее 10%), в табл. 40 приведено распределение стока только для года средней водности.

При расчетах сезонного стока различной обеспеченности принимается соотношение $C_s = 2C_v$, при котором наблюдается лучшее соответствие теоретических и эмпирических кривых обеспеченности.

Расчет характеристик внутригодового распределения речного стока выполнен по 82 пунктам, фиксирующим естественный (не искаженный) режим стока и по которым оказалось возможным получить более или менее надежные данные по внутригодовому распределению стока не менее, чем за 10 лет.

По особенностям режима стока и по времени наступления лимитирующего сезона все пункты наблюдений в табл. 40 разделены на три группы: 1) 62 поста с летним лимитирующим сезоном, 2) 13 постов с весенним лимитирующим сезоном и 3) 7 рек нижнего течения Сыр-Дарьи, формирующихся на юго-западных склонах хребтов Каратау и Боралдайтау также с летним лимитирующим сезоном.

Для обеспечения условий сопоставимости характеристик при построении обобщенных зависимостей для расчета внутригодового распределения стока по неизученным рекам в качестве общего расчетного периода принят 25-летний —

Средний многолетний годовой и сезонный сток (по опорным пунктам наблюдений) и их коэффициенты вариации

Таблица 39

№ по списку пунктов наблюдений	Река — пункт	Период, за который выведены характеристики	Площадь водосбора F, км²	Средняя высота водосбора $H_{ср}$, км	δ	Средний слой стока, мм: год	весна (III—VI)	лето (VII—IX)	лимитирующий период (III—IX)	осень—зима (X—II)	Коэффициент вариации: год	весна (III—VI)	лето (VII—IX)	лимитирующий период (III—IX)	осень—зима (X—II)	Число двухсотметровых ступеней
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
I группа — реки с летним лимитирующим сезоном, характеризующиеся показателем типа питания $1{,}3>\delta>0{,}20$																
140	Чангет — кишл. Чангет	1936—60	381	1,64	0,17	199	131	23,0	154	45,0	0,40	0,44	0,52	0,45	0,31	6
						100	65,3	11,6	76,9	23,1						
308	Эрмекбадам (Донгузтау) — клх им. Карла Маркса	1947—65	17,5	1,88	0,61	754	339	208	548	206	0,29	0,38	0,35	0,37	0,14	19
						100	45,0	27,6	72,6	27,4						
113	Карасу правая — устье	1941—42, 1948—65	2740	1,93	0,39	455	272	104	376	79,0	0,27	0,29	0,38	0,30	0,24	19
						100	59,5	22,7	82,2	17,5						
305	Бадам — с. Первомайское	1931—45	101,0	1,96	0,16	397	302	48	350	47	0,45	0,43	0,81	0,46	0,37	15
						100	76,0	12,2	88,2	11,8						
116	Афлатун — кишл. Афлатун	1931—41, 1952—65	863	1,99	0,51	400	204	101	305	95	0,23	0,27	0,26	0,26	0,16	17
						100	50,5	25,3	75,8	24,2						
133	Донгузтау — кишл. Донгуз-Тау	1936—60	166	2,00	0,19	545	390	75	465	80	0,34	0,38	0,37	0,37	0,22	11
						100	71,5	13,6	85,1	14,9						
258	Угам — с. Ходжикент	1936—60	869	2,03	0,35	764	479	168	647	117	0,24	0,27	0,33	0,28	0,21	14
						100	62,8	21,8	84,6	15,4						
208	Санзар — кишл. Кырк	1949—65	570	2,07	0,26	117	68,3	17,3	85,6	31,4	0,28	0,36	0,37	0,34	0,10	16
						100	58,4	14,8	73,2	26,8						
134	Зергер — кишл. Тассай	1936—60	216	2,02	0,16	429	313	50	363	66	0,36	0,40	0,40	0,40	0,26	9
						100	72,8	11,6	84,4	16,6						
142	Шайдансай — кишл. Шайдан	1936—60	126	2,07	0,33	423	253	83	336	87	0,28	0,31	0,40	0,31	0,24	11
						100	59,6	19,5	79,1	20,9						
139	Кугарт — с. Михайловское	1936—60	1010	2,11	0,23	601	422	99	521	80	0,31	0,34	0,38	0,34	0,26	12
						100	69,9	16,6	86,5	13,5						
309	Акмозейсай — с. Скрепнево, № 336	1949—54	41,7	2,11	0,31	529	323	123	446	83	0,36	0,50	0,46	0,42	0,62	6
						100	61,0	23,3	84,3	15,7						
131	Кульдук — кишл. Сарыбулак	1936—60	150	2,15	0,25	516	348	88	436	80	0,37	0,41	0,40	0,41	0,30	11
						100	67,1	17,0	84,1	15,9						
141	Тентяксай — кишл. Чарвак	1936, 1938—53, 1955—60	1300	2,19	0,30	770	500	155	653	117	0,28	0,32	0,39	0,31	0,23	17
						100	65	19,6	84,6	15,4						

316	Сайрам — с. Блинково	1936—60	468	2,20	0,92	509/100	212/41,7	196/38,2	408/79,9	101/20,1	0,23	0,27	0,25	0,25	0,15	16
114	Ходжаата — устье р. Тумаяк	1931—40	195,0	2,25	0,37	755/100	444/58,9	164/21,7	608/80,6	147/19,4	0,27	0,38	0,30	0,24	0,21	10
168	Кассансай — с. Баймак	1929—60	1 780	2,33	0,41	193/100	96/50	67/34,5	163/84,5	29,8/15,5	0,30	0,32	0,52	0,35	0,29	17
106	Узунахмат — устье р. Устасай	1935—37, 1939—1941, 1944—62	1 790	2,36	0,69	521/100	253/48,6	181/34,4	434/83,0	87,4/17,0	0,23	0,23	0,31	0,25	0,21	14
274	Жебаглысу — с. Ново-Николаевка	1936—45, 1947—65	172	2,36	0,70	477/100	232/48,6	162/33,9	394/82,5	83/17,5	0,31	0,37	0,33	0,34	0,28	14
186	Чадак (Чаадаксай) — устье р. Джулайсай	1938—62	350	2,37	0,20	341/100	255/74,5	52/15,2	307/89,7	34/10,3	0,40	0,43	0,53	0,43	0,29	11
214	Ахангаран — с. Турк	1936—42, 1946—60	1 290	2,37	0,17	575/100	436/75,6	74/12,9	510/88,5	65/11,5	0,31	0,33	0,47	0,34	0,35	15
143	Майлису — устье р. Кайрагач	1936—42, 1948—60	530	2,40	0,31	521/100	330/63,1	106/20,2	436/83,3	84,8/16,7	0,31	0,35	0,37	0,34	0,23	17
80	Кёкирим — кишл. Кара-Табылга	1951, 53—65	1 720	2,41	0,59	414/100	222/53,6	137/33,1	359/86,7	55/13,3	0,31	0,34	0,41	0,33	0,18	14
177	Гавасай — кишл. Гава	1936—60	657	2,46	0,27	304/100	210/69,1	58/18,8	268/87,9	36/12,1	0,32	0,35	0,44	0,35	0,26	14
320	Болдыбрек — с. Сахаровка	1936—60	191	2,47	0,69	515/100	260/50,6	182/35,0	442/85,6	73/14,4	0,31	0,39	0,30	0,34	0,21	13
252	Коксу — с. Бурчмулла	1936—60	372	2,48	0,43	974/100	567/58,1	248/25,2	815/83,3	159/15,7	0,27	0,28	0,37	0,30	0,20	15
294	Аксу — с. Подгорное	1936—60	462	2,53	0,80	670/100	313/46,8	253/37,5	566/84,3	104/15,7	0,20	0,24	0,25	0,23	0,18	16
236	Чирчик — с. Ходжикент	1936—60	10 900	2,57	0,60	638/100	338/53,0	203/31,6	541/84,6	97/15,4	0,24	0,27	0,28	0,26	0,15	19
128	Яссы — с. Саламалик	1937—60	1 180	2,59	0,28	628/100	445/70,8	124/19,4	569/90,2	59/9,8	0,30	0,31	0,44	0,32	0,24	14
246	Чаткал — с. Чарвак	1936—60	7 110	2,61	0,53	546/100	302/55,0	162/29,6	464/84,6	82/15,4	0,26	0,29	0,34	0,29	0,20	19
153	Абширсай — кишл. Учтерек	1936—60	230	2,65	0,69	239/100	105/43,6	72/29,7	177/73,3	62/26,7	0,31	0,42	0,30	0,36	0,21	12
130	Каратобе — устье	1950—65	102	2,67	0,24	1010/100	740/73,2	170/16,8	910/90,0	100/10,0	0,31	0,29	0,56	0,32	0,36	16
253	Пскем — устье	1936—60	2 830	2,69	0,81	900/100	422/46,9	342/37,9	764/84,8	136/15,2	0,23	0,24	0,27	0,25	0,17	18

№ по списку пунктов наблюдений	Река — пункт	Период, за который выведены характеристики	Площадь водосбора F, км²	Средняя высота водосбора $H_{ср}$, км	δ	Средний слой стока, мм / сток в % от годового					Коэффициент вариации					Число двухсотметровых ступеней
						год	весна (III—VI)	лето (VII—IX)	лимитирующий период (III—IX)	осень—зима (X—II)	год	весна (III—VI)	лето (VII—IX)	лимитирующий период (III—IX)	осень—зима (X—II)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
248	Терс — устье	1936—60	547	2,71	0,62	508 / 100	264 / 52,0	165 / 32,4	429 / 84,4	79 / 15,6	0,28	0,28	0,41	0,31	0,18	—
212	Ахангаран — кишл. Якааарча	1949—65	638	2,76	0,21	703 / 100	537 / 76,4	111 / 15,8	648 / 92,2	55 / 7,8	0,29	0,27	0,47	0,30	0,48	16
255	Чиралма (Чаралма) — устье	1936—60	103	2,70	0,47	808 / 100	497 / 61,7	233 / 28,6	730 / 90,3	78 / 9,7	0,24	0,26	0,31	0,26	0,32	12
137	Куршаб — кишл. Кочкор-Ата	1929—40, 1943—46	3240	2,70	0,71	241 / 100	112 / 46,3	76 / 31,6	188 / 77,9	53 / 22,1	0,27	0,38	0,26	0,32	0,18	16
244	Чаткал — устье р. Найза	1932—55	5520	2,72	0,63	486 / 100	249 / 51,2	157 / 32,3	406 / 83,5	80 / 16,5	0,21	0,25	0,29	0,25	0,12	—
243	Чаткал — устье р. Терс	1936—60	4290	2,78	0,67	493 / 100	245 / 49,7	164 / 33,1	409 / 82,8	84 / 17,2	0,23	0,25	0,31	0,26	0,14	—
96	Ковюксу — устье	1950—65	397	2,80	0,83	738 / 100	339 / 45,9	275 / 37,3	614 / 83,2	124 / 16,8	0,34	0,29	0,42	0,33	0,42	16
89	Кёкёмерен — 0,5 км ниже устье р. Джумгол	1934—35, 1939—62	8440	2,81	0,85	300 / 100	132 / 43,8	112 / 37,0	244 / 80,8	56 / 19,2	0,19	0,19	0,30	0,21	0,12	12
123	Тар — кишл. Чолма	1938—60	3840	2,81	0,78	385 / 100	185 / 48,2	144 / 37,3	329 / 85,5	56 / 14,5	0,25	0,30	0,27	0,27	0,16	17
162	Падшаата — устье р. Тосту	1936, 1938, 1940—45, 1947—48, 1950—62	366	2,83	0,66	530 / 100	268 / 50,6	176 / 33,0	444 / 83,6	86 / 16,4	0,21	0,23	0,27	0,23	0,22	14
150	Каракол (Косчансай) — кишл. Косчан	1936—60	117	2,83	0,66	457 / 100	237 / 52,3	159 / 34,5	396 / 86,8	61 / 13,2	0,23	0,30	0,23	0,24	0,20	14
176	Гавасай — устье р. Терс	1936—60	361	2,84	0,26	441 / 100	315 / 71	81 / 18,3	396 / 89,3	45 / 10,7	0,28	0,28	0,44	0,30	0,29	14
152	Шанкол — кишл. Шанкол	1936—60	67,7	2,88	0,93	414 / 100	186 / 44,9	174 / 41,8	360 / 86,7	54 / 13,3	0,21	0,29	0,21	0,22	0,23	15
102	Чичкан — Чон-Чичкан	1940, 1942, 1947, 1949—54, 1960—62	903	2,89	0,88	663 / 100	290 / 43,8	271 / 40,6	561 / 84,4	102 / 15,6	0,14	0,19	0,25	0,17	0,31	11
88	Кёкёмерен — 1,8 км выше устья р. Джумгол	1936—60	5290	2,92	0,85	405 / 100	171 / 44,8	156 / 38,3	327 / 83,1	78 / 16,9	0,18	0,19	0,28	0,20	0,12	12

85	Кёкёмерен — 6 км выше устья р. Каракол	1949—65	2410	2,93	0,80	523/100	248/47,3	202/38,3	450/85,6	73/14,4	0,21	0,19	0,32	0,22	0,15	17
93	Орто-Куганды — кишл. Орто-Куганды	1948—65	346	2,99	0,76	334/100	151/45,3	115/34,5	266/79,8	68/20,2	0,22	0,26	0,34	0,25	0,22	18
57	Джергетал — кишл. Джергетал	1933—37, 1946—62	286	2,99	0,51	108/100	60/55,1	30/27,7	90/82,8	18/17,2	0,35	0,43	0,51	0,40	0,20	8
254	Ойганг — устье (Карангитугайская)	1936—60	1010	3,01	1,10	869/100	357/41,1	394/45,1	751/86,2	118/13,8	0,19	0,23	0,22	0,21	0,13	15
135	Куршаб — с. Гульча	1938—44, 1950—62	2010	3,01	0,84	262/100	112/42,7	91/34,6	203/77,3	59/22,7	0,24	0,26	0,30	0,26	0,19	16
161	Коксу (Курбанкуль) — устье	1948—65	174	3,03	1,29	436/100	119/27,3	155/35,2	274/62,5	162/37,5	0,14	0,18	0,17	0,17	0,10	17
146	Акбура — кишл. Тулекен	1938—62	2430	3,03	1,21	283/100	100/35,4	122/42,8	222/78,2	61/21,8	0,16	0,23	0,16	0,17	0,12	19
60	Атбаши — кишл. Джангизтал	1943, 1945—62	5540	3,07	0,89	189/100	67/35,4	59/30,9	126/66,3	63/33,7	0,14	0,21	0,20	0,18	0,10	14
58	Кёкджерты — х. Актала	1935, 1937, 1942—62	1960	3,10	0,71	85/100	39/46,3	29/33,9	68/80,2	17/19,8	0,36	0,38	0,46	0,38	0,35	10
256	Майдантал — устье (Карангитугайская)	1936—60	471	3,13	1,0	1010/100	442/43,9	448/44,0	890/87,9	120/12,1	0,17	0,20	0,22	0,19	0,18	14
48	Онарча — кишл. Онарча, 2,5 км выше устья р. Оттук	1940—62	837	3,23	0,78	238/100	110/46,2	86/36,0	196/82,2	42/17,8	0,24	0,27	0,38	0,26	0,16	11
126	Каракульджа — кишл. Акташ	1931—41, 1943—44, 1948—62	907	3,25	0,79	764/100	371/48,3	296/38,5	667/86,8	97/13,2	0,27	0,26	0,35	0,28	0,19	—
59	Атбаши — устье р. Ичке-Каманды	1942, 1944—65	1500	3,50	0,88	383/100	174/45,3	148/38,5	322/83,8	61/16,2	0,18	0,22	0,24	0,20	0,13	14
30	Большой Нарын — устье	1942—47, 1949—62	5710	3,72	1,22	269/100	100/37,4	127/47,1	227/84,5	42/15,5	0,16	0,23	0,20	0,18	0,13	13
	II группа — реки с весенним лимитирующим сезоном, характеризующиеся показателями типа питания $\delta > 1{,}3$															
159	Шахимардан — кишл. Паульган	1936—60	1300	2,62	1,40	236/100	69,2/29,2	97,8/41,1	167/70,3	69,0/29,7	0,11	0,15	0,14	0,13	0,10	22
198	Аксу — ущелье Дазгон	1948—65	712	2,80	1,89	169/100	43,6/25,8	78,9/46,6	122,5/72,4	46,5/27,6	0,13	0,15	0,15	0,13	0,13	18
145	Акбура — кишл. Папан	1926—36, 1956—62	2260	3,13	1,33	275/100	98/35,6	124/44,9	222/80,5	53,0/19,5	0,16	0,24	0,15	0,18	0,12	18
189	Исфара — кишл. Ташкурган	1936—60	1560	3,17	2,76	308/200	67/21,8	186/60,0	253/81,8	55/18,2	0,13	0,19	0,17	0,16	0,13	21
157	Исфайрамсай — с. Уч-Коргон	1936—60	2220	3,24	1,40	325/100	101/31,1	143/43,8	244/74,9	81/25,1	0,15	0,21	0,18	0,17	0,11	21

№ по списку пунктов наблюдений	Река — пункт	Период, за который выведены характеристики	Площадь водосбора F, км²	Средняя высота водосбора $H_{ср}$, км	δ	Средний слой стока, мм / сток в % от годового					Коэффициент вариации					Число двухсторонних ступеней
						год	весна (III—VI)	лето (VII—IX)	лимитирующий период (III—IX)	осень—зима (X—II)	год	весна (III—VI)	лето (VII—IX)	лимитирующий период (III—IX)	осень—зима (X—II)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
149	Киргизата — с. Киргиз-Ата	1936—60	298	3,24	1,47	443 / 100	153 / 34,8	225 / 50,4	378 / 85,2	65 / 14,8	0,17	0,29	0,16	0,19	0,17	15
147	Аравансай — кишл. Янгинаукат	1936—60	474	3,29	1,67	412 / 100	131 / 31,7	218 / 52,8	349 / 84,5	63 / 15,5	0,18	0,31	0,18	0,20	0,17	17
22	Нарын — устье р. Кёкджерты	1942—62	14 900	3,39	1,36	224 / 100	80 / 35,7	110 / 48,7	190 / 84,4	34 / 15,6	0,13	0,18	0,17	0,15	0,10	19
182	Сох — кишл. Сарыканда	1936—60	2 480	3,48	2,48	533 / 100	126 / 23,7	321 / 60,0	447 / 83,7	86 / 16,3	0,13	0,21	0,15	0,14	0,14	24
33	Малый Нарын — устье	1942—62	3 870	3,50	1,57	350 / 100	116 / 33,8	191 / 53,9	307 / 87,7	43 / 12,3	0,15	0,24	0,19	0,17	0,12	13
21	Нарын — г. Нарын	1937, 1939—62	10 500	3,57	1,37	260 / 100	92 / 35,4	130 / 49,5	222 / 84,9	38 / 15,1	0,16	0,22	0,21	0,17	0,14	14
155	Исфайрамсай — уроч. Лянгар	1951—65	697	3,86	1,51	394 / 100	121 / 30,7	182 / 46,2	303 / 76,9	91 / 23,1	0,17	0,20	0,22	0,20	0,14	15
III группа — реки юго-западных склонов хребтов Каратау и Боролдайтау. Принятые сезоны: весна (II—VI), лимитирующий период (VI—I), лето (VII—IX), осень—зима (X—I)																
358	Ашилган — клх Майдантал (у выхода из гор)	1930—34, 1936—1962	270	0,66	0,19	123,3 / 100	85,9 / 69,7	13,0 / 10,5	37,4 / 30,3	24,4 / 19,8	0,35	0,40	0,22	0,38	0,53	4
330	Шаян — 3,3 км ниже устья р. Акбет (ур. Майбулак)	1948—65	485	0,77	0,05	148,2 / 100	120,3 / 81,2	54,5 / 3,7	27,9 / 18,8	22,4 / 15,1	0,43	0,48	0,58	0,55	0,68	4
281	Караункур — с. Маман, № 2269	1952—65	94,0	0,84	0,15	139,9 / 100	105,9 / 75,7	12,9 / 9,2	34,0 / 24,3	21,1 / 15,1	0,48	0,61	0,79	0,49	0,53	5
327	Алмалы — с. Орловка	1931—62	84,2	0,90	0,09	212,6 / 100	165,7 / 77,9	13,6 / 6,4	46,9 / 22,1	33,3 / 15,7	0,48	0,53	0,76	0,44	0,47	3
325	Каттабугунь — с. Леонтьевка выше устья р. Алмалы	1931—42, 1944—62	268	1,02	0,07	366 / 100	299,8 / 81,9	17,4 / 4,8	66,2 / 18,1	48,8 / 13,3	0,40	0,48	0,35	0,56	0,75	4
300	Боралдай — клх им. Карла Маркса	1929—42, 1945—62	1320	1,05	0,10	257 / 100	202,5 / 78,8	18,7 / 7,3	54,5 / 21,2	35,8 / 13,9	0,41	0,48	0,43	0,37	0,53	6
278	Кокбулак — с. Пистели, 3,5 км с. в. села	1946—65	52,3	1,16	0,10	595,9 / 100	463,6 / 77,8	38,8 / 6,5	132,3 / 22,2	93,5 / 15,7	0,32	0,38	0,28	0,43	0,57	6

Расчетное распределение стока по месяцам и сезонам (в % от годового стока)

Таблица 40

Водность года	Месячный сток												Сезонный сток		
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	весна	лето	осень—зима
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I группа — реки с летним лимитирующим сезоном, характеризующиеся показателями типа питания $0,20<\delta<1,30$															
р. Чангет — кишл. Чангет. $H_{ср}=1640$ м, $F=381$ км², $\delta=0,17$															
Многоводный	7,1	28,9	19,5	11,4	5,2	3,6	3,1	3,8	4,9	5,5	3,3	3,7	66,9	11,9	21,2
Средний	11,3	25,3	19,6	8,9	4,7	3,3	3,1	4,4	5,2	4,1	4,4	5,7	65,1	11,1	23,8
Маловодный	12,9	24,0	17,7	8,8	4,2	2,6	3,2	4,3	5,0	4,4	6,0	6,9	63,4	10,0	26,6
Очень маловодный	12,5	23,2	17,2	8,5	3,8	2,4	2,9	4,8	5,5	4,9	6,7	7,6	61,4	9,1	29,5
р. Эрмекбадам (Донгузтау) — клх им. Карла Маркса. $H_{ср}=1880$ м, $F=17,5$ км², $\delta=0,61$															
Многоводный	5,6	11,4	15,9	13,7	11,9	9,7	6,8	6,3	5,5	5,1	3,9	4,2	46,6	28,4	25,0
Средний	7,0	9,8	15,3	11,9	10,7	9,1	7,4	6,3	6,5	5,7	5,3	5,0	44,0	27,2	28,8
Маловодный	7,3	8,8	11,6	13,3	9,6	8,8	7,6	7,3	7,6	5,6	5,8	6,7	41,0	26,0	33,0
Очень маловодный	6,5	7,8	10,3	11,8	8,9	8,1	7,0	8,8	9,1	6,7	7,0	8,0	36,4	24,0	39,6
р. Карасу (правая) — устье. $H_{ср}=1930$ м, $F=2740$ км², $\delta=0,39$															
Многоводный	5,0	15,9	21,3	17,6	12,4	7,1	4,3	4,0	4,1	3,5	2,5	2,3	59,8	23,8	16,4
Средний	5,8	14,1	22,6	17,1	11,6	6,3	4,4	4,1	3,9	3,2	3,6	3,3	59,6	22,3	18,1
Маловодный	5,4	11,7	19,1	23,5	9,7	6,0	4,6	4,4	4,4	4,2	3,6	3,4	59,7	20,3	20,0
Очень маловодный	5,4	11,7	19,0	23,4	9,0	5,5	4,2	4,8	4,8	4,6	3,9	3,7	59,5	18,7	21,8
р. Бадам — с. Первомайское. $H_{ср}=1960$ м, $F=101$ км², $\delta=0,16$															
Многоводный	8,0	22,9	26,7	17,5	8,6	3,1	1,6	1,3	1,3	1,5	2,4	5,1	75,1	13,3	11,6
Средний	9,3	21,7	29,5	17,3	6,0	2,4	1,9	1,7	2,8	2,2	1,8	3,4	77,8	10,3	11,9
Маловодный	5,3	11,8	39,7	23,6	3,5	2,2	1,7	2,1	1,7	2,0	2,7	3,7	80,4	7,4	12,2
Очень маловодный	5,4	12,1	40,6	24,1	1,7	1,1	0,8	2,4	2,0	2,4	3,1	4,3	82,2	3,6	14,2
р. Афлатун — с. Афлатун. $H_{ср}=1990$ м, $F=863$ км², $\delta=0,51$															
Средний	5,9	11,8	15,6	17,6	12,1	7,3	5,6	5,4	5,2	4,9	4,2	4,4	50,9	25,0	24,1
р. Донгузтау — кишл. Донгуз-Тау. $H_{ср}=2000$ м, $F=166$ км², $\delta=0,19$															
Средний	6,1	23,6	29,4	12,2	6,4	4,0	3,1	3,1	3,4	3,1	2,7	2,9	71,3	13,5	15,2
р. Угам — с. Ходжикент. $H_{ср}=2030$ м, $F=869$ км², $\delta=0,35$															
Многоводный	6,1	22,3	19,2	15,8	12,4	6,4	4,0	2,8	3,4	2,8	2,5	2,3	63,4	22,8	13,8
Средний	6,2	14,6	22,4	19,3	11,4	5,9	4,1	3,6	3,6	3,2	2,7	3,0	62,5	21,4	16,1
Маловодный	5,8	14,0	22,5	19,3	10,7	5,5	3,8	4,1	4,2	3,6	3,3	3,2	61,6	20,0	18,4
Очень маловодный	5,7	13,8	22,0	18,9	10,0	5,2	3,5	4,6	4,8	4,1	3,8	3,6	60,4	18,7	20,9

Водность года	Месячный сток												Сезонный сток		
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	весна	лето	осень—зима
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
р. Санзар—кишл. Кырк. $H_{ср}$=2070 м, F=570 км², δ=0,26															
Средний	7,2	16,5	23,6	11,1	6,2	4,7	4,2	4,9	6,0	5,7	4,8	5,1	58,4	15,1	26,5
р. Зергер—кишл. Тассай. $H_{ср}$=2020 м, F=216 км², δ=0,16															
Средний	6,0	33,5	22,7	9,7	5,1	3,5	3,0	3,3	3,8	3,6	2,7	3,1	71,9	11,6	16,5
р. Шайдансай—кишл. Шайдан. $H_{ср}$=2070 м, F=126 км², δ=0,33															
Многоводный	5,2	14,1	22,7	17,3	9,3	6,2	5,1	4,2	3,7	4,3	3,4	4,5	59,3	20,6	20,1
Средний	6,9	17,8	21,5	13,2	9,3	5,5	4,3	4,4	5,1	4,4	4,0	3,6	59,4	19,1	21,5
Маловодный	7,5	15,6	22,9	13,1	7,5	5,3	4,6	4,7	5,4	4,1	4,4	4,9	59,1	17,4	23,5
Очень маловодный	7,3	15,3	22,4	12,8	7,3	5,2	4,5	5,0	5,8	4,4	4,8	5,2	57,8	17,0	25,2
р. Кугарт—с. Михайловское. $H_{ср}$=2110 м, F=1010 км², δ=0,23															
Многоводный	3,9	16,3	29,1	21,4	9,5	4,5	2,9	2,6	3,1	2,6	2,1	2,0	70,7	16,9	12,4
Средний	4,4	20,8	28,6	15,9	9,1	4,3	2,8	2,9	3,3	2,9	2,4	2,6	69,7	16,2	14,1
Маловодный	6,2	14,4	28,1	20,1	8,1	4,2	3,1	3,3	3,7	2,6	3,4	2,8	68,8	15,4	15,8
Очень маловодный	6,1	14,0	27,6	19,9	7,6	4,0	2,9	3,8	4,2	2,9	3,8	3,2	67,6	14,5	17,9
р. Акмозейсай—с. Скрепнево, № 336. $H_{ср}$=2110 м, F=41,7 км², δ=0,31															
Многоводный	3,6	14,2	21,9	18,3	11,7	7,4	5,1	3,3	4,0	6,2	2,4	1,9	58,0	24,2	17,8
Средний	6,6	13,2	22,3	18,1	11,1	6,7	4,9	3,9	2,8	2,6	3,6	4,2	60,2	22,7	17,1
Маловодный	4,4	9,4	26,1	18,5	10,5	6,0	4,5	4,5	4,7	5,5	3,3	2,6	58,4	21,0	20,6
Очень маловодный	4,1	8,8	24,4	17,3	9,0	5,1	3,9	6,0	6,3	7,3	4,3	3,5	54,6	18,0	27,4
р. Кульдук—кишл. Сарыбулак. $H_{ср}$=2150 м, F=150 км², δ=0,29															
Многоводный	4,2	21,1	27,3	15,8	8,8	5,0	3,4	2,9	3,8	3,2	2,2	2,3	68,4	17,2	14,4
Средний	5,4	19,3	27,2	14,5	8,5	4,9	3,5	3,8	3,7	3,5	2,9	2,8	66,4	16,9	16,7
Маловодный	6,4	13,1	26,2	18,6	7,7	4,8	4,0	4,5	4,5	4,0	3,0	3,2	64,3	16,5	19,2
Очень маловодный	6,1	12,6	25,2	18,0	7,5	4,7	3,9	5,1	5,2	4,5	3,5	3,7	61,9	16,1	22,0
р. Тентяксай—кишл. Чарвак. $H_{ср}$=2190 м, F=1300 км², δ=0,30															
Многоводный	4,1	16,2	25,3	19,5	11,3	5,7	3,6	3,2	3,5	2,9	2,4	2,3	65,1	20,6	14,3
Средний	5,2	13,8	25,6	20,3	10,1	5,4	3,8	3,6	3,7	3,3	2,5	2,7	64,9	19,3	15,8
Маловодный	6,5	13,5	24,8	19,6	8,7	5,2	3,7	3,9	4,1	3,6	3,1	3,3	64,4	17,6	18,0
Очень маловодный	6,5	13,4	24,7	19,5	8,0	4,7	3,4	4,3	4,5	4,0	3,4	3,6	64,1	16,1	19,7
р. Сайрам—с. Блинково. $H_{ср}$=2200 м, F=468 км², δ=0,92															
Средний	3,8	6,3	12,4	19,0	17,9	12,6	7,6	5,2	4,4	4,0	3,5	3,3	41,5	38,1	20,4

р. Ходжаата — устье р. Тумаяк. $H_{ср}$=2250 *м*, F=195 *км*², δ=0,37

Многоводный	4,3	12,5	21,8	19,8	11,5	6,5	4,7	4,6	4,1	3,8	3,3	3,1	58,4	22,7	18,9
Средний	5,0	12,7	23,7	17,6	10,0	6,5	4,9	4,1	4,0	3,4	3,8	4,3	59,0	21,4	19,6
Маловодный	6,4	18,7	21,4	12,7	9,7	5,9	4,9	4,4	3,9	4,8	3,7	3,5	59,2	20,5	20,3
Очень маловодный	6,5	19,1	21,8	13,0	8,9	5,4	4,5	4,5	4,0	4,9	3,8	3,6	60,4	18,8	20,8

р. Кассансай — кишл. Баймак. $H_{ср}$=2330 *м*, F=1780 *км*², δ=0,41

Многоводный	1,9	6,7	15,9	22,7	18,1	14,9	6,4	2,9	2,4	3,2	2,7	2,2	47,2	39,4	13,4
Средний	3,1	6,1	17,4	23,2	17,0	11,9	5,2	3,7	3,7	3,2	2,8	2,7	49,8	34,1	16,1
Маловодный	4,0	9,0	16,9	22,1	14,5	8,6	5,6	5,3	5,0	3,3	3,0	2,7	52,0	28,7	19,7
Очень маловодный	4,6	10,2	19,2	25,1	10,6	6,3	4,1	5,4	5,2	3,4	3,1	2,8	59,1	21,0	19,9

р. Узунахмат — устье р. Устасай. $H_{ср}$=2360 *м*, F=1790 *км*², δ=0,69

Многоводный	2,2	7,2	16,5	22,3	19,0	10,7	6,1	4,0	3,8	3,1	2,7	2,4	48,2	35,8	16,0
Средний	2,2	4,6	14,9	20,9	21,6	11,6	6,8	4,9	3,9	3,3	2,8	2,5	42,6	40,0	17,4
Маловодный	3,5	6,3	17,5	22,3	15,4	10,1	6,4	4,7	4,1	3,5	3,2	3,0	49,6	31,9	18,5
Очень маловодный	3,6	6,4	17,8	22,8	14,0	9,2	5,9	5,1	4,5	3,8	3,6	3,3	50,6	29,1	20,3

р. Жебаглысу — с. Ново-Николаевка. $H_{ср}$=2360 *м*, F=172 *км*², δ=0,70

Средний	4,1	9,0	15,7	18,8	16,4	10,8	6,6	4,8	4,1	3,6	3,2	2,9	47,6	33,9	18,5

р. Чадак (Чаадаксай) — устье р. Джулайсай. $H_{ср}$=2370 *м*, F=350 *м*², δ=0,20

Многоводный	3,2	15,6	24,6	31,3	9,3	4,1	2,3	2,2	2,3	1,9	1,5	1,7	74,7	15,7	9,6
Средний	3,8	14,0	33,6	22,6	8,0	3,9	2,7	2,8	2,5	2,2	1,9	2,0	74,0	14,6	11,4
Маловодный	4,8	11,9	36,6	20,3	6,8	3,4	2,8	2,9	3,0	2,5	2,3	2,7	73,6	13,0	13,4
Очень маловодный	4,7	11,7	35,8	19,9	5,6	2,8	2,3	3,7	3,9	3,2	2,9	3,5	72,1	10,7	17,2

р. Ахангаран — с. Турк. $H_{ср}$=2370 *м*, F=1290 *км*², δ=0,17

Многоводный	5,1	22,6	31,0	17,3	8,1	3,6	2,0	2,0	2,0	1,6	1,8	2,9	76,0	13,7	10,3
Средний	6,5	22,6	33,0	13,6	6,7	3,4	2,2	2,2	2,4	2,2	1,9	3,3	75,7	12,3	12,0
Маловодный	6,2	21,0	33,6	14,4	6,0	2,8	2,1	2,7	2,4	2,7	2,8	3,3	75,2	10,9	13,9
Очень маловодный	6,2	20,8	33,4	14,3	5,2	2,5	1,8	3,1	2,8	3,0	3,1	3,8	74,6	9,5	15,9

р. Майлису — устье р. Кайрагач. $H_{ср}$=2400 *м*, F=530 *км*², δ=0,31

Многоводный	4,9	19,4	24,2	15,5	11,3	5,8	3,7	3,5	3,7	2,9	2,6	2,5	64,0	20,8	15,2
Средний	6,1	18,7	23,5	14,8	10,1	5,8	4,0	3,9	3,8	3,5	3,0	2,8	63,1	19,9	17,0
Маловодный	7,0	18,5	23,7	13,0	9,0	5,5	4,6	4,2	4,2	3,7	3,4	3,2	62,2	19,1	18,7
Очень маловодный	6,8	18,1	23,1	12,7	8,3	5,1	4,2	4,9	4,8	4,3	3,9	3,8	60,7	17,6	21,7

р. Кёкирим — кишл. Кара-Табылга. $H_{ср}$=2410 *м*, F=1720 *км*², δ=0,59

Многоводный	1,3	5,5	18,2	28,3	19,5	10,4	4,8	3,6	2,9	2,3	1,7	1,5	53,3	34,7	12,0
Средний	2,4	7,2	18,6	25,9	18,2	8,9	5,0	4,1	3,1	2,6	2,1	1,9	54,1	32,1	13,8
Маловодный	3,0	6,5	18,6	27,0	16,5	8,5	4,3	4,1	3,3	2,9	2,8	2,5	55,1	29,3	15,6
Очень маловодный	3,1	6,7	19,0	27,7	14,1	7,2	3,7	4,9	4,0	3,4	3,3	2,9	56,5	25,0	18,5

р. Гавасай — кишл. Гава. $H_{ср}$=2460 *м*, F=657 *км*², δ=0,27

Многоводный	2,2	12,2	30,9	23,9	11,5	5,3	3,0	2,7	2,8	2,2	1,7	1,6	69,2	19,8	11,0
Средний	2,5	10,3	32,4	23,7	9,9	5,1	3,5	3,0	2,9	2,6	2,1	2,0	68,9	18,5	12,6
Маловодный	3,6	8,8	32,8	23,5	8,9	4,4	3,4	3,5	3,4	2,9	2,5	2,3	68,7	16,7	14,6
Очень маловодный	3,6	8,8	32,6	23,4	8,0	4,0	3,0	3,9	3,9	3,3	2,9	2,6	68,4	15,1	16,5

Водность года	Месячный сток												Сезонный сток		
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	весна	лето	осень—зима
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
р. Болдыбрек—с. Сахаровка. $H_{ср}$=2470 *м*, F=191 *км*², δ=0,69															
Средний	3,1	9,8	16,6	20,6	17,9	11,1	6,2	3,9	3,4	2,8	2,4	2,2	50,1	35,2	14,7
р. Коксу—с. Бурчмулла. $H_{ср}$=2480 *м*, F=372 *км*², δ=0,43															
Многоводный	4,4	11,3	18,7	23,9	14,3	7,5	4,5	3,5	3,8	3,1	2,6	2,4	58,3	26,3	15,4
Средний	4,8	11,7	22,0	19,8	12,8	7,0	4,9	4,3	3,7	3,3	3,0	2,7	58,3	24,7	17,0
Маловодный	4,9	10,6	23,8	18,9	11,3	6,7	4,9	4,2	4,3	3,8	3,4	3,2	58,2	22,9	18,9
Очень маловодный	4,9	10,5	23,7	18,7	10,0	6,0	4,3	4,9	5,0	4,4	3,9	3,7	57,8	20,3	21,9
р. Аксу—с. Подгорное. $H_{ср}$=2530 *м*, F=462 *км*², δ=0,80															
Многоводный	2,6	8,2	14,8	21,5	20,7	11,8	6,0	3,7	3,5	2,8	2,3	2,1	47,1	38,5	14,4
Средний	2,8	6,4	15,6	21,9	19,9	11,2	6,1	4,5	3,5	3,0	2,7	2,4	46,7	37,2	16,1
Маловодный	3,5	6,0	14,2	22,4	17,9	11,2	6,8	4,9	3,9	3,4	3,1	2,7	46,1	35,9	18,0
Очень маловодный	3,5	6,0	14,1	22,3	17,3	10,8	6,5	5,3	4,2	3,7	3,4	2,9	45,9	34,6	19,5
р. Чирчик—с. Ходжикент. $H_{ср}$=2570 *м*, F=10 900 *км*², δ=0,60															
Средний	3,4	9,8	17,6	22,0	16,6	9,3	5,5	4,0	3,5	3,0	2,7	2,6	52,8	31,4	15,8
р. Яссы—с. Саламалик. $H_{ср}$=2590 *м*, F=1180 *км*², δ=0,28															
Многоводный	2,3	13,9	30,0	24,4	12,4	5,2	2,8	2,3	2,2	1,8	1,3	1,4	70,6	20,4	9,0
Средний	2,8	14,0	31,1	23,2	11,4	4,7	2,7	2,5	2,4	1,9	1,6	1,7	71,1	18,8	10,1
Маловодный	3,7	12,1	32,8	23,1	9,4	4,5	2,9	2,7	2,5	2,3	2,1	1,9	71,7	16,8	11,5
Очень маловодный	3,7	12,2	33,0	23,2	8,4	4,1	2,6	3,0	2,8	2,5	2,4	2,1	72,1	15,1	12,8
р. Чаткал—с. Чарвак. $H_{ср}$=2610 *м*, F=7110 *км*², σ=0,53															
Многоводный	3,0	9,9	19,4	23,0	17,2	8,6	4,8	3,5	3,2	2,7	2,4	2,3	55,3	30,6	14,1
Средний	3,3	9,6	18,8	23,8	16,1	7,9	4,9	3,9	3,5	3,0	2,7	2,5	55,5	28,9	15,6
Маловодный	3,9	8,4	18,7	24,1	14,0	8,0	5,2	4,4	3,9	3,4	3,1	2,9	55,1	27,2	17,7
Очень маловодный	3,9	8,3	18,6	23,9	13,2	7,6	4,9	4,9	4,3	3,8	3,4	3,2	54,7	25,7	19,6
р. Абширсай—кишл. Учтерек. $H_{ср}$=2650 *м*, F=230 *км*², δ=0,69															
Средний	4,4	6,6	11,9	19,9	14,6	8,4	7,0	6,6	6,3	5,6	4,6	4,1	42,8	30,0	27,2
Каратобе—устье. $H_{ср}$=2670 *м*, F=102 *км*², δ=0,24															
Многоводный	2,5	14,5	31,9	23,4	12,1	4,3	2,0	2,3	2,3	1,9	1,4	1,4	72,3	18,4	9,3
Средний	3,3	17,7	31,5	21,9	9,4	4,0	2,2	2,1	2,4	2,2	1,7	1,6	74,4	15,6	10,0
Маловодный	5,5	14,3	34,9	22,2	7,2	3,1	2,4	2,2	2,5	2,2	1,6	1,9	76,9	12,7	10,4
Очень маловодный	5,6	14,8	36,0	22,9	5,0	2,3	1,7	2,5	2,8	2,5	1,8	2,1	79,3	9,0	11,7
р. Пскем—устье. $H_{ср}$=2690 *м*, F=2830 *км*², δ=0,81															
Средний	3,0	7,3	15,5	21,0	18,6	12,1	6,9	4,4	3,5	2,9	2,5	2,3	46,8	37,6	15,6
р. Терс—устье. $H_{ср}$=2710 *м*, F=547 *км*², δ=0,62															
Многоводный	2,0	6,3	17,2	25,7	20,3	9,1	4,8	3,7	3,4	2,9	2,5	2,1	51,2	34,2	14,6
Средний	2,8	6,3	17,8	25,4	18,0	8,4	5,1	4,0	3,5	3,2	2,6	2,9	52,3	31,5	16,2
Маловодный	3,5	6,0	16,4	27,4	15,4	7,7	5,3	4,3	4,0	3,7	3,4	2,9	53,3	28,4	18,3
Очень маловодный	3,5	6,1	16,7	27,9	13,9	7,1	4,7	4,7	4,4	4,1	3,7	3,2	54,2	25,7	20,1

р. Ахангаран — кишл. Якаарча. $H_{ср}$=2760 м, F=638 км², δ=0,21

Многоводный	1,4	12,6	25,6	20,1	9,6	4,1	1,8	7,1	6,9	4,5	3,3	3,0	59,7	15,5	24,8
Средний	1,6	10,0	29,0	17,1	8,9	3,9	2,0	6,1	6,3	5,7	4,5	4,9	57,7	14,8	27,5
Маловодный	2,3	8,5	26,7	17,5	8,2	3,5	2,3	6,5	6,5	6,6	5,7	5,7	55,0	14,0	31,0
Очень маловодный	2,1	8,0	24,9	16,3	7,5	3,3	2,1	7,5	7,5	7,7	6,6	6,5	51,3	12,9	35,8

р. Чиралма (Чаралма) — устье. $H_{ср}$=2700 м, F=103 км², δ=0,47

Многоводный	1,7	9,2	23,6	26,9	18,2	8,0	3,6	2,2	2,2	1,7	1,4	1,3	61,4	29,8	8,8
Средний	2,0	9,1	23,0	27,4	17,2	7,2	3,8	2,9	2,4	1,9	1,6	1,5	61,5	28,2	10,3
Маловодный	2,0	7,6	22,1	30,1	16,0	7,0	3,9	3,1	2,5	2,1	1,9	1,7	61,8	26,9	11,3
Очень маловодный	2,0	7,6	22,2	30,2	15,1	6,0	3,7	3,5	2,8	2,3	2,1	1,9	62,0	25,4	12,6

р. Куршаб — кишл. Кочкор-Ата. $H_{ср}$=2700 м, F=3240 км², δ=0,71

Средний	4,2	6,9	14,8	20,4	15,4	9,7	6,5	5,5	5,1	4,3	3,7	3,5	46,3	31,6	22,1

р. Чаткал — устье р. Найза. $H_{ср}$=2720 м, F=5520 км², δ=0,63

Многоводный	2,3	7,6	18,4	23,3	18,4	9,8	5,3	3,9	3,5	2,9	2,4	2,2	51,6	33,5	14,9
Средний	2,9	6,8	18,2	23,3	17,0	9,2	5,5	4,3	3,8	3,4	2,9	2,7	51,2	31,7	17,1
Маловодный	3,6	6,8	16,6	23,6	15,1	9,0	5,9	4,7	4,1	3,8	3,5	3,3	50,6	30,0	19,4
Очень маловодный	3,7	7,1	17,2	24,6	14,5	8,6	5,7	4,5	3,9	3,6	3,4	3,2	52,6	28,8	18,6

р. Чаткал — устье р. Терс. $H_{ср}$=2780 м, F=4290 км², δ=0,67

Многоводный	2,2	6,7	17,7	23,1	18,5	10,2	5,7	4,2	3,6	3,2	2,6	2,3	49,7	34,4	15,9
Средний	2,8	6,7	17,3	22,9	17,5	9,5	5,8	4,6	3,9	3,3	3,0	2,7	49,7	32,8	17,5
Маловодный	3,7	6,6	16,4	23,3	15,4	9,2	6,0	4,8	4,2	3,7	3,5	3,2	50,0	30,6	19,4
Очень маловодный	3,7	6,6	16,4	23,3	14,5	8,7	5,7	5,2	4,6	4,1	3,7	3,5	50,0	28,9	21,1

р. Ковюксу — устье. $H_{ср}$=2800 м, F=397 км², δ=0,83

Многоводный	2,1	5,2	14,3	22,9	19,7	11,8	7,0	5,0	4,1	3,6	2,3	2,0	44,5	38,5	17,0
Средний	2,2	6,0	13,4	25,2	21,1	10,0	5,6	4,3	3,9	3,4	2,6	2,3	46,8	36,7	16,5
Маловодный	3,3	4,5	14,5	27,5	18,0	10,4	5,8	4,0	3,5	3,1	2,8	2,6	49,8	34,2	16,0
Очень маловодный	3,6	4,9	15,8	30,0	16,2	9,4	5,2	3,7	3,2	3,0	2,6	2,4	54,3	30,8	14,9

р. Кёкёмерен — 0,5 км ниже устья р. Джумгол. $H_{ср}$=2810 м, F=8440 км², δ=0,85

Многоводный	2,6	4,2	13,0	22,9	20,9	11,7	6,5	5,0	4,0	3,2	3,1	2,9	42,7	39,1	18,2
Средний	3,2	4,5	12,7	23,8	18,8	11,0	6,7	4,9	4,2	3,6	3,4	3,2	44,2	36,5	19,3
Маловодный	4,0	5,3	13,7	23,0	16,3	10,7	6,5	5,0	4,3	3,9	3,7	3,6	46,0	33,5	20,5
Очень маловодный	4,2	5,6	14,4	24,1	14,3	9,4	5,7	5,4	4,7	4,3	4,0	3,9	48,3	29,4	22,3

р. Тар — кишл. Чолма. $H_{ср}$=2810 м, F=3840 км², δ=0,78

Средний	2,6	6,9	16,5	22,0	19,2	11,9	6,1	4,0	3,3	2,8	2,4	2,3	48,0	37,2	14,8

р. Падшаата — устье р. Тосту. $H_{ср}$=2830 м, F=366 км², δ=0,66

Многоводный	2,7	8,7	17,0	21,9	17,8	10,5	5,8	4,1	3,8	3,2	2,4	2,1	50,3	34,1	15,6
Средний	3,1	7,8	17,8	21,8	16,8	10,2	6,0	4,0	3,6	2,8	3,3	2,9	50,5	33,0	16,5
Маловодный	3,4	6,8	17,1	23,5	15,8	9,6	6,0	4,6	3,7	3,6	3,1	2,8	50,8	31,4	17,8
Очень маловодный	3,4	6,8	17,3	23,7	15,1	9,2	5,7	4,8	4,0	3,8	3,3	2,9	51,2	30,0	18,8

р. Каракол (Косчансай) — кишл. Косчан. $H_{ср}$=2830 м, F=117 км², δ=0,66

Средний	2,1	6,6	18,7	23,9	19,2	9,9	5,3	3,8	3,1	2,8	2,4	2,2	51,3	34,4	14,3

Водность года	Месячный сток												Сезонный сток		
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	весна	лето	осень—зима
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
р. Гавасай—устье р. Терс. $H_{ср}$=2840 *м*, F=361 *км*², δ=0,26															
Многоводный	1,8	9,8	33,3	25,8	11,9	4,9	2,8	2,6	2,4	1,9	1,4	1,4	70,7	19,6	9,7
Средний	2,2	11,6	23,3	34,6	9,9	4,6	3,0	2,5	2,5	1,7	1,9	2,2	71,7	17,5	10,8
Маловодный	3,3	9,6	35,9	23,5	8,2	4,3	3,1	3,2	2,8	2,5	1,9	1,7	72,3	15,6	12,0
Очень маловодный	3,4	9,7	36,2	23,7	7,2	3,8	2,7	3,4	3,2	2,7	2,1	1,9	73,0	13,7	13,3
р. Шанкол—кишл. Шанкол. $H_{ср}$=2880 *м*, F=67,0 *км*², δ=0,93															
Средний	2,2	4,1	14,0	24,6	21,9	13,6	6,3	3,7	3,1	2,5	2,1	1,9	44,9	41,8	13,3
р. Чичкан—Чон-Чичкан. $H_{ср}$=2890 *м*, F=903 *км*², δ=0,88															
Многоводный	1,9	3,3	14,9	22,6	21,2	14,5	7,4	4,6	3,0	2,7	2,3	1,6	42,7	43,1	14,2
Средний	2,8	5,1	13,1	23,2	21,8	11,3	6,8	4,2	3,4	3,0	2,9	2,4	44,2	39,9	15,9
Маловодный	2,3	4,5	12,5	26,3	19,5	11,6	5,8	4,7	5,1	3,3	2,5	1,9	45,6	36,9	17,5
Очень маловодный	2,4	4,6	12,9	27,1	17,2	10,3	5,1	5,5	5,9	3,9	2,9	2,2	47,0	32,6	20,4
р. Кёкёмерен—1,8 *км* выше устья р. Джумгол. $H_{ср}$=2920 *м*, F=5290 *км*², δ=0,98															
Многоводный	2,1	3,7	13,4	22,1	21,9	11,9	6,3	5,3	4,0	3,3	3,1	2,9	41,3	40,1	18,6
Средний	2,4	3,9	12,8	23,7	19,5	11,5	6,6	5,3	4,2	3,5	3,4	3,2	42,8	37,6	19,6
Маловодный	3,0	4,7	14,5	22,1	17,4	10,8	6,7	5,9	4,6	3,7	3,4	3,2	44,3	34,9	20,8
Очень маловодный	3,1	4,9	15,1	23,1	15,5	9,7	6,0	6,4	5,0	4,0	3,7	3,5	46,2	31,2	22,6
р. Кёкёмерен—6 *км* выше устья р. Каракол (Западный Каракол). $H_{ср}$=2930 *м*, F=2410 *км*², δ=0,80															
Многоводный	1,9	4,3	13,9	25,5	22,5	12,0	5,8	4,0	3,0	2,6	2,3	2,2	45,6	40,3	14,1
Средний	2,2	4,2	14,9	26,6	22,0	10,1	5,4	4,2	3,1	2,8	2,3	2,2	47,9	37,5	14,6
Маловодный	3,1	5,6	15,1	26,4	17,4	11,3	5,9	4,0	3,2	2,8	2,7	2,5	50,2	34,6	15,2
Очень маловодный	3,3	5,9	16,1	28,2	15,3	9,9	5,2	4,2	3,4	3,0	2,9	2,6	53,5	30,4	16,1
Орто-Куганды—кишл. Орто-Куганды. $H_{ср}$=2990 *м*, F=346 *м*, δ=0,76															
Многоводный	2,8	4,3	13,1	24,2	18,4	11,6	6,7	4,8	4,0	3,8	3,3	3,0	44,4	36,7	18,9
Средний	3,5	5,8	11,6	24,6	17,2	9,9	6,6	5,4	4,7	3,9	3,6	3,2	45,5	33,7	20,8
Маловодный	5,1	6,4	12,5	22,6	15,5	8,8	6,7	5,9	5,0	4,4	3,7	3,4	46,6	31,0	22,4
Очень маловодный	5,2	6,6	12,9	23,4	13,4	7,6	5,7	6,6	5,6	5,0	4,2	3,8	48,1	26,7	25,2
р. Джергетал—кишл. Джергетал. $H_{ср}$=2990 *м*, F=286 *км*², δ=0,51															
Многоводный	2,3	9,1	27,9	16,7	13,4	8,9	6,7	4,8	3,0	2,6	2,4	2,2	56,0	29,0	15,0
Средний	3,0	6,5	16,7	30,0	12,1	7,7	6,1	5,6	3,8	3,0	2,8	2,7	56,2	25,9	17,9
Маловодный	5,4	8,4	18,2	24,5	9,8	7,1	6,0	5,0	4,3	4,1	3,8	3,4	56,5	22,9	20,6
Очень маловодный	5,4	8,4	18,1	24,4	7,9	5,7	4,9	6,0	5,3	5,0	4,7	4,2	56,3	18,5	25,2
р. Ойганиг—устье (Карангитугайская). $H_{ср}$=3010 *м*, F=1010 *км*², δ=1,10															
Средний	2,0	3,6	12,9	22,6	22,8	14,3	7,8	4,5	3,1	2,4	2,1	1,9	41,1	44,9	14,0

р. Куршаб — с. Гульча. $H_{ср}$=3010 м, F=2010 км², δ=0,84

Многоводный	3,5	5,6	13,6	19,4	16,9	11,6	7,0	6,0	4,9	4,1	3,8	3,6	42,1	35,5	22,4
Средний	4,0	5,8	14,7	18,0	16,7	10,4	7,0	5,6	5,0	4,5	4,3	4,0	42,5	34,1	23,4
Маловодный	4,4	5,2	12,5	20,9	14,1	10,7	7,8	6,2	5,3	4,5	4,3	4,1	43,0	32,6	24,4
Очень маловодный	4,5	5,3	12,6	21,1	13,1	9,9	7,2	6,6	5,8	4,9	4,6	4,4	43,5	30,2	26,3

р. Коксу (Курбанкуль) — устье. $H_{ср}$=3030 м, F=174 км², δ=1,29

Средний	5,7	5,4	6,2	10,0	11,8	13,1	10,3	8,6	8,3	7,4	6,8	6,4	27,3	35,2	37,5

р. Акбура — кишл. Тулекен. $H_{ср}$=3030 м, F=2430 км², δ=1,21

Средний	3,5	4,8	10,9	16,1	19,4	14,6	8,9	5,9	4,9	4,1	3,6	3,3	35,3	42,9	21,8

р. Атбаши — кишл. Джангизтал. $H_{ср}$=3070 м, F=5540 км², δ=0,89

Многоводный	5,2	5,6	9,8	15,4	13,7	10,1	8,1	7,2	6,8	6,3	6,1	5,7	36,0	31,9	32,1
Средний	5,9	7,1	9,0	13,2	12,2	10,3	8,3	7,7	6,9	6,7	6,5	6,2	35,2	30,8	34,0
Маловодный	5,8	6,6	9,1	13,5	11,9	9,5	7,9	8,0	7,4	7,0	6,8	6,5	35,0	29,3	35,7
Очень маловодный	5,7	6,4	8,8	13,1	11,1	8,9	7,4	8,7	8,0	7,6	7,3	7,0	34,0	27,4	38,6

р. Кёкджерты — х. Актала. $H_{ср}$=3100 м, F=1960 км², δ=0,71

Многоводный	2,4	4,2	16,4	23,0	17,1	10,4	7,6	6,0	4,5	3,2	2,7	2,5	46,0	35,1	18,9
Средний	3,5	5,0	12,5	26,1	16,0	9,8	7,2	6,3	4,8	3,4	2,8	2,6	47,1	33,0	19,9
Маловодный	3,5	5,8	14,0	24,9	15,7	8,5	6,3	5,7	5,0	4,0	3,5	3,1	48,2	30,5	21,3
Очень маловодный	3,6	6,1	14,6	25,9	13,5	7,3	5,4	6,3	5,5	4,4	3,9	3,5	50,2	26,2	23,6

р. Майдантал — устье (Карангитугайская). $H_{ср}$=3130 м, F=471 км², δ=1,0

Многоводный	1,6	4,0	13,2	24,8	25,2	13,6	6,4	3,3	2,2	2,0	1,8	1,6	43,6	45,2	11,2
Средний	1,7	4,1	13,6	24,5	23,0	13,8	7,1	3,4	2,7	2,2	2,0	1,9	43,9	43,9	12,2
Маловодный	2,2	4,5	13,9	24,0	20,7	14,4	7,0	3,9	2,9	2,5	2,3	2,0	44,3	42,1	13,6
Очень маловодный	2,2	4,2	14,0	24,2	20,0	14,0	6,7	4,2	3,1	2,7	2,5	2,2	44,6	40,7	14,7

р. Онарча — кишл. Онарча (2,5 км выше устья р. Оттук). $H_{ср}$=3230 м, F=837 км², δ=0,78

Многоводный	2,2	4,7	15,4	22,4	20,6	11,4	6,4	4,6	3,8	3,4	2,7	2,4	44,7	38,4	16,9
Средний	3,2	6,2	14,6	22,8	18,9	10,2	5,9	4,8	4,0	3,5	3,1	2,8	46,8	35,0	18,2
Маловодный	3,9	5,6	13,7	26,1	14,8	10,1	6,5	5,0	4,1	3,8	3,1	3,3	49,3	31,4	19,3
Очень маловодный	3,7	5,3	13,0	24,8	12,4	8,5	5,5	7,0	5,7	5,3	4,2	4,6	46,8	26,4	26,8

р. Каракульджа — кишл. Ак-Таш. $H_{ср}$=3250 м, F=907 км², δ=0,79

Многоводный	2,3	8,3	15,6	21,3	21,5	12,4	6,0	3,6	2,8	2,5	1,9	1,8	47,5	39,9	12,6
Средний	2,4	8,3	17,4	20,9	20,3	11,9	5,6	3,6	2,7	2,5	2,3	2,1	49,0	37,8	13,2
Маловодный	3,2	7,6	23,4	16,5	17,4	12,4	5,8	3,5	3,0	2,6	2,4	2,2	50,7	35,6	13,7
Очень маловодный	3,3	7,8	24,0	17,0	16,4	11,7	5,5	3,7	3,0	2,8	2,5	2,3	52,1	33,6	14,3

р. Атбаши — устье р. Ичке-Команды. $H_{ср}$=3500 м, F=1500 км², δ=0,88

Многоводный	2,1	3,8	16,6	22,5	20,7	11,8	7,2	4,3	3,5	3,0	2,3	2,2	45,0	39,7	15,3
Средний	2,7	5,6	15,1	22,0	18,6	12,5	7,1	4,8	3,6	3,3	2,5	2,2	45,4	38,2	16,4
Маловодный	3,2	4,7	14,0	23,9	15,6	13,4	7,5	4,8	3,8	3,3	3,0	2,8	45,8	36,5	17,7
Очень маловодный	3,2	4,8	14,1	24,1	14,6	12,6	7,0	5,4	4,2	3,6	3,3	3,1	46,2	34,2	19,6

р. Большой Нарын — устье. $H_{ср}$=3720 м, F=5710 км², δ=1,22

Средний	3,2	5,6	11,5	16,9	21,4	17,2	8,0	4,6	4,0	3,1	2,4	2,1	37,2	46,6	16,2

Водность года	Месячный сток												Сезонный сток		
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	весна	лето	осень зима
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
II группа — реки с весенним лимитирующим сезоном, характеризующиеся показателями типа питания δ>1,3															
р. Ходжабакирган — кишл. Андархан. $H_{ср}$=2420 м, F=1740 км², δ=1,59															
Средний	3,7	4,2	7,1	14,0	19,7	16,2	10,1	6,7	5,4	4,7	4,2	4,0	29,0	46,0	25,0
р. Шахимардансай — кишл. Паульган. $H_{ср}$=2620 м, F=1300 км², δ=1,40															
Средний	4,9	4,6	7,2	12,5	17,0	14,6	9,5	7,2	6,3	5,9	5,3	5,0	29,2	41,1	29,7
р. Аксу — ущелье Дазгон. $H_{ср}$=2800 м, F=712 км², δ=1,89															
Средний	3,8	4,2	5,7	12,2	18,7	16,2	11,5	8,4	6,3	5,0	4,2	3,8	25,9	46,4	27,7
р. Акбура — кишл. Папан. $H_{ср}$=3130 м, F=2260 км², δ=1,33															
Средний	2,8	3,7	10,1	19,0	20,6	15,3	9,0	5,7	4,3	3,5	3,1	2,9	35,6	44,9	19,5
р. Исфара — кишл. Пашкурган. $H_{ср}$=3170 м, F=1560 км², δ=2,76															
Средний	2,3	2,6	5,5	11,4	26,2	21,9	11,9	5,4	4,3	3,3	2,7	2,5	21,8	60,0	18,2
р. Исфайрамсай — с. Уч-Коргон. $H_{ср}$=3240 м, F=2220 км², δ=1,40															
Средний	3,7	4,2	7,8	15,4	19,9	14,9	9,0	6,4	5,5	4,9	4,3	4,0	31,1	43,8	25,1
р. Киргизата — кишл. Киргизата. $H_{ср}$=3240 м, F=298 км², δ=1,47															
Средний	2,1	3,0	10,2	19,5	24,0	17,6	8,8	4,5	3,4	2,7	2,2	2,0	34,8	50,4	14,8
р. Аравансай — кишл. Янгинаукат. $H_{ср}$=3290 м, F=474 км², δ=1,67															
Средний	2,2	3,2	8,7	17,6	25,1	18,6	9,1	4,5	3,3	2,9	2,5	2,3	31,7	52,8	15,5
р. Нарын — устье р. Кёкджерты. $H_{ср}$=3390 м, F=14 900 км², δ=1,36															
Средний	2,7	4,2	10,8	18,0	22,6	17,7	8,4	4,4	3,2	2,8	2,6	2,6	35,7	48,7	15,6
р. Сох — кишл. Сарыканда. $H_{ср}$=3480 м, F=2480 км², δ=2,50															
Средний	2,0	2,6	6,0	13,1	26,2	21,8	12,0	5,4	3,5	2,9	2,4	2,1	23,7	60,0	16,3
р. Малый Нарын — устье. $H_{ср}$=3500 м, F=3870 км², δ=1,157															
Средний	1,7	3,9	10,0	18,2	25,3	19,7	8,9	4,3	2,8	2,2	1,6	1,4	33,8	53,9	12,3
р. Нарын — г. Нарын. $H_{ср}$=3570 м, F=10 500 км², δ=1,37															
Средний	2,6	4,1	10,6	18,1	23,0	18,3	8,2	4,3	3,2	2,8	2,5	2,3	35,4	49,5	15,1
р. Исфайрамсай — уроч. Лянгар. $H_{ср}$=3860 м, F=697 км², δ=1,51															
Средний	3,6	3,4	6,6	17,0	22,4	14,8	9,0	6,2	5,0	4,5	3,9	3,6	30,6	46,2	23,2

Водность года	Месячный сток												Сезонный сток		
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	весна II—VI	лето VII—IX	осень — зима X—I
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

III группа — реки юго-западных склонов хребтов Каратау и Боралдайту с летним лимитирующим сезоном, характеризующиеся показателями типа питания $\delta<0{,}20$ и средневзвешенной высотой водосбора $<1{,}5$ км

р. Ашилган — с. Майдантал. $H_{ср}=660$ м, $F=270$ км², $\delta=0{,}19$

Многоводный	12,6	26,8	18,5	7,5	4,1	3,5	3,2	3,1	2,1	2,1	5,3	11,2	69,5	9,8	20,7
Средний	7,2	29,2	18,6	10,9	4,4	4,0	3,3	3,3	4,2	3,9	4,5	6,5	70,3	10,6	19,1
Маловодный	10,8	26,0	20,8	7,3	6,0	4,2	4,0	3,6	4,2	3,9	4,2	5,0	70,9	11,8	17,3
Очень маловодный	11,0	26,4	21,2	7,4	6,1	5,0	4,7	4,3	3,4	3,1	3,4	4,0	72,1	14,0	13,9

р. Шаян — 3,3 км ниже устья р. Акбет. $H_{ср}=770$ м, $F=485$ км², $\delta=0{,}05$

Многоводный	13,0	21,3	33,6	9,2	3,5	1,5	1,2	1,1	0,9	2,2	5,1	7,4	80,6	3,8	15,6
Средний	14,6	35,3	21,5	8,0	2,8	1,3	1,0	1,1	1,9	2,6	4,1	5,8	82,2	3,4	14,4
Маловодный	7,6	24,7	32,9	15,6	3,2	1,2	0,8	1,0	2,2	2,3	3,1	5,4	84,0	3,0	13,0
Очень маловодный	7,9	25,4	34,2	16,0	3,2	0,9	0,7	0,8	1,9	1,9	2,6	4,5	86,7	2,4	10,9

р. Караункур — с. Маман, № 2269. $H_{ср}=840$ м, $F=94{,}0$ км², $\delta=0{,}15$

Многоводный	8,5	21,2	28,9	12,7	4,5	4,3	3,4	2,3	1,8	2,4	4,0	6,0	75,8	11,0	14,2
Средний	8,6	27,9	19,6	14,2	5,7	3,5	3,1	1,4	2,0	2,4	4,2	7,4	76,0	8,0	16,0
Маловодный	12,6	31,3	21,9	4,2	6,3	2,6	2,3	1,0	2,6	2,8	3,7	8,7	76,3	5,9	17,8
Очень маловодный	12,7	31,5	22,1	4,2	6,4	1,5	1,3	0,5	2,8	3,2	4,2	9,6	76,9	3,3	19,8

р. Алмалы — с. Орловка. $H_{ср}=900$ м, $F=84{,}2$ км², $\delta=0{,}09$

Многоводный	8,0	20,2	31,6	14,2	4,7	3,1	1,8	1,9	1,7	2,8	4,6	5,4	78,7	6,8	14,5
Средний	9,2	20,2	29,9	14,9	4,0	2,2	1,6	1,8	3,4	3,3	3,9	5,6	78,2	5,6	16,2
Маловодный	7,3	21,1	29,5	15,1	4,4	1,7	1,2	1,4	3,3	3,9	4,6	6,5	77,4	4,3	18,3
Очень маловодный	7,1	20,8	29,0	14,8	4,3	1,0	0,7	0,8	3,9	4,6	5,4	7,6	76,0	2,5	21,5

р. Каттабугунь — с. Леонтьевка. $H_{ср}=1020$ м, $F=268$ км², $\delta=0{,}07$

Многоводный	8,5	20,7	34,6	13,5	3,9	2,2	1,3	1,1	0,8	2,0	4,8	6,6	81,2	4,6	14,2
Средний	8,4	30,2	24,9	15,4	4,2	2,0	1,4	1,3	1,9	1,9	2,9	5,5	83,1	4,7	12,2
Маловодный	14,8	34,8	23,5	8,1	3,9	2,1	1,5	1,4	2,3	1,9	2,3	3,4	85,1	5,0	9,9
Очень маловодный	15,4	36,2	24,4	8,4	4,1	2,2	1,6	1,5	1,4	1,2	1,4	2,2	88,5	5,3	6,2

р. Боралдай — клх им. Карла Маркса. $H_{ср}=1050$ м, $F=1320$ км², $\delta=0{,}10$

Многоводный	8,9	20,0	31,4	14,0	5,1	3,3	2,2	1,7	1,2	2,6	4,2	5,4	79,4	7,2	13,4
Средний	13,6	21,2	30,7	8,8	4,6	2,9	2,3	1,9	2,7	2,5	3,8	5,0	78,9	7,1	14,0
Маловодный	5,2	20,2	29,8	13,8	9,1	3,1	2,3	1,7	2,7	2,9	3,6	5,6	78,1	7,1	14,8
Очень маловодный	5,1	19,9	29,3	13,5	9,0	3,0	2,3	1,6	3,0	3,2	3,9	6,2	76,8	6,9	16,3

р. Кокбулак — с. Пистели. $H_{ср}=1160$ м, $F=52{,}3$ км², $\delta=0{,}10$

Многоводный	14,9	21,0	28,8	8,6	3,9	2,6	2,0	1,8	1,3	2,8	5,4	6,9	77,2	6,4	16,4
Средний	8,0	23,3	30,2	12,7	4,2	2,5	1,9	2,1	2,4	2,4	3,4	6,9	78,4	6,5	15,1
Маловодный	7,4	32,7	23,3	12,1	4,6	2,5	2,0	2,2	2,7	3,3	2,6	4,6	80,1	6,7	13,2
Очень маловодный	7,2	32,0	22,8	11,8	4,5	2,7	2,1	2,3	3,0	3,6	2,9	5,1	78,3	7,1	14,6

1936—60 гг. (см. гл. IV, § 4). Если в данном расчетном периоде за какие-то годы отсутствовали среднемесячные расходы из-за пропусков в наблюдениях, то они восстанавливались по графической связи среднемесячных расходов

чения месячных расходов и на $\frac{12\,Q_r}{100n}$ для получения средних сезонных расходов, где n — число месяцев в данном сезоне.

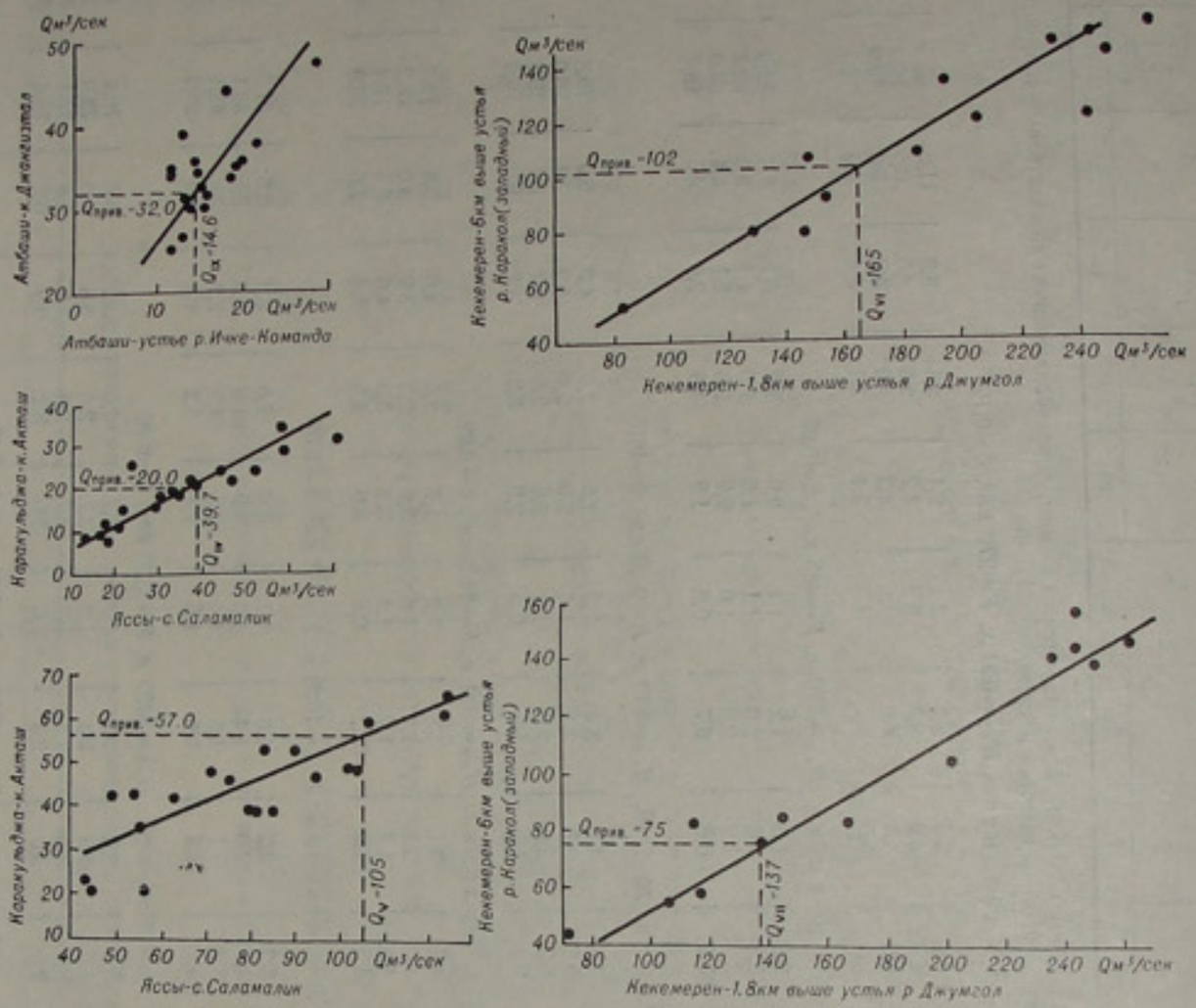


Рис. 63. Графики связи среднемесячных расходов воды.

воды данной реки и лучше изученной реки-аналога. На рис. 63 приведены графики, использованные для восстановления недостающих данных.

Для обобщающих построений и расчетов выбрано 64 пункта наблюдений с наиболее надежными данными. В основном это посты с периодом наблюдений 20—25 лет, исключение составляют реки Коксу (Курбанкуль) и Кёкёмерен (створ в 6 *км* выше устья р. Западный Каракол), период наблюдений за стоком у которых менее 20 лет.

При использовании данных табл. 40 месячный сток, выраженный в процентах от годового, можно пересчитать в соответственные величины среднемесячных и сезонных расходов воды ($м^3/сек$) для года расчетной обеспеченности Q_r. Для этого нужно приведенные в табл. 40 значения месячных или сезонных величин стока в процентах умножить на величину $\frac{12\,Q_r}{100}$ для полу-

4. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВНУТРИГОДОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СТОКА ПО НЕИЗУЧЕННЫМ РЕКАМ

Приведенные ниже расчетные схемы для определения внутригодового распределения стока воды по неизученным рекам получены на основе имеющей здесь место зависимости сезонного и месячного стока от средней взвешенной высоты водосборов. Эта зависимость для разных частей бассейна Сыр-Дарьи оказалась различной, поэтому по виду зависимости сезонного стока от высоты водосборов в бассейне Сыр-Дарьи выделены следующие шесть районов:

I — бассейн р. Нарын;

II — юго-западные склоны Ферганского хребта;

III — северные склоны Туркестано-Алайского хребта;

IV — юго-восточные склоны Чаткальского хребта;

V — Пекемский, Угамский хребты и северо-западные склоны Чаткальского хребта;

VI — юго-западные склоны хр. Каратау (рис. 64).

На рис. 65 и 66 приведены графики зависимости весеннего и летнего стока воды от высоты водосборов, по которым определено среднее в процентах от годового распределения стока за эти сезоны. При этом для разных районов и

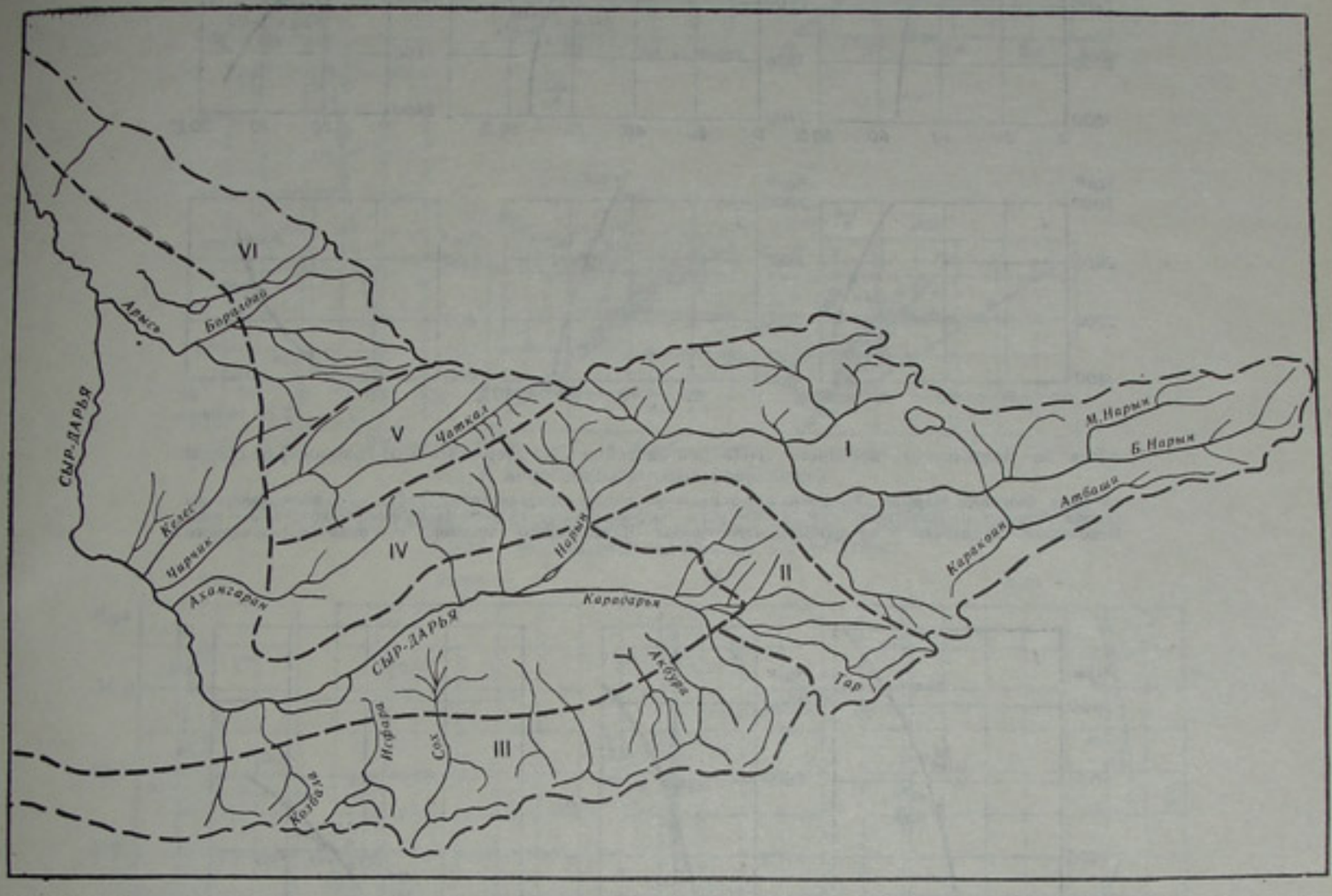


Рис. 64. Схема районирования бассейна Сыр-Дарьи по виду зависимости внутригодового распределения стока от средней высоты водосбора.

высот водосборов приняты следующие границы сезонов и лимитирующего периода: по *I—V* районам для водосборов всех высотных зон весна — март—июнь; лето — июль—сентябрь; осень—зима—октябрь—февраль. Для *VI* района весна — февраль—июнь; лето — июль—сентябрь; осень—зима — октябрь—январь. Лимитирующий период для *I—V* районов — март—сентябрь, а для *VI* района — июль—январь. Лимитирующий сезон в *I* районе для водосборов со средней высотой ниже 3400 *м* — июль—сентябрь, а выше 3400 *м* — март—июнь. Во *II—V* районах для средних высот ниже 3000 *м* лимитирующий сезон — июль—сентябрь, а для высот более 3000 *м* — март—июнь. Для рек *VI* района лимитирующий сезон — июль—сентябрь.

Доля стока за лимитирующий период для рек *I—V* районов вычислена как сумма стока за весенний и летний сезоны, а сток за осенне-зимний сезон получен как разность между стоком за год и за лимитирующий период. Для рек *VI* района расчетным путем получен сток за летний и осенне-зимний периоды, а сток весеннего сезона — как разность между стоком за год и за лимитирующий период.

Учитывая наличие большой амплитуды высот в водосборах рек всех шести районов, схемы внутригодового распределения стока составлены для водосборов с различной средней высотой по градациям через каждые 200 *м*.

Для получения схем расчетного распределения стока в годы различной водности построены графики зависимости коэффициента вариации годового стока от средней высоты водосборов и коэффициента вариации сезонного стока от коэффициента вариации годового стока (рис. 67). По этим графикам определены C_v годового и сезонного стока для бассейнов рек с различной средней высотой. Значения коэффициентов асимметрии в расчетах для всех сезонов принято равным $2C_v$ по условию наилучшего соответствия теоретических и эмпирических кривых обеспеченности.

Далее построены графики связи среднего месячного в процентах от сезонного стока со средневзвешенной высотой водосборов для весеннего и летнего сезонов (рис. 68—73). При

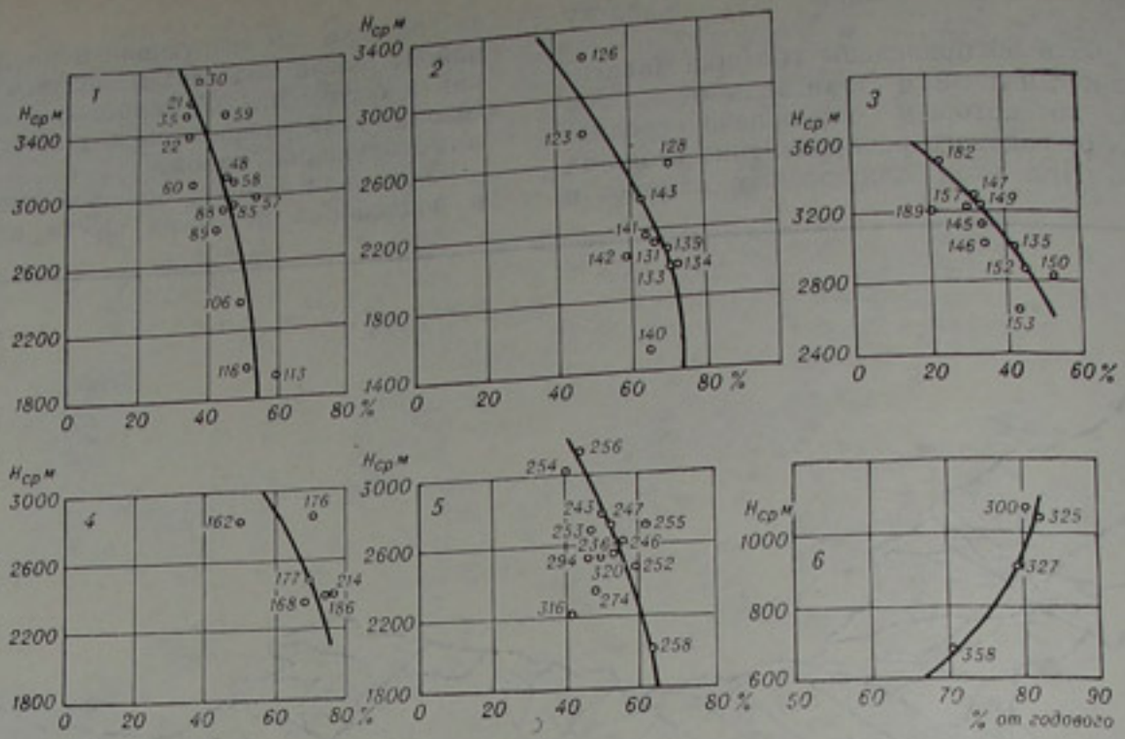


Рис. 65. Зависимость весеннего стока рек бассейна Сыр-Дарьи (в % от годового) от средневзвешенной высоты водосборов $H_{ср}$.

1 — реки бассейна Нарына, *2* — реки юго-западного склона Ферганского хребта, *3* — реки северного склона Туркестано-Алайского хребта, *4* — реки юго-восточного склона Чаткальского хребта, *5* — реки Пскемского, Угамского и северо-западного склона Чаткальского хребтов, *6* — реки юго-западного склона хр. Каратау.

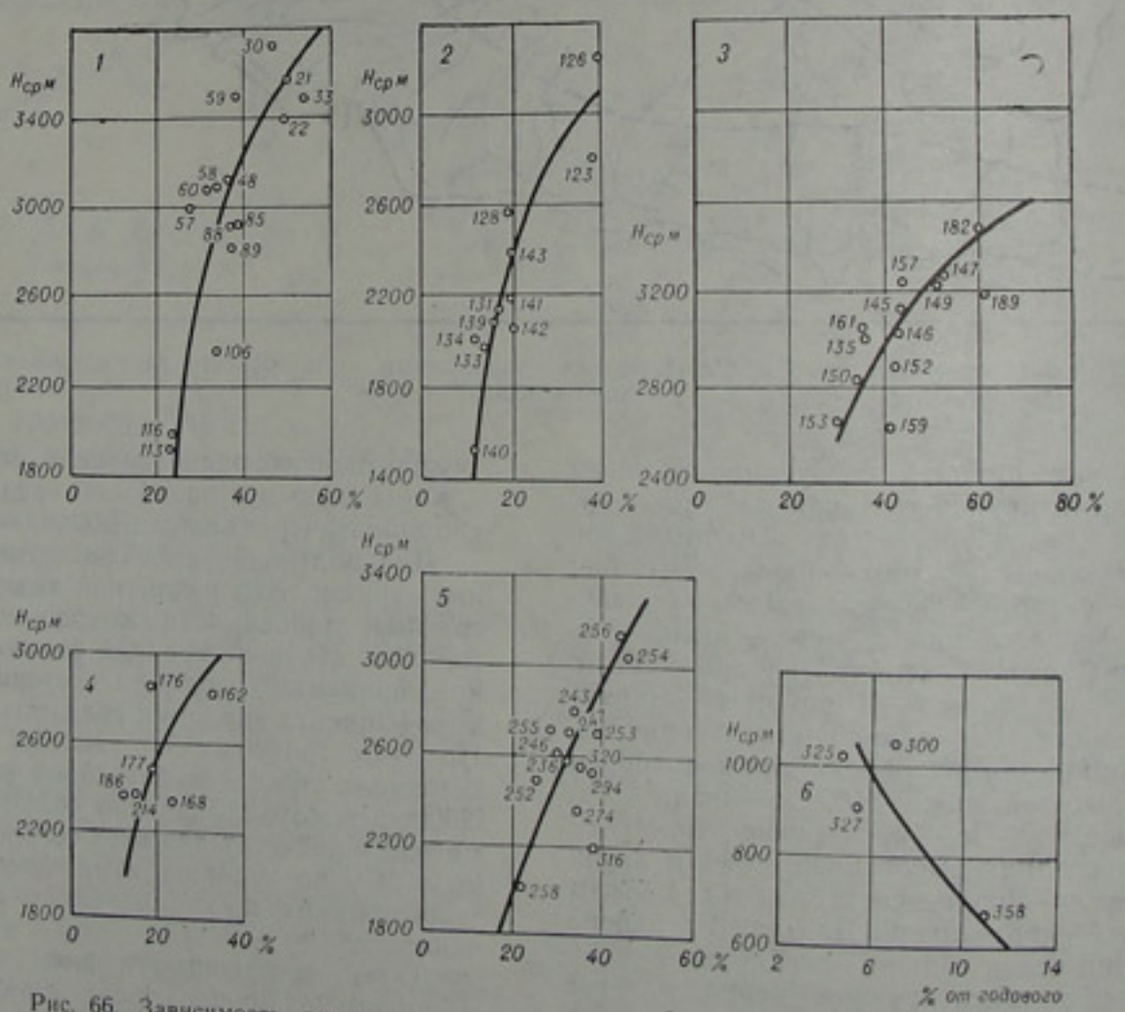


Рис. 66. Зависимость летнего стока рек бассейна Сыр-Дарьи (в % от годового) от средневзвешенной высоты водосборов $H_{ср}$. Усл. обозначения см. рис. 65.

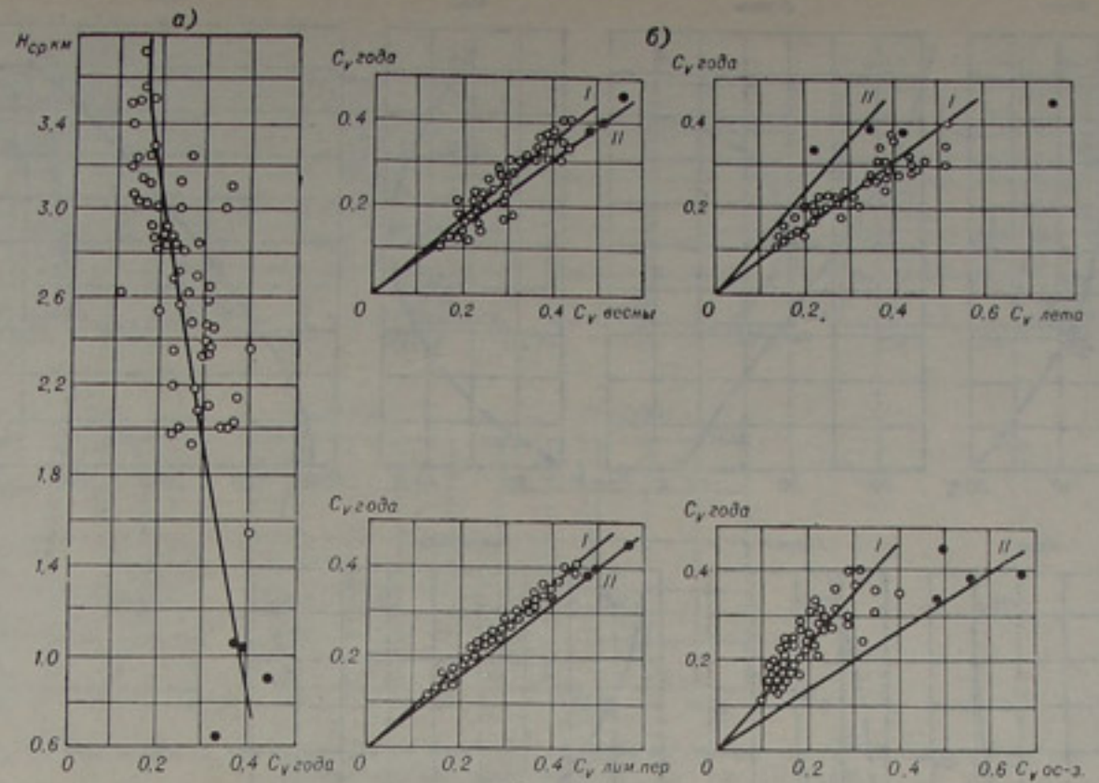


Рис. 67.

а — зависимость коэффициента вариации годового стока $C_{v\,г}$ от средневзвешенной высоты водосбора $H_{ср}$; *б* — графики связи коэффициентов вариации годового и сезонного стока. *I* — для рек *I*—*V* районов, *II* — для рек *VI* района.

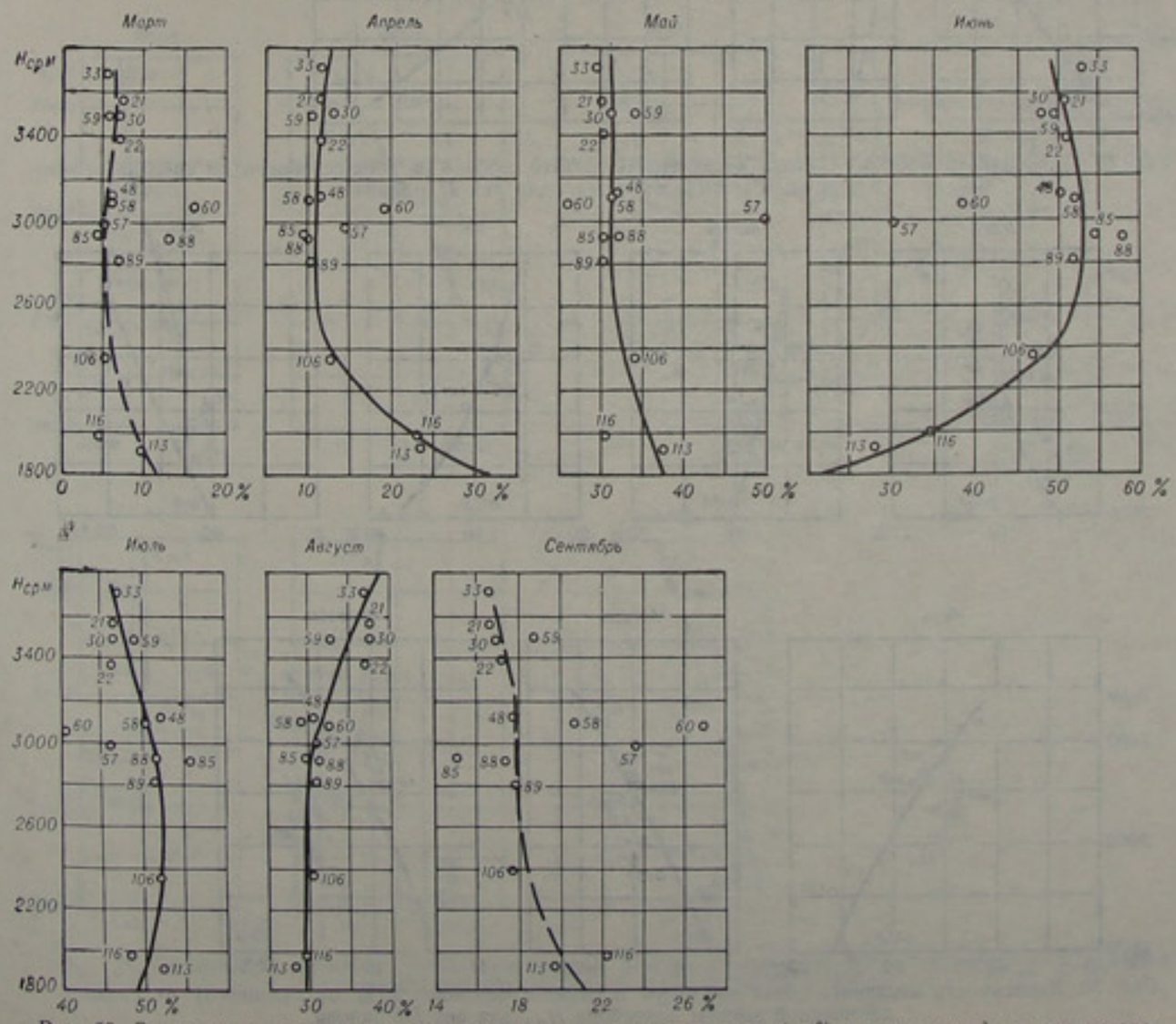


Рис. 68. Зависимость месячного стока весеннего и летнего сезонов (в % от сезонного) от средневзвешенной высоты водосбора $H_{ср}$ для рек *I* района.

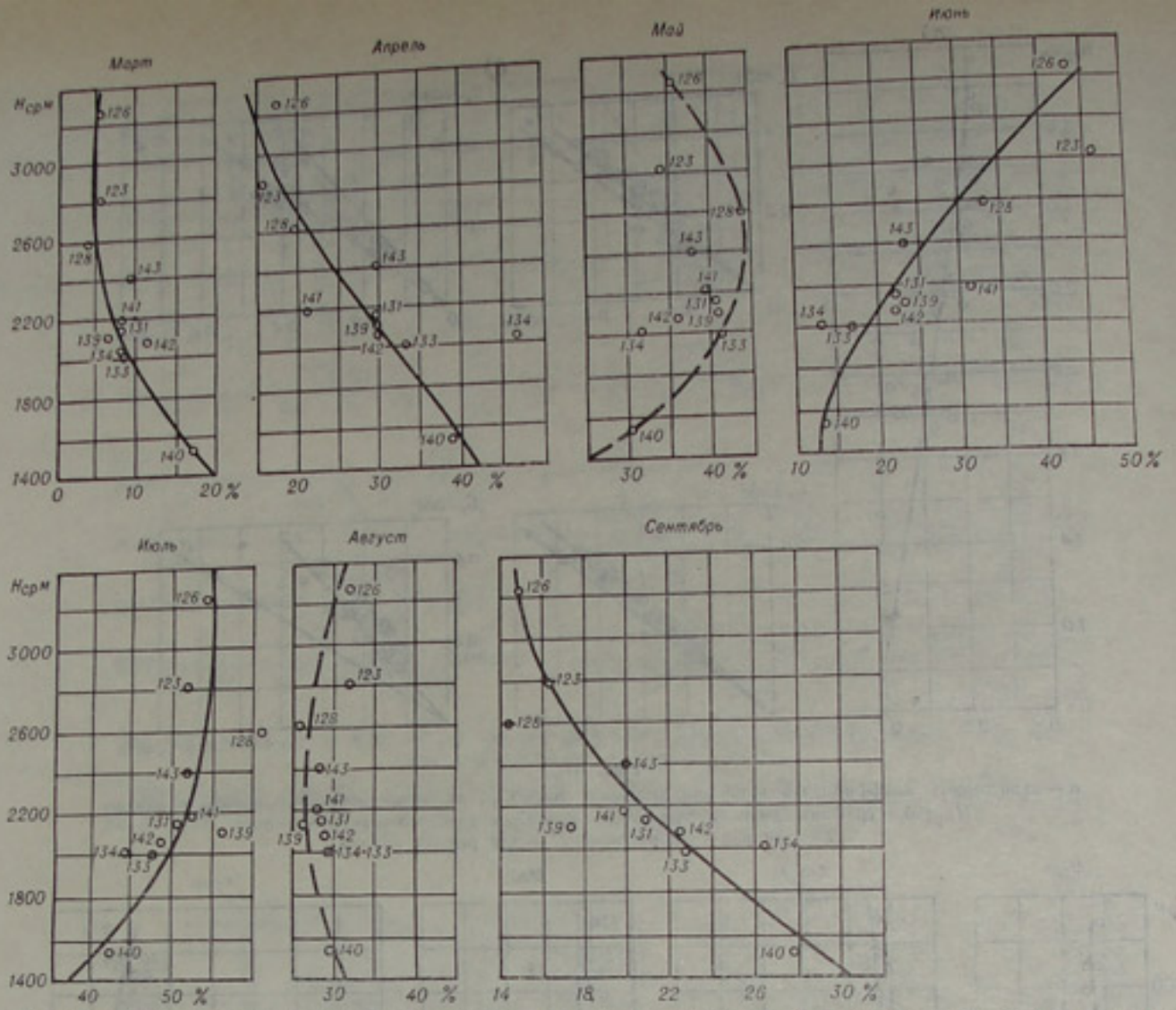


Рис. 69. Зависимость месячного стока весеннего и летнего сезонов (в % от сезонного) от средневзвешенной высоты водосбора $H_{ср}$ для рек *II* района.

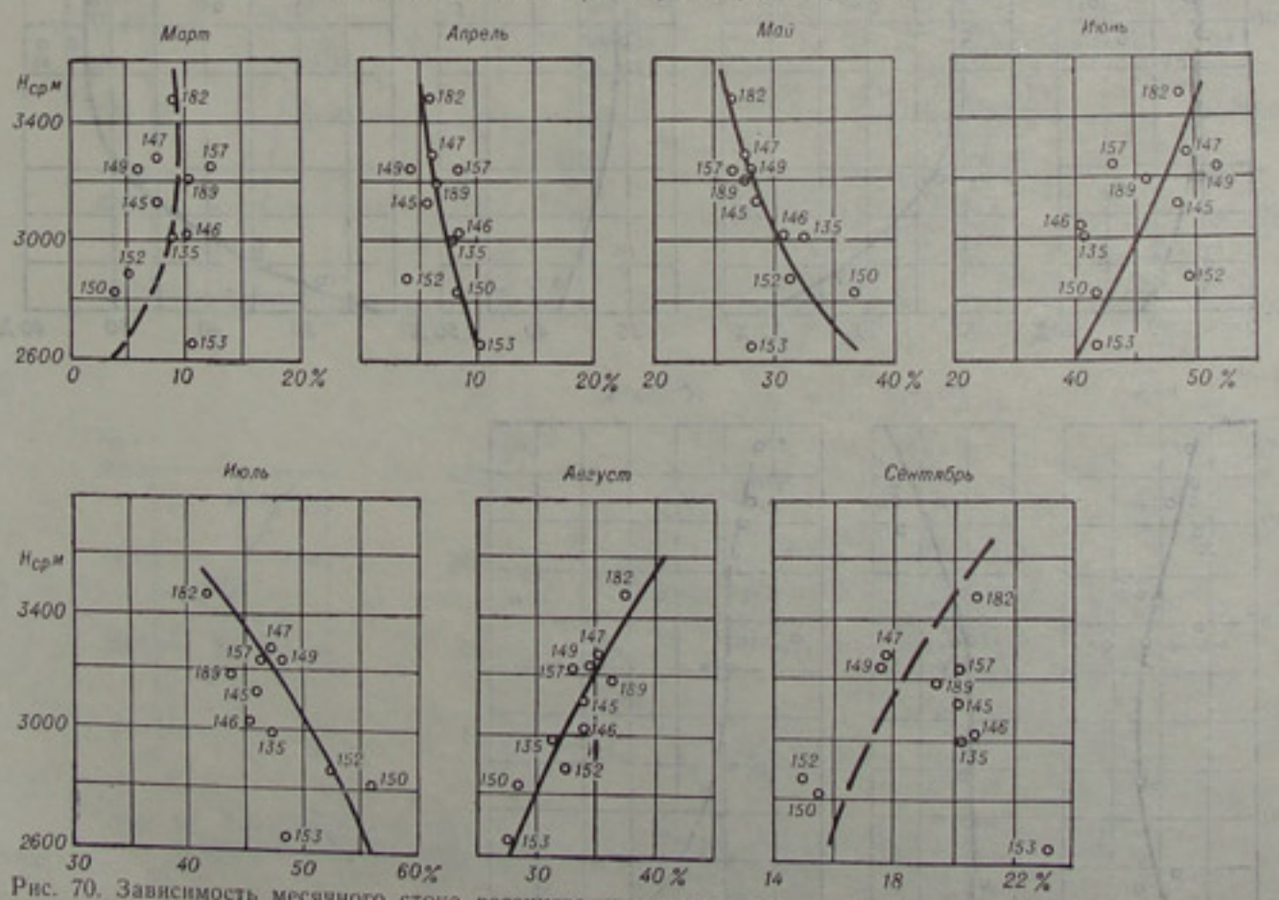


Рис. 70. Зависимость месячного стока весеннего и летнего сезонов (в % от сезонного) от средневзвешенной высоты водосбора $H_{ср}$ для рек *III* района.

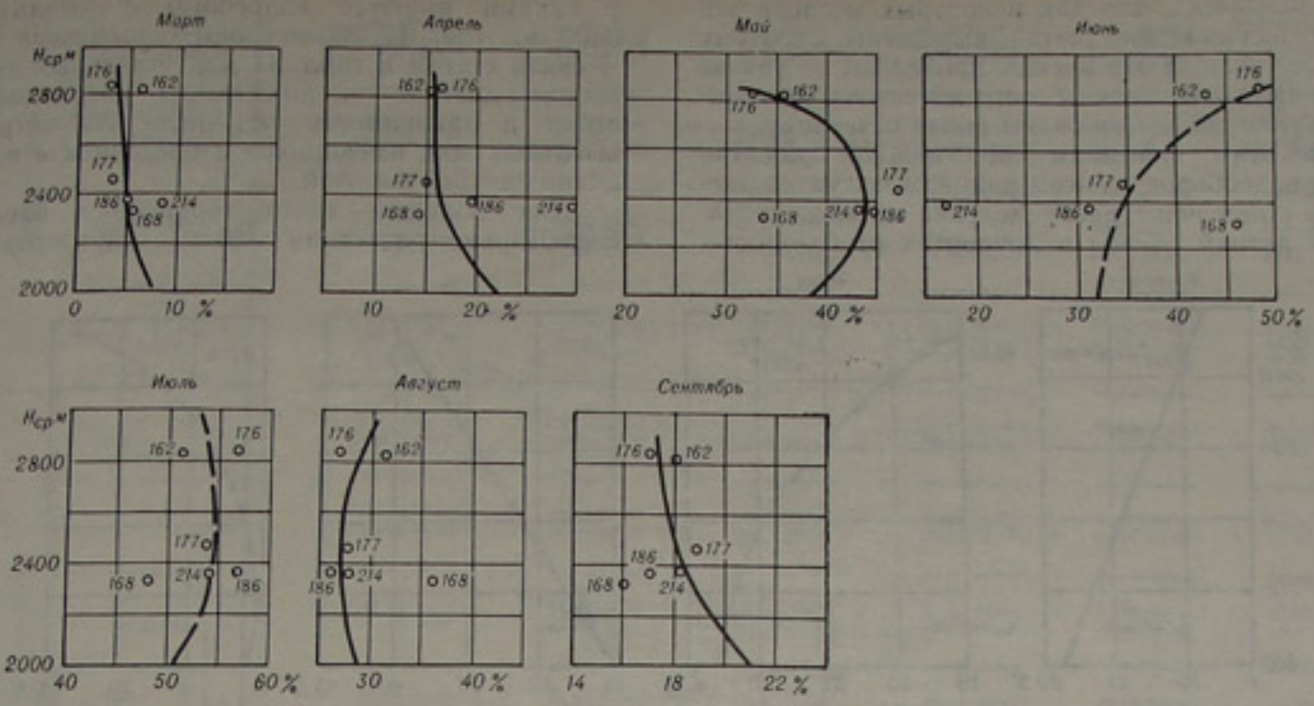


Рис. 71. Зависимость месячного стока весеннего и летнего сезонов (в % от сезонного) от средневзвешенной высоты водосбора $H_{ср}$ для рек *IV* района.

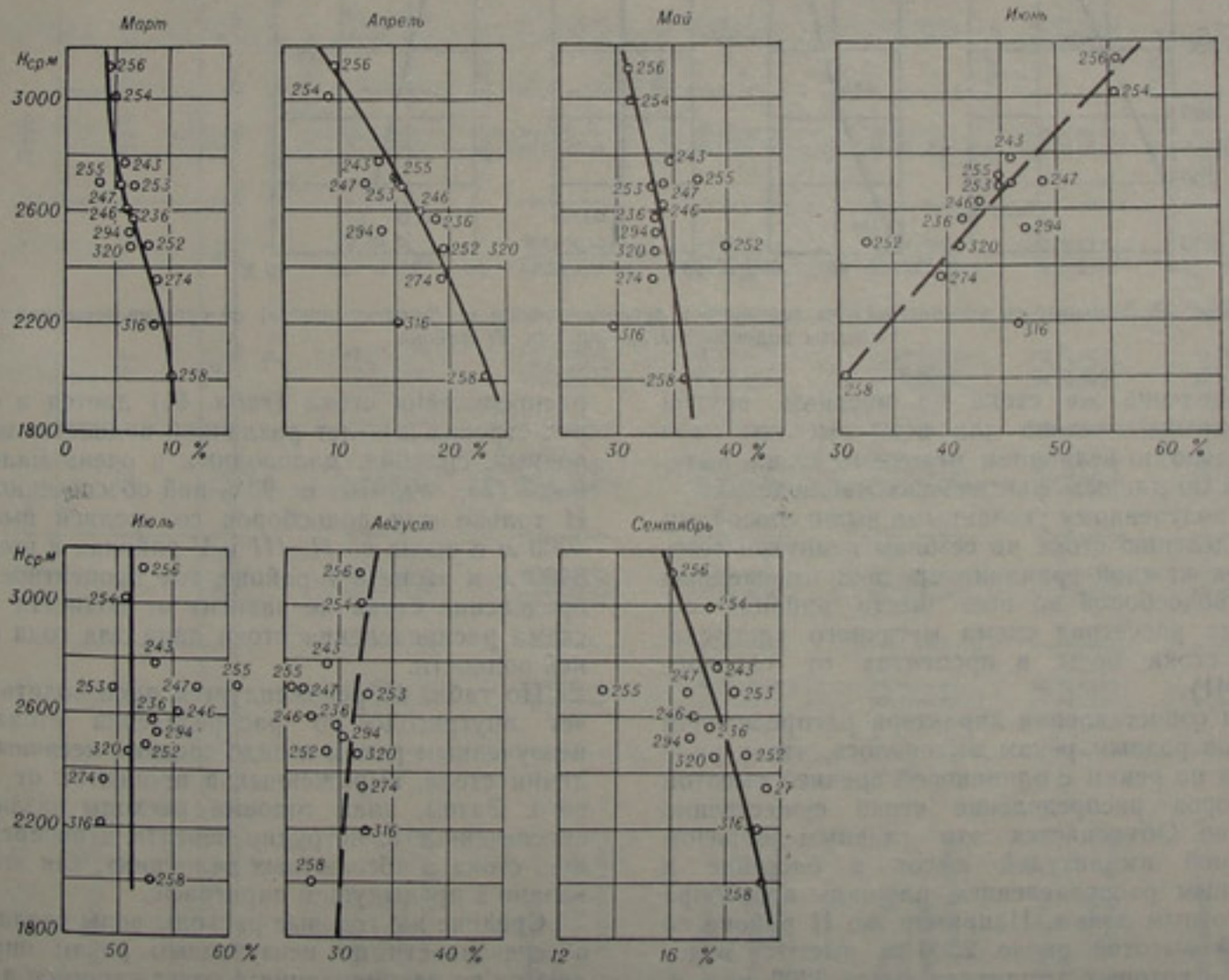


Рис. 72. Зависимость месячного стока весеннего и летнего сезонов (в % от сезонного) от средневзвешенной высоты водосбора $H_{ср}$ для рек *V* района.

этом оказалось, что для некоторых месяцев эти связи недостаточно четко выражены, поэтому кривые связи за эти месяцы проведены по увязке стока за другие месяцы этого же сезона, по которым такие связи выражены более отчетливо.

По этим графикам для каждой градации высот водосборов по всем районам получено расчетное помесячное распределение стока за весенний и летний сезоны в процентах от сезонного.

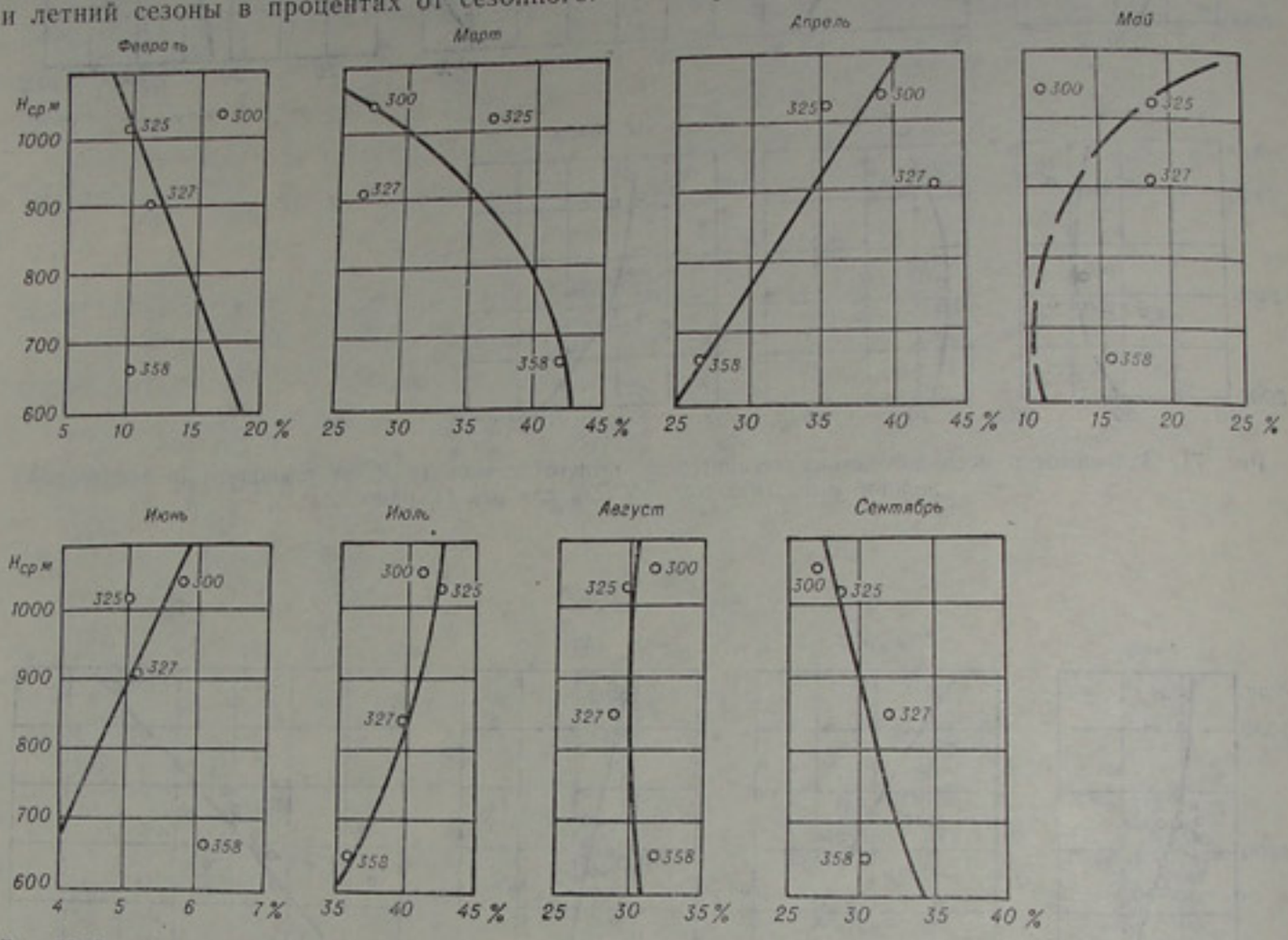


Рис. 73. Зависимость месячного стока весеннего и летнего сезонов (в % от сезонного) от средневзвешенной высоты водосбора $H_{ср}$ для рек *VI* района.

Распределение же стока по месяцам внутри осенне-зимнего сезона для всех высотных зон определено по величинам месячного стока, полученным по данным фактических наблюдений.

По полученному указанными выше способами распределению стока по сезонам и внутри сезонов для каждой градации средних взвешенных высот водосборов во всех шести районах составлена расчетная схема месячного распределения стока воды в процентах от годового (табл. 41).

При сопоставлении характера распределения стока по разным рекам выяснилось, что в ряде случаев по рекам с одинаковой средней высотой водосборов распределение стока существенно различно. Объясняется это главным образом различной амплитудой высот в бассейне и различным распределением площади водосбора по высотным зонам. Например, во II районе со средней высотой около 2200 *м* имеются водосборы, в которых амплитуда высот 2200 *м*, т. е. имеется 11 200-метровых высотных зон, и наряду с такими имеются водосборы с амплитудой 3400 *м*, где 17 200-метровых высотных зон. В связи с этим в табл. 41 для отдельных высотных зон даются по две схемы распределения стока в зависимости от числа 200-метровых высотных зон, имеющихся в бассейнах с одинаковой средней высотой.

Для большей части территории бассейна Сыр-Дарьи расчетная схема внутригодового распределения стока (табл. 41) дается в четырех строках для лет различной водности: многоводных, средних, маловодных и очень маловодных (25, 50, 75 и 95%-ной обеспеченности). И только для водосборов со средней высотой 3000 *м* и выше во *II*, *III* и *V* районах и высотой 3400 *м* и выше в *I* районе, где процентное распределение стока не зависит от водности года, схема распределения стока дана для года средней водности.

По табл. 41 рекомендуется производить расчет внутригодового распределения стока по неизученным рекам в виде средних месячных величин стока, выраженных в процентах от годового. Затем, зная годовые расходы различной обеспеченности, нетрудно перейти к распределению стока в абсолютных величинах, как это показано в предыдущем параграфе.

Средние же годовые расходы воды различной обеспеченности по неизученным рекам определяются по рекомендациям, содержащимся в предыдущей главе.

Районное расчетное распределение стока рек бассейна Сыр-Дарьи по месяцам и сезонам (в % от годового стока) Таблица 41

Водность года	Весна				Лето			Осень—зима					Сезонный сток			
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	весна (IV—VI)	лето (VII—IX)	лимит. период (III—IX)	осень—зима (X—II)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Район I—реки бассейна Нарын																
$H_{ср}=1800$ м																
Многоводный	6,0	17,6	19,7	11,5	12,7	7,5	5,7	3,8	4,0	3,6	3,8	4,1	54,8	25,8	80,7	19,3
Средний	6,0	17,5	19,7	11,5	12,0	7,1	5,4	4,1	4,3	3,8	4,2	4,4	54,7	24,5	79,2	20,8
Маловодный	6,1	17,6	19,8	11,6	11,0	6,5	5,0	4,5	4,6	4,1	4,5	4,7	55,1	22,5	77,6	22,4
Очень маловодный	6,0	17,5	19,7	11,5	9,7	5,7	4,4	5,1	5,2	4,7	5,1	5,4	54,7	19,8	74,5	25,5
$H_{ср}=2000$ м																
Многоводный	4,9	11,9	19,1	18,5	13,4	7,7	5,3	4,3	4,5	3,9	3,3	3,2	54,4	26,4	80,8	19,2
Средний	4,9	11,9	19,0	18,4	12,7	7,3	5,0	4,6	4,8	4,3	3,6	3,5	54,2	25,0	79,2	20,8
Маловодный	4,9	12,0	19,0	18,4	11,8	6,7	4,7	5,0	5,2	4,6	3,9	3,8	54,3	23,2	77,5	22,5
Очень маловодный	4,9	12,0	19,0	18,5	10,6	6,0	4,1	5,5	5,8	5,1	4,3	4,2	54,4	20,7	75,1	24,9
$H_{ср}=2200$ м																
Многоводный	3,8	8,7	18,0	23,9	14,4	8,0	5,2	4,0	4,2	3,6	3,1	3,1	54,4	27,6	82,0	18,0
Средний	3,8	8,6	17,7	23,7	13,5	7,5	4,9	4,5	4,6	4,1	3,5	3,6	53,8	25,9	79,7	20,3
Маловодный	3,8	8,6	17,8	23,8	12,5	7,0	4,6	4,9	5,1	4,4	3,7	3,8	54,0	24,1	78,1	21,9
Очень маловодный	3,8	8,7	17,9	23,8	11,2	6,2	4,1	5,4	5,6	4,9	4,1	4,3	54,2	21,5	75,7	24,3
$H_{ср}=2400$ м																
Многоводный	3,2	6,4	17,0	26,5	15,1	8,4	5,5	4,5	4,0	3,4	3,0	3,0	53,1	29,0	82,1	17,9
Средний	3,2	6,4	17,0	26,6	14,1	7,9	5,2	4,9	4,4	3,7	3,3	3,3	53,2	27,2	80,4	19,6
Маловодный	3,1	6,3	16,8	26,2	13,4	7,5	4,9	5,5	4,9	4,2	3,6	3,6	52,4	25,8	78,2	21,8
Очень маловодный	3,1	6,3	16,7	26,0	12,2	6,8	4,5	6,1	5,5	4,7	4,0	4,1	52,1	23,5	75,6	24,4
$H_{ср}=2600$ м																
Многоводный	2,6	5,7	16,0	27,2	16,4	9,2	5,6	4,5	3,9	3,3	2,9	2,7	51,5	31,2	82,7	17,3
Средний	2,6	5,7	16,0	27,3	15,4	8,7	5,3	4,9	4,3	3,6	3,2	3,0	51,6	29,4	81,0	19,0
Маловодный	2,6	5,7	15,7	26,8	14,6	8,2	5,0	5,5	4,8	4,1	3,6	3,4	50,8	27,8	78,6	21,4
Очень маловодный	2,5	5,6	15,8	27,0	13,2	7,4	4,5	6,2	5,4	4,5	4,1	3,8	50,9	25,1	76,0	24,0
$H_{ср}=2800$ м																
Многоводный	2,4	5,3	15,0	25,6	17,2	9,9	6,0	4,7	4,1	3,6	3,2	3,0	48,3	33,1	81,4	18,6
Средний	2,4	5,4	15,1	25,9	16,5	9,5	5,7	4,9	4,3	3,8	3,4	3,1	48,8	31,7	80,5	19,5
Маловодный	2,4	5,3	14,9	25,4	15,7	9,1	5,4	5,5	4,8	4,2	3,8	3,5	48,0	30,2	78,2	21,8
Очень маловодный	2,4	5,2	14,9	25,6	14,3	8,3	4,9	6,2	5,4	4,7	4,2	3,9	48,1	27,5	75,6	24,4

Водность года	Весна				Лето			Осень—зима					Сезонный сток			
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	весна (III—VI)	лето (VII—IX)	лимит. период (III—IX)	осень—зима (X—II)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
						$H_{ср}$=3000 *м*										
Многоводный	2,3	5,0	14,2	24,3	18,8	11,1	6,6	4,7	3,8	3,4	3,0	2,8	45,8	36,5	82,3	17,7
Средний	2,3	5,2	14,5	24,8	17,8	10,7	6,3	4,9	4,0	3,5	3,1	2,9	46,8	34,8	81,6	18,4
Маловодный	2,4	5,2	14,6	24,9	16,9	10,1	5,9	5,4	4,3	3,8	3,4	3,2	47,1	32,8	79,9	20,1
Очень маловодный	2,4	5,3	14,9	25,5	15,5	9,2	5,4	5,8	4,7	4,1	3,7	3,5	48,1	30,1	78,2	21,8
					$H_{ср}$=3000 *м*, вертикальная протяженность 8 двухсотметровых зон (57. р. Джергетал — кишл. Джергетал)											
Многоводный	2,3	6,7	22,9	14,0	16,8	11,1	8,6	4,7	3,8	3,3	3,0	2,8	45,9	36,5	82,4	17,6
Средний	2,3	6,8	23,4	14,3	16,0	10,6	8,2	4,9	4,0	3,5	3,1	2,9	46,8	34,8	81,6	18,4
Маловодный	2,4	6,8	23,5	14,4	15,1	10,0	7,7	5,4	4,3	3,8	3,4	3,2	47,1	32,8	79,9	20,1
Очень маловодный	2,4	7,0	24,0	14,7	13,8	9,2	7,1	5,8	4,7	4,1	3,7	3,5	48,1	30,1	78,2	21,8
						$H_{ср}$=3200 *м*										
Многоводный	2,3	4,7	13,2	22,3	19,9	12,7	7,2	4,7	3,9	3,4	3,0	2,7	42,5	39,8	82,3	17,7
Средний	2,4	4,8	13,4	22,8	19,0	12,2	6,9	4,9	4,1	3,6	3,1	2,8	43,4	38,1	81,5	18,5
Маловодный	2,4	4,8	13,4	22,7	18,3	11,7	6,6	5,3	4,4	3,9	3,4	3,1	43,3	36,6	79,9	20,1
Очень маловодный	2,3	4,7	13,1	22,2	17,1	11,0	6,2	6,2	5,2	4,5	3,9	3,6	42,3	34,3	76,6	23,4
						$H_{ср}$=3400 *м*										
Средний	2,6	4,5	12,2	20,1	20,9	14,7	7,5	5,2	3,7	3,2	2,8	2,6	39,4	43,1	82,5	17,5
						$H_{ср}$=3600 *м*										
Средний	2,3	4,3	11,2	18,0	23,6	17,8	8,4	4,3	3,1	2,6	2,2	2,2	35,8	49,8	85,6	14,4
Район II — реки юго-западного склона Ферганского хребта																
						$H_{ср}$=1400 *м*										
Многоводный	15,0	31,6	18,8	9,8	4,5	3,8	3,7	2,3	2,3	2,1	2,9	3,2	75,2	12,0	87,2	12,8
Средний	14,7	30,9	18,4	9,6	4,2	3,5	3,4	2,7	2,8	2,5	3,4	3,9	73,6	11,1	84,7	15,3
Маловодный	14,4	30,2	18,0	9,4	3,8	3,2	3,2	3,2	3,2	2,9	4,0	4,5	72,0	10,2	82,2	17,8
Очень маловодный	13,8	29,1	17,3	9,0	3,3	2,7	2,6	3,9	4,0	3,7	5,0	5,6	69,2	8,6	77,8	22,2
						$H_{ср}$=1600 *м*										
Многоводный	11,6	28,9	24,4	10,2	5,3	3,8	3,5	2,2	2,2	2,0	2,8	3,1	75,1	12,6	87,7	12,3
Средний	11,4	28,3	23,8	9,9	4,9	3,5	3,3	2,6	2,7	2,4	3,4	3,8	73,4	11,7	85,1	14,9
Маловодный	11,2	27,7	23,4	9,7	4,5	3,2	3,0	3,1	3,1	2,8	3,9	4,4	72,0	10,7	82,7	17,3
Очень маловодный	10,7	26,7	22,5	9,3	3,8	2,7	2,6	3,8	3,9	3,6	4,9	5,5	69,2	9,1	78,3	21,7
						$H_{ср}$=1800 *м*										
Многоводный	9,0	26,2	28,4	11,2	6,2	3,8	3,4	2,4	2,4	2,2	2,3	2,5	74,8	13,4	88,2	11,8
Средний	8,8	25,5	27,7	10,9	5,8	3,6	3,2	2,9	3,0	2,7	2,9	3,0	72,9	12,6	85,5	14,5
Маловодный	8,6	24,9	27,1	10,7	5,4	3,3	3,0	3,4	3,5	3,1	3,4	3,6	71,3	11,7	83,0	17,0
Очень маловодный	8,3	24,2	26,2	10,5	4,3	2,6	2,5	4,3	4,4	3,9	4,3	4,5	69,2	9,4	78,6	21,4
						$H_{ср}$=2000 *м*										
Многоводный	6,5	22,6	29,4	13,3	7,6	4,4	3,6	2,8	2,9	2,6	2,2	2,1	71,8	15,6	87,4	12,6
Средний	6,4	22,3	29,1	13,1	7,2	4,1	3,4	3,2	3,3	3,0	2,5	2,4	70,9	14,7	85,6	14,4

Маловодный	6,3	22,2	28,8	13,0	6,7	3,8	3,1	3,6	3,7	3,3	2,8	2,7	70,3	13,6	83,9	16,1
Очень маловодный	6,2	21,8	28,4	12,8	6,0	3,4	2,8	4,2	4,3	3,8	3,2	3,1	69,2	12,2	81,4	18,6
$H_{ср}$=2000 м, вертикальная протяженность 9 двухсотметровых зон (134. р. Зергер — кишл. Тассай)																
Многоводный	5,7	33,3	23,0	9,7	6,9	4,7	4,1	2,8	2,9	2,6	2,2	2,1	71,7	15,7	87,4	12,6
Средний	5,7	33,0	22,7	9,6	6,5	4,4	3,8	3,2	3,3	2,9	2,5	2,4	71,0	14,7	85,7	14,3
Маловодный	5,6	32,7	22,5	9,5	6,0	4,1	3,5	3,6	3,7	3,3	2,8	2,7	70,3	13,6	83,9	16,1
Очень маловодный	5,5	32,2	22,1	9,3	5,4	3,7	3,2	4,2	4,3	3,8	3,2	3,1	69,1	12,3	81,4	18,6
$H_{ср}$=2200 м																
Многоводный	4,7	18,9	29,0	14,9	9,5	4,9	3,8	3,2	3,3	2,9	2,4	2,5	67,5	18,2	85,7	14,3
Средний	4,7	18,7	28,7	14,7	8,9	4,7	3,6	3,6	3,7	3,2	2,7	2,8	66,8	17,2	84,0	16,0
Маловодный	4,7	18,6	28,6	14,6	8,3	4,3	3,3	3,9	4,1	3,5	3,0	3,1	66,5	15,9	82,4	17,6
Очень маловодный	4,6	18,4	28,2	14,5	7,4	3,8	3,0	4,5	4,7	4,0	3,4	3,5	65,7	14,2	79,9	20,1
$H_{ср}$=2200 м, вертикальная протяженность 17 двухсотметровых зон (141. р. Тентяксай — кишл. Чарвак)																
Многоводный	5,4	14,2	26,7	21,2	9,5	4,9	3,8	3,2	3,3	2,9	2,4	2,5	67,5	18,2	85,7	14,3
Средний	5,3	14,0	26,5	21,0	9,0	4,6	3,6	3,6	3,7	3,2	2,7	2,8	66,8	17,2	84,0	16,0
Маловодный	5,3	13,9	26,3	21,0	8,3	4,3	3,3	3,9	4,1	3,5	3,0	3,1	66,5	15,9	82,4	17,6
Очень маловодный	5,3	13,8	25,9	20,7	7,4	3,8	3,0	4,5	4,7	4,0	3,4	3,5	65,7	14,2	79,9	20,1
$H_{ср}$=2400 м																
Многоводный	3,8	15,1	27,7	16,4	11,1	5,7	4,0	4,1	3,6	3,1	2,7	2,7	63,0	20,8	83,8	16,2
Средний	3,7	15,0	27,6	16,3	10,6	5,4	3,7	4,4	4,0	3,4	3,0	3,0	62,6	19,6	82,2	17,8
Маловодный	3,7	14,9	27,2	16,1	10,0	5,1	3,5	4,9	4,4	3,7	3,2	3,3	61,9	18,6	80,5	19,5
Очень маловодный	3,7	14,7	26,9	15,9	9,0	4,6	3,2	5,5	4,9	4,2	3,7	3,7	61,2	16,8	78,0	22,0
$H_{ср}$=2600 м																
Многоводный	2,9	12,3	25,8	17,6	13,3	6,8	4,3	4,4	3,8	3,2	2,9	2,7	58,6	24,4	83,0	17,0
Средний	2,9	12,1	25,4	17,3	12,6	6,4	4,0	5,0	4,3	3,7	3,3	30	53,5	27,2	80,7	19,3
Маловодный	2,9	12,0	25,2	17,2	11,9	6,1	3,8	5,4	4,7	4,0	3,5	3,3	57,3	21,8	79,1	20,9
Очень маловодный	2,8	12,0	25,0	17,1	10,7	5,5	3,5	6,0	5,2	4,5	4,0	3,7	56,9	19,7	76,1	23,4
$H_{ср}$=2800 м																
Многоводный	2,4	9,9	22,5	18,7	16,0	8,4	4,6	4,4	3,9	3,4	3,0	2,8	53,5	29,0	82,5	17,5
Средний	2,4	9,8	22,2	18,5	15,4	8,1	4,5	4,8	4,2	3,7	3,3	3,1	52,9	28,0	80,9	19,1
Маловодный	2,4	9,7	22,1	18,4	14,6	7,7	4,2	5,3	4,6	4,0	3,6	3,4	52,6	26,5	79,1	20,9
Очень маловодный	2,4	9,7	22,1	18,4	13,3	7,0	3,9	5,9	5,1	4,5	4,0	3,7	52,6	24,2	76,8	23,2
$H_{ср}$=3000 м																
Средний	2,2	7,8	18,9	19,4	19,0	10,2	5,4	4,5	3,6	3,2	2,9	2,7	48,5	34,6	83,1	16,9
$H_{ср}$=3200 м																
Многоводный	2,1	7,8	18,5	19,0	20,0	10,7	5,6	4,3	3,5	3,1	2,8	2,6	47,4	36,3	83,7	16,3
Средний	2,1	5,9	14,7	19,3	24,0	13,1	6,5	3,8	3,2	2,8	2,4	2,2	42,0	43,6	85,6	14,4
Маловодный	2,2	8,0	18,9	19,4	18,0	9,7	5,1	5,0	4,0	3,5	3,2	3,0	48,5	32,8	81,3	18,7
Очень маловодный	2,2	8,2	19,3	19,8	16,6	8,9	4,7	5,4	4,4	3,8	3,5	3,2	49,5	30,2	79,7	20,3
Район III — реки северного склона Туркестано-Алайского хребта																
$H_{ср}$=2600 м																
Многоводный	1,6	7,8	19,4	23,6	17,5	8,7	5,0	4,2	3,7	3,1	2,8	2,6	52,4	31,2	83,6	16,4
Средний	1,6	7,8	19,2	23,3	16,4	8,2	4,7	4,8	4,2	3,6	3,2	3,0	51,9	29,3	81,2	18,8
Маловодный	1,6	7,7	19,1	23,2	15,6	7,8	4,5	5,3	4,6	3,9	3,5	3,2	51,6	27,9	79,5	20,5
Очень маловодный	1,6	7,8	19,2	23,4	14,1	7,1	4,0	5,9	5,1	4,3	3,9	3,6	52,0	25,2	77,2	22,8

Водность года	Весна				Лето			Осень—зима					Сезонный сток			
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	весна (III—VI)	лето (VII—IX)	лимит. период (III—IX)	осень—зима (X—II)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
						$H_{ср}$=2800 м										
Многоводный	3,1	6,5	15,8	22,4	18,9	10,8	5,7	4,2	3,7	3,3	2,9	2,7	47,8	35,4	83,2	16,8
Средний	3,1	6,3	15,6	22,1	18,0	10,3	5,4	4,9	4,2	3,7	3,3	3,1	47,1	33,7	80,8	19,2
Маловодный	3,1	6,4	15,6	22,2	17,1	9,7	5,1	5,3	4,6	4,0	3,6	3,3	47,3	31,9	79,2	20,8
Очень маловодный	3,1	6,4	15,7	22,3	15,6	8,9	4,7	5,9	5,1	4,5	4,0	3,8	47,5	29,2	76,7	23,3
						$H_{ср}$=3000 м										
Средний	3,4	5,0	12,6	21,0	20,2	12,9	6,5	4,9	4,0	3,5	3,1	2,9	42,0	39,6	81,6	18,4
Район IV — реки юго-восточного склона Чаткальского хребта																
						$H_{ср}$=2200 м										
Многоводный	4,5	13,7	31,9	24,1	8,4	4,2	4,0	2,3	2,4	2,0	1,7	1,8	74,2	15,6	89,8	10,2
Средний	4,4	13,6	31,6	23,8	7,9	4,0	2,9	2,6	2,7	2,4	2,0	2,1	73,4	14,8	88,2	11,8
Маловодный	4,4	13,4	31,2	23,6	7,4	3,7	2,7	3,0	3,2	2,7	2,3	2,4	72,6	13,8	86,4	13,6
Очень маловодный	4,3	13,2	30,8	23,2	6,5	3,3	2,4	3,6	3,8	3,3	2,8	2,8	71,5	12,2	83,7	16,3
						$H_{ср}$=2400 м										
Многоводный	3,6	11,6	31,8	25,3	10,2	5,0	3,5	2,3	2,0	1,7	1,5	1,5	72,3	18,7	91,0	9,0
Средний	3,6	11,4	31,4	25,0	9,6	4,8	3,3	2,7	2,5	2,1	1,8	1,8	71,4	17,7	89,1	10,9
Маловодный	3,5	11,1	30,4	24,2	9,2	4,5	3,1	3,5	3,2	2,7	2,3	2,3	69,2	16,8	86,0	14,0
Очень маловодный	3,4	10,9	29,8	23,8	8,2	4,1	2,8	4,3	3,8	3,3	2,8	2,8	67,9	15,1	83,0	17,0
						$H_{ср}$=2400 м вертикальная протяженность 17 двухсотметровых зон (168. р. Кассансай — кишл. Баймак)											
Многоводный	3,6	11,8	24,5	32,5	9,0	6,7	3,0	2,2	2,0	1,7	1,5	1,5	72,4	18,7	91,0	8,9
Средний	3,6	11,6	24,2	32,1	8,5	6,3	2,7	2,8	2,5	2,1	1,8	1,8	71,5	17,5	89,1	11,0
Маловодный	3,5	11,3	23,4	31,1	8,1	6,0	2,7	3,5	3,1	2,7	2,3	2,3	69,3	16,8	86,1	13,9
Очень маловодный	3,4	11,1	23,0	30,5	7,3	5,4	2,4	4,2	3,8	3,3	2,8	2,8	68,0	15,1	83,1	16,9
						$H_{ср}$=2600 м										
Многоводный	2,7	10,8	28,3	25,6	12,3	6,2	4,1	2,6	2,2	1,9	1,7	1,6	67,4	22,6	90,0	10,0
Средний	2,7	10,7	28,2	25,5	11,6	5,8	3,8	3,0	2,6	2,2	2,0	1,9	67,1	21,2	88,3	11,7
Маловодный	2,6	10,5	27,5	24,9	11,0	5,5	3,6	3,7	3,2	2,7	2,5	2,3	65,5	20,1	85,6	14,4
Очень маловодный	2,6	10,4	27,2	24,5	9,9	5,0	3,3	4,4	3,8	3,3	2,9	2,7	64,7	18,2	82,9	17,1
						$H_{ср}$=2800 м										
Многоводный	2,5	9,4	21,9	28,8	15,3	8,0	4,9	2,3	2,0	1,8	1,6	1,5	62,6	28,2	90,8	9,2
Средний	2,5	9,4	22,0	28,9	14,7	7,8	4,8	2,5	2,2	1,9	1,7	1,6	62,8	27,3	90,1	9,9
Маловодный	2,5	9,2	21,5	28,3	13,9	7,4	4,5	3,2	2,8	2,5	2,2	2,0	61,5	25,8	87,3	12,7
Очень маловодный	2,4	9,2	21,4	28,1	12,7	6,7	4,1	3,9	3,4	3,0	2,6	2,5	61,1	23,5	84,6	15,4

$H_{ср}$=2000 *м*

Многоводный	6,3	14,7	22,5	19,1	11,1	6,4	4,3	3,5	3,6	3,2	2,7	2,6	62,6	21,8	84,4	15,6
Средний	6,2	14,6	22,4	18,9	10,5	6,1	4,0	3,8	4,0	3,6	3,0	2,9	62,1	20,6	82,7	17,3
Маловодный	6,2	14,6	22,3	18,9	9,7	5,6	3,7	4,2	4,4	3,9	3,3	3,2	62,0	19,0	81,0	19,0
Очень маловодный	6,2	14,4	22,2	18,7	8,7	5,0	3,3	4,8	5,0	4,4	3,7	3,6	61,5	17,0	78,5	21,5

$H_{ср}$=2200 *м*

Многоводный	5,1	13,0	21,4	20,8	12,7	7,5	4,8	3,3	3,4	2,9	2,5	2,6	60,3	25,0	85,3	14,7
Средний	5,1	12,9	21,4	20,8	12,0	7,1	4,5	3,6	3,8	3,3	2,8	2,7	60,2	23,6	83,8	16,2
Маловодный	5,3	12,9	21,4	20,8	11,1	6,5	4,2	4,0	4,2	3,6	3,1	3,1	60,2	21,8	82,0	18,0
Очень маловодный	5,1	12,9	21,3	20,7	9,9	5,8	3,7	4,6	4,8	4,1	3,5	3,6	60,0	19,4	79,4	20,6

$H_{ср}$=2200 *м*, вертикальная протяженность 16 двухсотметровых зон (316. р. Сайрам — с. Блинково)

Многоводный	5,1	9,0	18,1	28,0	12,8	7,5	4,8	3,3	3,4	2,9	2,5	2,6	60,2	25,1	85,3	14,7
Средний	5,1	9,0	18,1	28,0	12,0	7,0	4,5	3,6	3,7	3,3	2,8	2,8	60,2	23,6	83,8	16,2
Маловодный	5,1	9,0	18,1	28,0	11,1	6,5	4,1	4,0	4,2	3,6	3,1	3,2	60,2	21,7	81,9	18,1
Очень маловодный	5,1	9,0	18,0	27,9	10,0	5,8	3,7	4,6	4,7	4,1	3,5	3,6	60,0	19,5	79,5	20,5

$H_{ср}$=2400 *м*

Многоводный	4,2	10,8	19,6	22,1	14,8	8,9	5,3	3,6	3,2	2,7	2,4	2,4	56,7	29,0	85,7	14,3
Средний	4,3	10,8	19,6	22,2	14,0	8,4	5,0	3,9	3,6	3,0	2,6	2,6	56,9	27,4	84,3	15,7
Маловодный	4,2	10,8	19,5	22,1	13,2	7,9	4,7	4,4	4,0	3,4	2,9	2,9	56,6	25,8	82,4	17,6
Очень маловодный	4,2	10,7	19,5	22,0	12,0	7,2	4,3	5,0	4,5	3,9	3,3	3,4	56,4	23,5	79,9	20,1

$H_{ср}$=2600 *м*

Многоводный	3,2	8,9	18,1	23,7	17,2	10,6	6,0	3,2	2,8	2,3	2,1	1,9	53,9	33,8	87,7	12,3
Средний	3,2	8,8	17,9	23,4	16,2	10,0	5,6	3,9	3,3	2,8	2,5	2,4	53,3	31,8	85,1	14,9
Маловодный	3,2	8,8	17,8	23,4	15,4	9,5	5,3	4,3	3,7	3,2	2,8	2,6	53,2	30,2	83,4	16,6
Очень маловодный	3,2	8,8	17,9	23,6	13,9	8,5	4,8	5,0	4,3	3,7	3,3	3,0	53,5	27,2	80,7	19,3

$H_{ср}$=2600 *м*, вертикальная протяженность около 12 двухсотметровых зон (255. р. Чиралма — устье)

Многоводный	1,9	8,9	20,5	22,6	20,6	8,4	4,8	3,2	2,8	2,3	2,1	1,9	53,9	33,8	87,7	12,3
Средний	1,9	8,8	20,4	22,6	19,2	8,0	4,4	3,8	3,3	2,8	2,5	2,3	53,7	31,7	85,3	14,7
Маловодный	1,9	8,8	20,2	22,3	18,4	7,6	4,2	4,3	3,7	3,2	2,8	2,6	53,2	30,2	83,4	16,6
Очень маловодный	1,9	8,9	20,3	22,3	16,7	6,8	3,0	5,0	4,3	3,6	3,3	3,0	53,4	27,4	80,8	19,2

$H_{ср}$=2800 *м*

Многоводный	2,5	6,9	16,0	23,9	19,4	12,1	6,6	3,2	2,8	2,4	2,2	2,0	49,3	38,1	87,4	12,6
Средний	2,4	6,9	15,9	23,8	18,7	11,6	6,3	3,6	3,2	2,8	2,5	2,3	49,0	36,6	85,6	14,4
Маловодный	2,4	6,9	15,9	23,8	17,8	11,1	6,0	4,1	3,5	3,1	2,8	2,6	49,0	34,9	83,9	16,1
Очень маловодный	2,5	6,9	16,1	24,1	16,2	10,1	5,5	4,7	4,1	3,6	3,2	3,0	49,6	31,8	81,4	18,6

$H_{ср}$=3000 *м*

Средний	2,0	4,8	14,3	24,3	20,9	13,4	6,8	3,6	2,9	2,6	2,3	2,1	45,4	41,1	86,5	13,5

$H_{ср}$=3200 *м*

Средний	1,6	3,0	12,2	23,7	23,5	15,4	7,1	3,6	3,0	2,6	2,3	2,0	40,5	46,0	86,5	13,5

Водность года	Весна (II—VI)					Лето (VII—IX)			Осень — зима (X—I)				Весна (II—VI)	Лето (VII—IX)	Лимит период (VII—I)	Осень — зима (X—I)
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Район VI — реки юго-западных склонов Каратау и Боралдайтау																
$H_{ср}$=600 м																
Многоводный	10,6	28,4	18,6	8,2	2,4	4,2	3,6	4,0	3,3	3,3	4,9	8,5	68,2	11,8	31,8	20,0
Средний	11,0	29,5	17,3	8,5	2,5	4,3	3,7	4,1	3,0	4,0	5,5	6,6	68,8	12,1	31,2	19,1
Маловодный	11,4	30,7	17,8	8,8	2,6	4,5	3,9	4,3	2,7	2,6	3,9	6,8	71,3	12,7	28,7	16,0
Очень маловодный	12,2	32,8	19,0	9,4	2,7	4,9	4,2	4,7	1,7	1,6	2,5	4,3	76,1	13,8	23,9	10,1
$H_{ср}$=800 м																
Многоводный	10,5	29,1	23,2	8,6	3,4	3,0	2,3	2,4	2,8	3,6	5,0	6,1	74,8	7,7	25,2	17,5
Средний	10,7	29,7	23,6	8,8	3,4	3,2	2,4	2,5	2,5	3,3	4,5	5,4	76,2	8,1	23,8	15,7
Маловодный	11,0	30,5	24,2	9,0	3,5	3,3	2,5	2,6	2,1	2,8	3,8	4,7	78,2	8,4	21,8	13,4
Очень маловодный	11,4	31,7	25,2	9,4	3,7	3,5	2,7	2,8	1,5	2,0	2,8	3,3	81,4	9,0	18,6	9,6
$H_{ср}$=1000 м																
Многоводный	8,8	24,3	29,9	12,4	4,3	2,4	1,8	1,7	1,5	2,2	5,0	5,7	79,7	5,9	20,3	14,4
Средний	8,9	24,8	30,4	12,7	4,4	2,5	1,8	1,7	1,3	2,0	4,4	5,1	81,2	6,0	18,8	12,8
Маловодный	9,1	25,2	31,0	12,9	4,5	2,6	1,9	1,8	1,1	1,7	3,8	4,4	82,7	6,3	17,3	11,0
Очень маловодный	9,3	26,0	31,8	13,3	4,6	2,8	2,0	1,9	0,8	1,3	2,9	3,3	85,0	6,7	15,0	8,3
$H_{ср}$=1200 м																
Многоводный	5,9	12,6	36,6	23,8	5,3	2,2	1,5	1,4	1,5	2,2	3,1	3,9	84,2	5,1	15,8	10,7
Средний	6,0	12,8	37,1	24,0	5,4	2,3	1,6	1,5	1,3	1,9	2,7	3,4	85,3	5,4	14,7	9,3
Маловодный	6,0	12,9	37,5	24,4	5,4	2,3	1,6	1,5	1,2	1,7	2,4	3,1	86,2	5,4	13,8	8,4
Очень маловодный	6,1	13,2	38,1	24,8	5,5	2,5	1,7	1,6	0,9	1,3	1,9	2,4	87,7	5,8	12,3	6,5

Пример расчета.

Требуется рассчитать внутригодовое распределение стока для устья р. Караункур, правой составляющей р. Тентяксай для среднего ($P=50\%$) и очень маловодного ($P=95\%$) годов. Наблюдения за стоком в устье р. Караункур отсутствуют. Река Караункур формируется на юго-западных склонах Ферганского хребта, т. е. относится ко *II* району.

По крупномасштабной карте путем планиметрирования определяем для данного створа площадь водосбора $F=405$ *км*² и вычисляем средневзвешенную высоту $H_{ср}=2410$ *м*. Затем по табл. 41 (путем интерполяции между значениями относительного стока для зон 2400 и 2600 *м*) определяем относительное внутригодовое распределение стока среднего ($P=50\%$) и очень маловодного ($P=95\%$) годов для водосбора с данной средней взвешенной высотой — 2410 *м*. Затем по методу, описанному в главе IV, определяем средние годовые расходы расчетной обеспеченности $Q_{г\,50\%}=11{,}2$ *м*³/*сек*, $Q_{г\,95\%}=7{,}09$ *м*³/*сек*. Умножая величины месячного стока (в % от года) на $\frac{12\,Q_г}{100}$, сезонного на $\frac{12\,Q_г}{100n}$ (n — число месяцев в сезоне), получаем внутригодовое распределение стока в абсолютном выражении, т. е. расходы воды в *м*³/*сек*, которое приведено в табл. 42.

Таблица 42

Внутригодовое распределение стока по неизученной р. Караункур

Внутригодовое распределение	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	Весна (III—VI)	Лето (VII—IX)	Осень—зима (X—II)
Средний год, $P=50\%$															
В % от годового стока	3,7	14,9	27,5	16,4	10,6	5,4	3,7	4,4	4,0	3,4	3,0	3,0	62,5	19,7	17,8
В *м*³/*сек*	4,96	20,0	36,8	22,0	14,2	7,24	4,96	5,90	5,36	4,56	4,02	4,02	21,0	8,76	4,76
Очень маловодный год, $P=95\%$															
В % от годового стока	3,7	14,6	26,8	16,0	9,1	4,6	3,2	5,5	4,9	4,2	3,7	3,7	61,1	16,9	22,0
В *м*³/*сек*	3,15	12,4	22,8	13,6	7,74	3,91	2,72	4,68	4,17	3,57	3,15	3,15	13,0	4,77	3,74

5. СРЕДНЯЯ КРИВАЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СУТОЧНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ И КОЭФФИЦИЕНТ ВНУТРИГОДОВОЙ ЗАРЕГУЛИРОВАННОСТИ СТОКА

Распределение стока в течение года может быть представлено не только данными в календарной последовательности расходов воды по сезонам и месяцам, но также и кривыми продолжительности (обеспеченности) суточных расходов воды. Последние дают представление о продолжительности стояния в течение года расходов воды, превышающих или равных данному.

Построение средней кривой продолжительности суточных расходов производится по средним за период наблюдений характерным расходам воды (максимальному, 30, 90, 180, 275, 353-дневному и минимальному).

Вычисление средних ординат кривой продолжительности суточных расходов воды произведено по 83 опорным постам, имеющим ряды наблюдений более 10 лет и характеризующим реки с различным типом внутригодового распределения стока. Ординаты средних (за период наблюдений) кривых продолжительности суточных расходов воды даны в относительных единицах — в долях от среднего годового расхода (табл. 43).

Характер кривой продолжительности отражает основные черты внутригодового хода стока воды и главным образом степень его естественной зарегулированности. Обобщенным показателем степени изменчивости стока в течение года является коэффициент внутригодовой зарегулированности стока φ, численно характеризующий долю устойчивого (базисного) стока в годовом его объеме.

Величина этого коэффициента графически определяется как площадь, ограниченная кривой продолжительности расходов (выраженных в модульных коэффициентах K) и линией, соответствующей среднегодовому расходу или значению $K=1$ (рис. 74).

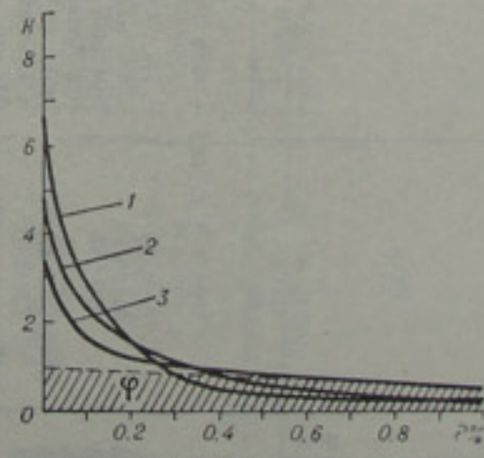


Рис. 74. Средние кривые продолжительности среднесуточных расходов воды рек различных групп.

1 — слабозарегулированные реки, $\varphi<0{,}60$; *2* — среднезарегулированные реки, $\varphi=0{,}60\div0{,}75$; *3* — сильнозарегулированные реки, $\varphi>0{,}75$.

Таблица 43

Ординаты средней кривой продолжительности суточных расходов воды (в долях от среднемноголетнего расхода) и коэффициент внутригодовой зарегулированности φ

№ п. п	№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пункт	$H_{ср}$	Число лет: общее	Число лет: в т. ч. факт. полных	Наибольший	Продолжительность, дни / доли года: 30 / 0,08	90 / 0,25	180 / 0,50	270 / 0,75	355 / 0,97	Наименьший	φ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I группа — реки с летним лимитирующим сезоном, характеризующиеся показателями типа питания $\delta < 1{,}3$														
1	322	Карасу	с. Чимкент	—	28	21	1,53	1,12	1,05	0,99	0,93	0,87	0,84	0,98
2	358	Ашилган	клх Майдантал	0,66	32	28	23,0	3,68	1,94	0,74	0,53	0,45	0,31	0,66
3	324	Бугунь	Красный мост	0,66	25	21	14,9	3,68	1,20	0,21	0,03	0,01	0,01	0,45
4	334	Актас	клх Актас, № 8	0,73	21	10	17,5	1,76	1,10	0,73	0,57	0,33	0,33	0,70
5	330	Шаян, 3,3 км ниже	устья р. Акбет	0,77	15	15	15,2	3,16	1,21	0,34	0,16	0,13	0,11	0,53
6	327	Алмалы	с. Орловка	0,90	32	31	14,4	3,10	1,20	0,43	0,25	0,18	0,13	0,57
7	351	Шерт (у выхода из гор)	5,6 км с овц. фермы Рбан № 5/0	0,91	12	12	9,45	2,94	1,31	0,42	0,27	0,21	0,18	0,55
8	325	Каттабугунь	с. Леонтьевка	1,02	31	30	13,7	3,10	1,20	0,36	0,17	0,12	0,11	0,54
9	278	Кокбулак	с. Пистели, 3,5 км	1,16	17	16	10,8	3,02	1,22	0,43	0,25	0,21	0,20	0,59
10	317	Каскасу	с. Каскасу, № 699	1,50	12	11	5,52	2,52	1,42	0,60	0,40	0,32	0,25	0,65
11	140	Чангет	кишл. Чангет	1,64	33	31	6,95	2,46	1,17	0,60	0,44	0,32	0,14	0,68
12	308	Эрмекбадам	клх Карла Маркса	1,88	16	16	6,83	1,56	1,28	0,85	0,66	0,56	0,51	0,79
13	113	Карасу (правая)	устье	1,93	23	17	4,39	2,41	1,54	0,59	0,42	0,31	0,29	0,63
14	305	Бадам	с. Первомайское	1,96	15	12	5,82	3,06	1,38	0,39	0,21	0,16	0,12	0,59
15	116	Афлатун	кишл. Афлатун	1,99	23	19	4,30	2,02	1,29	0,72	0,60	0,50	0,48	0,76
16	133	Донгузтау	кишл. Донгуз-Тау	2,00	32	30	7,95	3,00	1,16	0,44	0,34	0,27	0,22	0,58
17	258	Угам	с. Ходжикент	2,03	31	31	5,44	2,50	1,53	0,55	0,36	0,29	0,26	0,63
18	134	Зергер	кишл. Тассай	2,02	31	30	10,1	3,07	1,01	0,45	0,34	0,28	0,21	0,56
19	208	Санзар	кишл. Кырк	2,07	15	14	4,76	2,41	1,07	0,67	0,56	0,46	0,42	0,75
20	142	Шайдансай	кишл. Шайдан	2,07	27	27	5,37	2,40	1,30	0,63	0,50	0,37	0,34	0,71
21	139	Кугарт	с. Михайловское	2,11	38	33	6,63	2,92	1,39	0,41	0,31	0,24	0,18	0,57
22	131	Кульдук	кишл. Сарыбулак	2,15	26	26	6,08	2,87	1,31	0,48	0,38	0,28	0,23	0,63
23	141	Тентяксай	кишл. Чарвак	2,19	37	34	6,07	2,76	1,40	0,49	0,37	0,29	0,28	0,60
24	316	Сайрам	с. Блинково	2,20	34	33	5,46	2,32	1,48	0,63	0,45	0,35	0,31	0,69
25	114	Ходжаата	устье р. Тумаяк	2,25	12	10	3,82	2,50	1,38	0,59	0,47	0,38	0,36	0,73
26	168	Кассансай	кишл. Баймак	2,33	19	19	6,61	2,82	1,24	0,51	0,42	0,33	0,25	0,67
27	106	Узунахмат	устье р. Устасай	2,36	33	27	3,88	2,62	1,55	0,57	0,35	0,27	0,21	0,66
28	274	Жебаглысу	с. Ново-Николаевка	2,36	34	31	3,86	2,27	1,58	0,68	0,40	0,30	0,27	0,69
29	186	Чадак (Чадаксай)	устье р. Джулайсай	2,37	25	25	8,15	3,28	1,28	0,35	0,25	0,17	0,10	0,52
30	214	Ахангаран	с. Турк	2,37	35	32	8,36	3,46	1,23	0,38	0,24	0,18	0,14	0,55
31	143	Майлису	устье р. Кайрагач	2,40	35	30	5,20	2,56	1,42	0,53	0,40	0,29	0,21	0,66
32	80	Кёкирим	кишл. Кара-Табылга	2,41	13	11	5,33	3,02	1,50	0,47	0,28	0,20	0,14	0,60
33	177	Гавасай	кишл. Гава	2,46	38	35	6,86	3,38	1,19	0,39	0,29	0,20	0,15	0,55
34	320	Болдыбрек	с. Сахаровка	2,47	27	26	6,07	2,51	1,66	0,54	0,32	0,22	0,17	0,65
35	252	Коксу	с. Бурчмулла	2,48	28	24	4,04	2,62	1,52	0,57	0,39	0,30	0,22	0,66
36	294	Аксу	с. Подгорное	2,53	25	25	4,50	2,58	1,55	0,57	0,35	0,25	0,17	0,66
37	236	Чирчик	с. Ходжикент	2,57	63	62	3,72	2,52	1,54	0,56	0,36	0,28	0,25	0,66
38	128	Яссы	с. Саламалик	2,59	31	27	6,55	3,23	1,36	0,35	0,23	0,17	0,14	0,54
39	246	Чаткал	с. Чарвак	2,61	36	34	4,02	2,70	1,52	0,52	0,37	0,28	0,24	0,63
40	153	Абширсай	кишл. Уч-Терек	2,65	33	32	3,52	2,20	1,20	0,76	0,60	0,49	0,47	0,76
41	130	Каратобе	устье	2,67	14	13	7,24	3,36	1,37	0,34	0,22	0,16	0,12	0,49
42	253	Пскем	устье	2,69	32	31	3,60	2,50	1,60	0,60	0,36	0,26	0,22	0,67

43	248	Терс	устье	2,70	33	28	4,70	2,91	1,40	0,50	0,35	0,25	0,14	0,61
44	255	Чиралма (Чаралма)	устье	2,70	29	28	5,12	3,20	1,54	0,37	0,23	0,15	0,10	0,56
45	212	Ахангаран	устье р. Якаарча	2,76	14	14	7,60	3,75	1,23	0,28	0,17	0,13	0,10	0,48
46	244	Чаткал	устье р. Найза	2,72	24	21	3,88	2,66	1,47	0,54	0,37	0,29	0,24	0,66
47	137	Куршаб	кишл. Кочкор-Ата	2,72	20	16	4,04	2,28	1,33	0,68	0,50	0,40	0,35	0,70
48	243	Чаткал	устье р. Терс	2,78	33	30	4,00	2,52	1,48	0,56	0,38	0,29	0,26	0,66
49	96	Ковюксу	устье	2,80	13	13	5,76	2,71	1,36	0,56	0,34	0,25	0,19	0,64
50	89	Кёкёмерен, 0,5 *км* ниже	устье р Джумгол	2,81	29	26	5,04	2,56	1,34	0,57	0,40	0,35	0,33	0,67
51	123	Тар	кишл. Чолма	2,81	25	24	5,30	2,60	1,56	0,53	0,32	0,25	0,19	0,63
52	150	Каракол (Косчансай)	кишл. Косчан	2,83	33	32	5,43	2,00	1,08	0,45	0,28	0,22	0,20	0,60
53	162	Падшаата	устье р. Тосту	2,83	38	31	4,70	2,57	1,51	0,55	0,38	0,36	0,26	0,65
54	176	Гавасай	устье р. Терс	2,84	31	30	7,51	3,49	1,15	0,35	0,25	0,18	0,14	0,53
55	152	Шанкол	кишл. Шанкол	2,88	33	32	6,10	2,96	1,51	0,43	0,28	0,20	0,17	0,59
56	88	Кёкёмерен, 1,8 *км* выше	устье р. Джумгол	2,92	30	29	5,06	2,71	1,40	0,54	0,35	0,28	0,25	0,65
57	93	Орто-Куганды	кишл. Орто-Куганды	2,99	15	15	6,26	2,53	1,24	0,62	0,45	0,33	0,24	0,66
58	85	Кёкёмерен, 6 *км* выше	устье р. Каракол	2,93	17	13	5,85	2,95	1,38	0,48	0,29	0,24	0,22	0,60
59	57	Джергетал	кишл. Джергетал	2,99	24	22	14,7	2,40	1,22	0,61	0,37	0,29	0,26	0,66
60	135	Куршаб	с. Гульча	3,01	25	21	3,96	2,18	1,35	0,68	0,48	0,42	0,38	0,72
61	254	Ойганг	устье	3,01	30	29	4,11	2,79	1,64	0,51	0,27	0,20	0,13	0,60
62	146	Акбура	кишл. Тулекен	3,03	27	24	4,33	2,17	1,50	0,67	0,44	0,39	0,37	0,70
63	161	Коксу (Курбанкуль)	устье	3,03	16	15	2,00	1,55	1,21	0,91	0,76	0,63	0,61	0,87
64	60	Атбаши	кишл. Джангизтал	3,07	26	22	4,73	1,60	1,06	0,84	0,74	0,67	0,64	0,87
65	58	Кёкджерты	х. Актала	3,10	29	24	5,81	2,60	1,28	0,65	0,37	0,28	0,23	0,67
66	48	Онарча	кишл. Онарча	3,12	23	23	8,10	2,65	1,35	0,56	0,38	0,28	0,25	0,65
67	256	Майдантал	устье	3,13	30	29	4,55	2,97	1,63	0,42	0,25	0,19	0,13	0,58
68	126	Каракульджа	кишл. Ак-Таш	3,25	23	20	5,20	2,60	1,67	0,50	0,30	0,22	0,14	0,63
69	22	Нарын	устье р. Кёкджерты	3,39	21	21	5,14	2,66	1,54	0,48	0,33	0,27	0,23	0,63
70	59	Атбаши	устье р. Ичке-Команды	3,50	24	18	6,55	2,56	1,50	0,53	0,34	0,24	0,21	0,63
71	30	Большой Нарын	устье	3,72	26	20	5,60	2,65	1,47	0,56	0,36	0,24	0,21	0,64

II группа — реки с весенним лимитирующим сезоном, характеризующиеся показателями типа питания $\delta > 1{,}3$

72	197	Ходжабакирган	кишл. Андархан	2,42	18	18	3,57	2,23	1,42	0,69	0,51	0,43	0,41	0,73
73	159	Шахимардансай	кишл. Паульган	2,62	44	40	2,88	2,11	1,30	0,77	0,62	0,54	0,52	0,77
74	198	Аксу	ущелье Дазгон	2,80	14	14	2,76	1,96	1,40	0,72	0,50	0,41	0,40	0,76
75	145	Акбура	кишл. Папан	3,13	25	20	3,94	2,36	1,50	0,63	0,41	0,34	0,30	0,68
76	189	Исфара	кишл. Таш-Курган	3,20	34	32	5,75	2,36	1,36	0,50	0,33	0,25	0,22	0,63
77	157	Исфайрамсай	с. Уч-Коргон	3,24	42	37	3,90	2,18	1,37	0,69	0,51	0,44	0,42	0,73
78	140	Киргизата	с. Киргиз-Ата	3,24	33	32	4,57	2,74	1,65	0,49	0,28	0,21	0,16	0,60
79	147	Аравансай	с. Янгинаукат	3,29	33	31	5,15	2,74	1,55	0,48	0,31	0,25	0,22	0,64
80	182	Сох	кишл. Сарыканда	3,48	41	38	4,71	2,90	1,53	0,48	0,29	0,24	0,22	0,60
81	33	Малый Нарын	устье	3,50	24	21	6,23	2,90	1,55	0,45	0,39	0,16	0,14	0,61
82	21	Нарын	г. Нарын	3,57	32	28	6,00	3,06	1,64	0,53	0,35	0,28	0,25	0,62
83	155	Исфайрамсай	уроч. Лянгар	3,86	12	12	5,02	2,37	1,34	0,61	0,46	0,40	0,40	0,70

Вычисленные таким образом величины φ приведены в табл. 43.

По степени зарегулированности стока реки исследуемой территории могут быть разделены на три группы:

1) слабозарегулированные, $\varphi < 0{,}60$;
2) среднезарегулированные, $\varphi = 0{,}60 \div 0{,}75$;
3) сильно зарегулированные, $\varphi > 0{,}75$.

На основе анализа формы кривых продолжительности суточных расходов изученных рек удалось установить средние кривые для трех указанных выше групп рек (рис. 74). Значения ординат этих осредненных кривых показаны в табл. 44.

Таблица 44

Осредненные значения ординат кривых продолжительности суточных расходов воды для рек с разной степенью зарегулированности стока

Продолжительность, доли года	Расходы в долях от среднего годового		
	слабозарегулированные реки, $\varphi < 0{,}60$	среднезарегулированные реки, $\varphi = 0{,}60 \div 0{,}75$	сильнозарегулированные реки, $\varphi > 0{,}75$
Максимум	8,85	5,89	3,56
0,08	3,20	2,57	1,76
0,25	1,29	1,44	1,22
0,50	0,38	0,56	0,82
0,75	0,24	0,38	0,68
0,97	0,18	0,29	0,58
Минимум	0,14	0,25	0,56

Средние значения параметра φ по большей части бассейна Сыр-Дарьи меняются в пределах 0,45—0,76 (табл. 43). По отдельным же природным районам (глава II, рис. 21) этот параметр изменяется в более узких пределах (табл. 45).

Таблица 45

Пределы изменения коэффициента внутригодовой зарегулированности стока φ по природным районам

Природный район	Крайние значения	Среднее
Северо-западный	0,45—0,70	0,58
Верхнечирчикский	0,56—0,70	0,63
Нарынский	0,60—0,67	0,64
Северо-ферганский	0,48—0,71	0,60
Южноферганский	0,60—0,76	0,68

В табл. 45 не учтены реки (такие, как Карасу у г. Чимкента, Шахимардан, Коксу, Ходжаата и др.), имеющие бассейны без озер и с необычно большой долей грунтового питания, по которым φ может принимать значения больше 0,76.

Общая зависимость параметра φ от физико-географических характеристик водосборов для всего бассейна Сыр-Дарьи не обнаруживается. Обратная зависимость этого параметра от средней высоты бассейнов рек более или менее четко выражена только по Верхнечирчикскому, Северо-ферганскому и Южноферганскому районам (рис. 75).

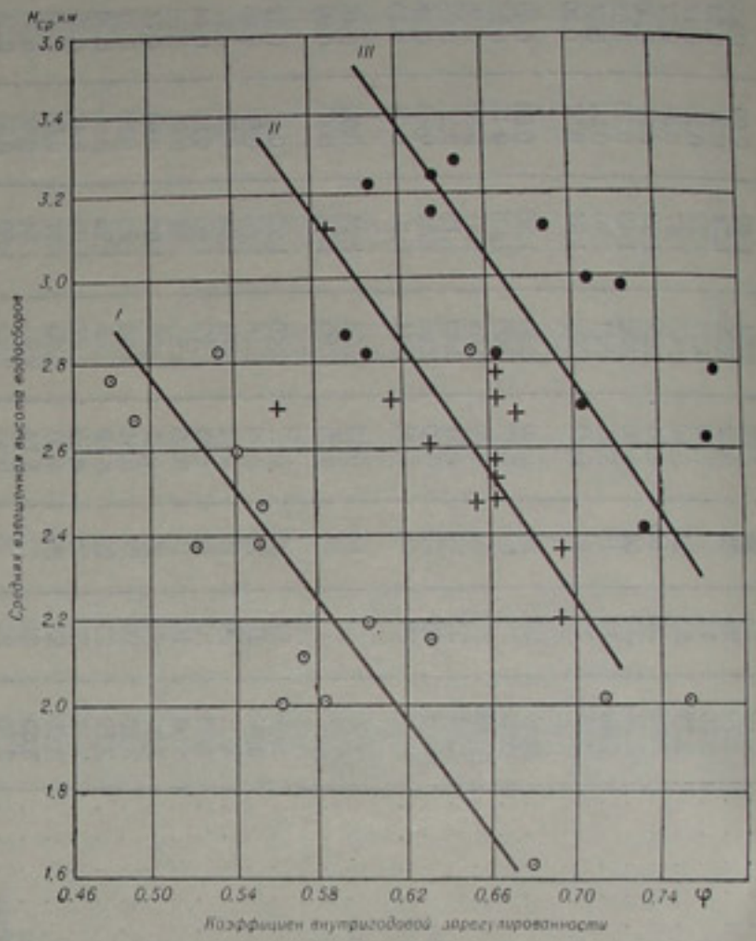


Рис. 75. Зависимость коэффициента внутригодовой зарегулированности стока φ от средней высоты водосборов $H_{ср}$.
I — реки северо-ферганского района, *II* — реки верхнечирчикского района, *III* — реки южноферганского района.

По неизученным и слабоизученным рекам кривая продолжительности среднесуточных расходов может быть построена по значению φ, принятому по табл. 45 как среднее для соответствующего района или более точно для верхнечирчикского, северо-ферганского и южноферганского районов по графикам связи его со средней высотой водосборов (рис. 75) и значениям ординат кривых, приведенным в табл. 44. Построение кривых продолжительности суточных расходов по неизученным рекам может быть выполнено также по данным рек-аналогов, используя для этого данные табл. 43, или по методу Урываева—Андреянова [7], который в применении к рекам бассейна Сыр-Дарьи дает результаты, отличающиеся от данных, полученных по фактическим наблюдениям, в большинстве случаев не более чем на 10—15%.

ГЛАВА VI

ПОЛОВОДЬЕ И МАКСИМАЛЬНЫЕ РАСХОДЫ ВОДЫ

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛОВОДЬЯ

За период половодья по рекам бассейна Сыр-Дарьи проходит от 70 до 85% годового стока, в это же время отмечаются и наибольшие годовые расходы воды. Формирование стока за период половодья весьма существенно зависит от высотного положения водосборов рек. Так, в верхних частях высоко расположенных водосборов, начиная уже с сентября—октября, происходит накапливание осадков в виде снега. В последующие месяцы снегом покрываются и более низкие зоны гор. Примерно с середины марта в нижних зонах большинства рек начинается стаивание снежного покрова, хотя вверху снег еще накапливается. По мере повышения температуры воздуха таяние распространяется вверх, охватывая все более высокие зоны. В конце июля и в августе сезонный снег почти полностью сходит и поступление талой воды в высоких водосборах может происходить только за счет таяния вечных снегов и ледников.

Время наступления начала половодья зависит от высотного положения их водосборов: чем ниже расположен водосбор, тем раньше наступает половодье. Так, например, при средневзвешенных высотах водосборов около 2000 *м* половодье на них начинается 10—20/III, а на реках, имеющих средневзвешенные высоты водосборов около 3000 *м*, половодье наступает 10—20/IV.

Как уже отмечалось, по мере повышения температуры воздуха таяние постепенно распространяется вверх по бассейну, и чем больше вертикальная протяженность бассейна, тем длительнее при прочих равных условиях будет половодье. Если принять за характеристику вертикальной протяженности водосборов среднеквадратическое отклонение их высот от средневзвешенной высоты, то при величине этого отклонения 0,4 *км* половодье длится около 100—110 суток, а при 1,2 *км* — 170—180 суток.

Количество талой воды, поступающей на поверхность бассейна, равно произведению площади одновременного таяния на среднюю интенсивность таяния. В бассейне р. Сыр-Дарьи, где водосборы даже небольших рек отличаются значительной амплитудой высот, одновременное снеготаяние по всей площади водосбора не может иметь места, т. е. площадь одновременного таяния составляет лишь некоторую часть водосбора. Эта площадь с течением времени изменяется по размерам и перемещается в пространстве, постепенно поднимаясь по водосбору. Максимальный расход талых вод наступает в момент времени, когда произведение площади одновременного таяния на среднюю интенсивность таяния достигает наибольшей величины.

В теплый период года на поверхность бассейнов выпадают жидкие осадки, которые могут формировать дождевые паводки, объем стока которых по сравнению с объемом стока половодья незначителен. Однако в формировании максимальных расходов низко расположенных водосборов они могут играть решающее значение.

Наибольший интерес представляют условия формирования особо выдающихся по объему и высоте половодий, на которые обычно рассчитываются параметры разного рода гидротехнических сооружений, поэтому ниже дается краткая характеристика нескольких таких половодий, имевших место в бассейне Сыр-Дарьи за период, охваченный наблюдениями. Такие половодья на реках бассейна Сыр-Дарьи, как и на всех горных реках Средней Азии, формируются главным образом при условии выпадения за холодный период большого количества твердых осадков и дружного их таяния. Большое скопление снега в бассейнах рек дает большой объем стока половодья, а в сочетании с дружным таянием формируются значительные по величине максимальные расходы.

Выдающиеся половодья обычно не наступают одновременно по всей территории. Так, за период с 1927 по 1962 г. только в 1934, 1952, 1958 и 1960 гг. такие половодья имели место по большинству рек этого района. По количеству осадков 1934 г. был близок к очень многоводному 1921 г. Особенно много осадков выпало в декабре, феврале и апреле. Зимой и в начале весны до 1/IV температура воздуха была очень низкой. В последующем она стала интенсивно нарастать, что при наличии больших снегозапасов в горах привело к высоким максимальным расходам.

Так, например, максимальный расход р. Нарын — пост Учкурган был больше его среднемноголетней величины на 53%, а слой половодья — на 26%. На р. Карадарья — пост Камбыррават максимум превысил его среднюю величину на 65%, а слой половодья на 70%. Выдающимся в этом году был и паводок на р. Чирчик — пост Ходжикент. Слой половодья оказался равным 800 *мм* при его среднем значении 542 *мм*, а максимальный расход — 1260 *м³/сек* при среднем максимуме 861 *м³/сек*.

1951-52 г. характерен теплой осенью и зимой. Погода марта была неустойчивой, с большим количеством осадков. Так, в долине р. Терс (бассейн Чирчика) запас воды в снеге на высоте 1600 *м* в марте составил 137% нормы, а на высоте 2400 *м* — 170%. В апреле также наблюдались обильные осадки. С 11/IV температура стала интенсивно повышаться и к 14—15/IV достигал очень высоких значений — близких к наивысшим, наблюдавшимся за многолетний период в этом месяце. С 16/IV до середины мая держались низкие температуры воздуха и выпали обильные осадки. Затем температура с колебаниями стала возрастать. Периоды похолодания сопровождались осадками. Летние температуры были несколько выше нормы. По многим рекам в этом году слой стока половодья и максимальный расход составили 120—150% нормы.

В октябре—декабре 1957 г. осадков в горах и предгорьях выпало очень много. Количество их местами за эти месяцы составило 2—3 нормы. В январе 1958 г. снова по всей территории Средней Азии осадков выпало больше нормы. Март был теплым и по большинству районов влажным. Начиная с первых дней апреля по всей территории Средней Азии начались частые и интенсивные дожди, а в горах снегопады. Месячное количество осадков в апреле оказалось очень большим, а местами рекордным. Насколько велики были осадки, можно судить по тому, что самое малое их количество составляло 150% нормы, в большинстве же случаев 200, 300 и даже 400% месячной нормы.

Осадки в апреле оказались настолько велики, что по некоторым пунктам превысили сумму осадков за предшествующее полугодие (октябрь—март). Таким образом, величина осадков за октябрь—апрель оказалась близкой к наибольшему за многолетие.

По многим рекам бассейна Сыр-Дарьи в 1958 г. слой половодья и максимальные расходы на 130—150% превысили их нормы.

Особое место в формировании выдающихся максимальных расходов занимает 1959 г. В этом году катастрофические максимумы прошли по многим рекам западного Тянь-Шаня и были вызваны обильными дождевыми осадками. Начиная с 5/IV в бассейнах рек Ахангаран, Гавасай, Чирчик, Арысь и др. началось выпадение осадков, которое продолжалось до 8/IV. Количество осадков, выпавших за эти дни по многим метеостанциям, превысило месячную апрельскую норму. Так, например, по ст. Ангрен-Плато за 3 дня выпало 156 *мм* осадков при месячной норме 49 *мм*. Осадки выпали на увлажненную или покрытую снегом почву, что обеспечило высокий коэффициент стока.

На многих реках расходы не могли быть надежно измерены, так как гидрометрические устройства оказались разрушенными. На р. Ахангаран у с. Турк максимальный расход оказался равным 460 *м³/сек*, на р. Чирчик у с. Ходжикент — 2160 *м³/сек*, что составило соответственно 260 и 250% их нормы. Максимальные расходы, прошедшие 7—8/IV 1959 г., имеют обеспеченность около 1%.

Следует отметить, что на реках со сравнительно высокими водосборами, этот паводок не наблюдался, так как осадки на больших высотах выпадали в виде снега.

1960 г. характерен следующими условиями. За октябрь—декабрь 1959 г. по большинству районов бассейна Сыр-Дарьи осадков выпало больше нормы. В бассейне р. Ахангаран количество осадков за это время составило около двух норм (160—180%). Исключением был бассейн Карадарьи, где количество осадков оказалось близким к норме и меньше ее. В январе 1960 г. накопление осадков было незначительным. Месячная сумма осадков в бассейнах Ахангаран и Карадарьи составила норму или несколько больше ее, в остальных районах меньше. В большинстве горных и предгорных районов в феврале выпали обильные осадки. Месячные суммы их почти всюду превышали норму, а местами составили две и даже три нормы. Март был холодным и влажным. Месячное количество осадков было значительно выше нормы, а по некоторым пунктам оно составило около двух месячных норм, в том числе по большинству гидрометеорологических станций чирчик-ахангаранского бассейна, а также в бассейнах рек Гавасай, Кассансай и Падшаата. Первая декада апреля была очень холодной с обильными осадками, выпавшими главным образом в виде снега.

В общем, накопление осадков по большинству рек бассейна Сыр-Дарьи было значительно выше нормы и интенсивное потепление с конца апреля вызвало выдающиеся паводки. Так, по р. Чирчик слой половодья оказался равным 830 *мм* и максимальный расход 1160 *м³/сек*. По р. Ахангаран слой половодья составил несколько больше 170% нормы, а максимальный расход, равный 347 *м³/сек*, оказался по величине вторым наибольшим за весь период наблюдений.

2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

В основу анализа слоя стока за половодье и максимальных расходов воды приняты материалы наблюдений над стоком воды по рекам бассейна Сыр-Дарьи, опубликованные во II серии настоящего Справочника «Основные гидрологические характеристики» (Гидрометеоиздат, Л., 1967).

Из 406 постов, данные о стоке по которым приведены в этом Справочнике, для составления настоящей главы отобраны материалы только по

основным 124 постам, фиксирующим естественный (не искаженный водозабором и сбросами воды) режим речного стока. Данные по тому или иному посту считались искаженными и не принимались, если величина заборов и сбросов воды в реки выше постов составляла более 5—10% стока. Не использовались также данные по постам системы Министерства водного хозяйства, так как на них измерение максимальных расходов, как правило, не производилось, а ежедневные сведения об уровнях часто отсутствовали или имели низкое качество. Сведения о стоке по указанным 124 пунктам взяты из упомянутого выше издания без изменений, так как при подготовке к печати они проверялись и анализировались.

Все основные сведения об элементах половодья и наибольших расходах воды по отобранным 124 постам приведены в фондовой таблице «Максимальные расходы и слой стока за половодье (по годам)» (приложение 1).

Продолжительность наблюдений по принятым пунктам составляет 10 лет и менее — 33% постов, от 10 до 20 лет — 20%, от 20 до 30 лет — 28% и от 30 до 50 лет — 16%. Только по трем пунктам продолжительность наблюдений превышает 50 лет: р. Шахимардан, кишл. Паульган — 51 год, р. Нарын, кишл. Учкурган — 52 года и р. Чирчик, с. Ходжикент — 61 год.

В статистическую обработку слоя стока за половодье и максимальных расходов воды включены данные по 86 постам, имеющим период наблюдений 10 лет и более.

В случаях когда удалось получить достаточно тесные связи наибольших расходов по постам с коротким рядом наблюдений и по постам на реках-аналогах с более длинным рядом наблюдений, короткие ряды удлинялись до периода наблюдений на реке-аналоге. Так, удлинены ряды максимальных расходов воды по рекам: Онарча — кишл. Онарча, Кёкёмерен — в 6 *км* выше устья р. Западный Каракол; Ортокуганды — кишл. Ортокуганды; Каратюбе — устье; Каранкуль — уроч. Каранкуль; Аксакатасай — с. Карамазар; Акташ — курорт Акташ; Алтынбельсай — кишл. Киргиз; Кызылча — кишл. Иерташ.

Следует отметить невысокую точность имеющихся данных о наибольших расходах воды. Дело в том, что погрешности измерения расходов воды на горных реках в период половодья могут превышать 10% измеряемой величины. Максимальные же годовые расходы редко бывают непосредственно измеренными, в большинстве случаев их определяют по экстраполированной части кривой расходов. При этом за счет экстраполяции кривой и по причине несовпадения времени наступления максимального уровня со сроками наблюдений погрешность в определении максимальных расходов может дополнительно возрасти на 15—20%. Особенно с большой погрешностью определяются максимальные расходы дождевых паводков. Сказанное должно накладывать некоторые ограничения на целесообразность удлинения рядов наблюдений. Действительно, удлинение рядов с периодом наблюдений 10—15 лет не всегда возможно из-за неудовлетворительной связи между расходами данной реки и реки-аналога; если же связь оказалась хорошей, то ее достоверность низка по причине короткого ряда наблюдений.

3. ВРЕМЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПОЛОВОДЬЯ И ЕГО ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ

Время начала, пика и конца половодья определялось с достаточной степенью точности непосредственно по гидрографам стока. За начало половодья принимался день, после которого следует явное общее увеличение расходов воды.

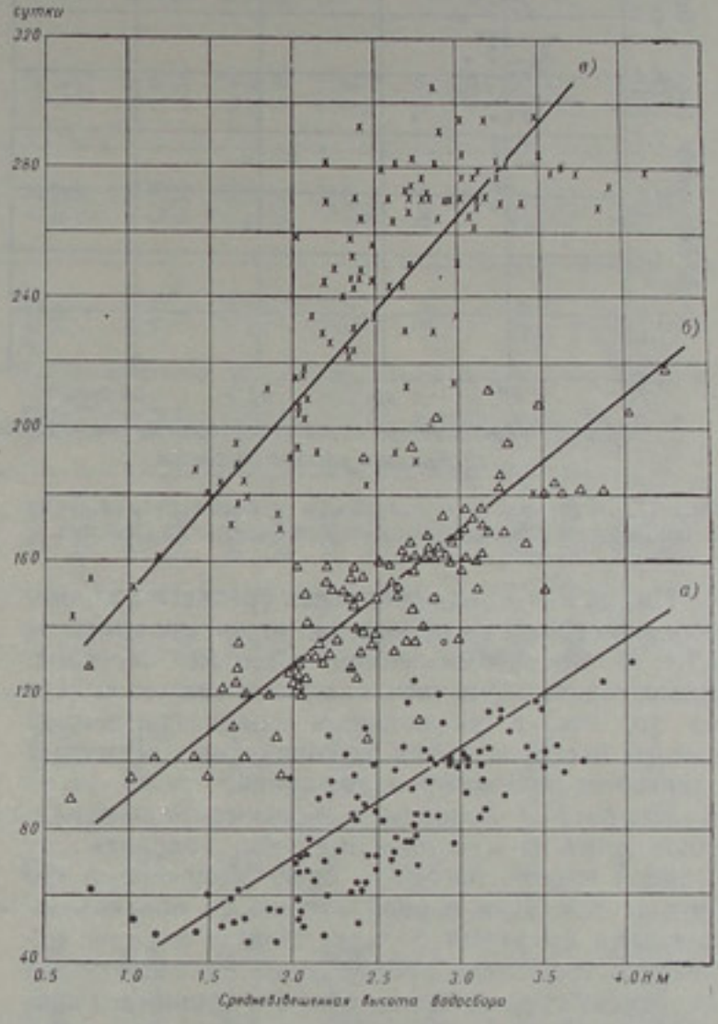


Рис. 76. Зависимость времени прохождения половодья от средней высоты водосборов.

а — среднее время (отсчитываемое от 1/I) начала половодья, *б* — то же наибольшего расхода, *в* — то же конца половодья.

Среднее время начала половодья, отсчитываемое от 1/I, для разных рек различно и зависит от средневзвешенной высоты бассейна (рис. 76 *а*). Это объясняется тем, что в бассейнах горных рек таяние начинается с более низких высотных зон, постепенно распространяясь вверх по водосбору.

Как видно из данных приложения 1, время начала половодья за отдельные годы может отличаться на 20—30 дней от средних значений. За время прохождения пика половодья принята

дата прохождения максимального годового расхода. В формировании наибольшего годового расхода рек бассейна Сыр-Дарьи, помимо талых вод, принимают значительное участие и дожди. Поэтому время прохождения пика половодья будет находиться в известной связи со временем наибольшего поступления на водосбор не только талой, но и дождевой воды.

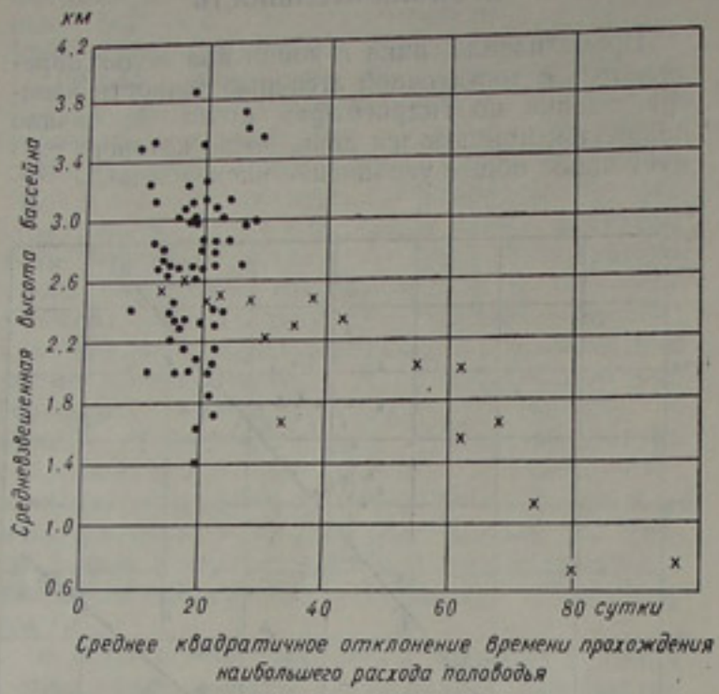


Рис. 77. Зависимость изменчивости времени прохождения наибольшего расхода половодья от высоты водосборов.

На рис. 76 *б* показана связь среднего времени прохождения пика половодья, отсчитываемого от 1/I, со средневзвешенной высотой бассейна. Эта связь не очень тесная, однако она указывает на то, что с увеличением средневзвешенной высоты бассейна время прохождения максимума сдвигается на более поздние сроки.

На рис. 77 приведена зависимость изменчивости времени прохождения пика половодья от средней высоты бассейна. Здесь намечаются две группы рек. Для первой группы со средневзвешенными высотами порядка 2000 *м* и более изменчивость времени прохождения пика половодья не зависит от высоты водосбора и принимает значения от 15 до 25 суток. Ко второй группе относятся реки северо-западной части бассейна Сыр-Дарьи, в том числе Чирчик-Ахангаранского бассейна, имеющие средневзвешенные высоты водосборов менее 2000—2500 *м*.

У всех рек этой группы на формирование наибольшего годового расхода преобладающее влияние оказывают дожди, существует ясно выраженная обратная зависимость изменчивости времени прохождения пика половодья от $H_{ср}$.

За конец половодья принимается время, когда интенсивность убыли расходов воды оказывается существенно меньшей, чем в начальный период спада. К этому времени практически прекращается сток поверхностных вод в связи с наступлением холодов или потому, что иссякли запасы сезонного снега. Погрешность в определении времени окончания половодья значительная и иногда может достигать 15—20 суток, так как переход от фазы половодья в состояние межени на реках происходит постепенно, поэтому дата окончания половодья становится недостаточно определенной.

На рис. 76 *в* показана зависимость среднего времени окончания половодья, отсчитываемого от 1/I, от средневзвешенной высоты бассейна. С увеличением $H_{ср}$ время конца половодья сдвигается на более поздние сроки.

Длительность половодья наиболее существенно зависит от амплитуды высот водосборов, за характеристику которой принято среднеквадратическое отклонение высот бассейна σ_H от его средневзвешенной высоты

$$\sigma_H = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (H_i - H_{ср})^2 f_i}{F}}, \qquad (6.1)$$

где H_i — средняя высота высотной зоны, интервалы которой в данной работе принимались через 200—500 *м*; f_i — площадь высотной зоны; $H_{ср}$ — средневзвешенная высота бассейна реки; F — площадь всего бассейна.

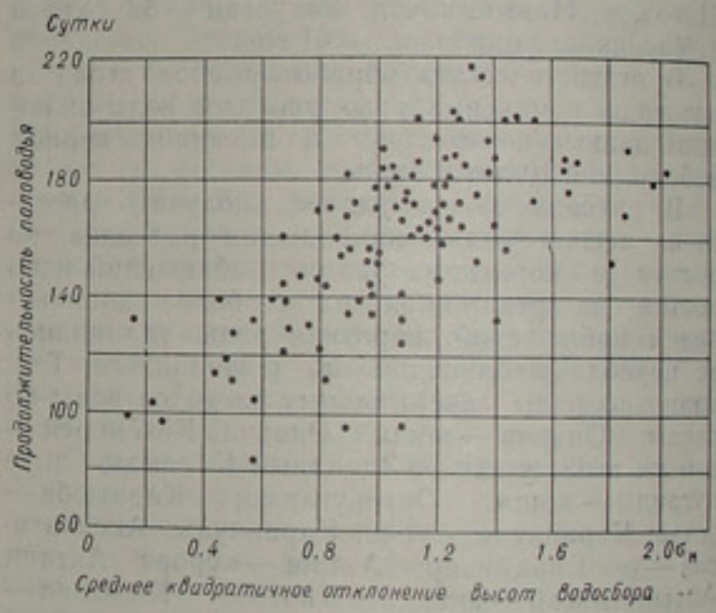


Рис. 78. Зависимость продолжительности половодья от среднего квадратичного отклонения высот водосбора.

На рис. 78 приведена зависимость средней продолжительности половодья рек бассейна Сыр-Дарьи от σ_H. Эта зависимость из-за большого разброса точек, конечно, не может быть расчетной, однако она подтверждает вышесказанное утверждение.

4. СЛОЙ СТОКА ЗА ПОЛОВОДЬЕ

Средний многолетний слой стока за половодье вычислен по всем рекам, имеющим период наблюдений 10 лет и более (табл. 46). Средняя величина слоя стока за половодье по территории бассейна Сыр-Дарьи меняется в широких пределах — от 61,7 *мм* (р. Кёкджерты — х. Актала)

Таблица 46

Максимальные годовые расходы воды (Q_{max} срочные), максимальные расходы стока талых вод ($Q_{m\,т}$) в $м^3/сек$ и слой стока (h мм) за период половодья (за многолетний период)

№ по списку пунктов наблюдений	Река—пункт	Период наблюдений		Характеристика	За период наблюдений				C_v	C_s	Максимальные расходы воды и слои стока половодья различной обеспеченности (по эмпирической кривой обеспеченности), %				
					Наибольший		Среднемноголетний								
		годы	число лет		Q $м^3/сек$ / h мм	год	Q $м^3/сек$ / h мм	модуль стока q л/сек с 1 км²			1	2	5	10	25
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
21	Нарын — г. Нарын	1933—66	34	Q_{max}	858	1966	499	47,6	0,32	1,35	885	860	805	738	590
		1933—62	30	$Q_{m\,т}$	—	—	406	38,7	0,28	0,70	738	690	620	560	475
				h	295	1952	218	—	0,18	0,17	324	308	288	272	248
25	Нарын — с. Алексеевка (Кетменьтюбинская, Токтогул)	1937—62	26	Q_{max}	2340	1959	1537	29,6	0,30	−0,20	2650	2530	2330	2170	1880
				$Q_{m\,т}$	—	—	1388	26,6	0,28	0,08	2350	2250	2080	1930	1670
				h	280	1952	180	—	0,24	−0,23	288	272	250	232	208
29	Нарын — кишл. Учкурган	1910—66	57	Q_{max}	2880	1966	1595	27,4	0,28	0,53	2940	2730	2420	2180	1860
		1910—62	53	$Q_{m\,т}$	—	—	1419	24,1	0,27	0,50	2600	2440	2190	1970	1640
			53	h	240	1952	162	—	0,24	0,03	256	246	230	218	192
30	Большой Нарын — устье (Шорская)	1940—66	27	Q_{max}	428	1966	273	47,8	0,27	0,53	464	442	407	377	325
		1940—62	23	$Q_{m\,т}$	—	—	209	36,6	0,27	0,44	375	352	317	288	244
				h	326	1952	216	—	0,20	0,70	352	330	297	272	245
33	Малый Нарын — устье (Шорская)	1939—66	28	Q_{max}	407	1959	271	69,2	0,24	0,53	444	423	392	365	318
		1939—62	24	$Q_{m\,т}$	—	—	205	53,0	0,24	0,48	352	335	305	280	242
				h	399	1956	302	—	0,18	0,31	470	446	406	376	332
48	Онарча — кишл. Онарча, в 0,1—0,2 км ниже устья р. Оттук[1]	1937—66	30	Q_{max}	156	1950	(87,8)	(66,6)	0,42	−0,03	173	165	150	138	116
		1937—62	26	$Q_{m\,т}$	—	—	53,7	40,6	0,36	−0,24	110	101	88,5	79,0	66,0
				h	303	1954	184	—	0,30	0,48	362	334	298	260	218
57	Джергетал — кишл. Джергетал	1933—38	23	Q_{max}	65,6	1950	15,1	52,8	1,16	2,75	122	96,8	58,2	35,5	16,8
		1946—62		$Q_{m\,т}$	—	—	5,57	19,4	0,87	2,89	12,1	11,1	9,74	8,70	7,25
				h	141	1952	73,9	—	0,50	−0,11	165	152	134	119	97,0
58	Кёкджерты — х. Актала	1935—62	28	Q_{max}	64,6	1955	30,7	15,7	0,36	1,20	69,5	61,0	50,6	45,0	37,7
				$Q_{m\,т}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				h	134	1955	61,7	—	0,47	1,43	154	141	120	103	79,0
59	Атбаши — устье р. Ичке-Каманды (Босагинская)	1938—62	25	Q_{max}	204	1956	111	74,0	0,41	0,75	258	240	211	186	142
				$Q_{m\,т}$	—	—	81	54,0	0,34	0,01	149	142	131	122	104
				h	428	1952	295	—	0,23	−0,64	450	427	395	370	345
80	Кёкирим — кишл. Кара-Табылга	1951—66	16	Q_{max}	351	1966	127	73,8	0,52	1,46	370	324	250	198	145
		1951—62	12	$Q_{m\,т}$	—	—	95,0	55,1	0,34	0,47	188	175	157	142	117
				h	539	1959	348	—	0,35	0,39	650	620	560	512	435

№ по списку пунктов наблюдений	Река—пункт	Период наблюдений: годы	Период наблюдений: число лет	Характеристика	За период наблюдений: Наибольший Q м³/сек, h мм	Наибольший: год	Среднемноголетний Q м³/сек, h мм	Среднемноголетний: модуль стока л/сек с 1 км²	C_v	C_s	Максимальные расходы воды и слои стока половодья различной обеспеченности (по эмпирической кривой обеспеченности), %: 1	2	5	10	25
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
85	Кёкёмерен — в 6 км выше устья р. Каракол (Западный Каракол) [1]	1937—62	26	Q_{max}	309	1958	(204)	(94,6)	0,22	0,56	382	358	322	296	262
				$Q_{m\ т}$	—	—	168	69,7	0,28	−0,19	272	262	246	232	206
				h	569	1959	420	—	0,25	0,10	636	617	590	562	513
88	Кёкёмерен — в 1,8 км выше устья р. Джумгол	1936—62	27	Q_{max}	490	1958	336	63,7	0,22	0,46	540	515	470	437	387
				$Q_{m\ т}$	—	—	280	52,9	0,21	0,13	415	400	376	327	310
				h	457	1959	312	—	0,23	0,72	505	480	443	412	362
89	Кёкёмерен — в 0,5 км ниже устья р. Джумгол	1938—66	29	Q_{max}	627	1966	410	48,6	0,26	0,67	710	665	610	562	485
		1938—62	25	$Q_{m\ т}$	—	—	334	39,6	0,30	0,23	610	575	520	475	400
				h	357	1959	225	—	0,23	1,17	460	378	336	304	260
91	Каракол (Зап. Каракол) — устье	1950—66	17	Q_{max}	198	1956, 58	130	110	0,32	0,03	226	216	199	184	159
		1950—62	13	$Q_{m\ т}$	—	—	99,2	84,1	0,25	−0,76	161	153	139	129	115
				h	623	1959	479	—	0,20	−0,67	675	657	625	598	555
93	Орто-Куганды — кишл. Орто-Куганды [1]	1937—62	26	Q_{max}	36	1955	(19,4)	(66,5)	0,25	1,00	42,0	39,5	35,4	32,1	27,2
				$Q_{m\ т}$	—	—	16,5	47,7	0,27	−0,16	28,9	27,0	24,0	21,9	19,0
				h	350	1955	235	—	0,32	−0,53	375	365	347	330	300
96	Ковюксу — устье	1950—62	13	Q_{max}	106	1953	54,1	136	0,42	1,20	132	120	100	85,0	65,0
				$Q_{m\ т}$	—	—	40,6	102	0,35	0,12	84,0	77,2	67,3	59,5	48,5
				h	846	1954	599	—	0,35	−1,23	950	925	886	850	780
106	Узунахмат — устье р. Устасай	1931—62	32	Q_{max}	203	1934	118	65,9	0,27	0,36	248	220	180	157	132
				$Q_{m\ т}$	—	—	107	59,7	0,23	0,28	175	165	152	140	122
				h	639	1959	418	—	0,25	0,60	683	656	614	575	495
113	Карасу (правая) — устье	1937—62	26	Q_{max}	272	1952	177	64,6	0,27	0,36	314	296	266	242	206
				$Q_{m\ т}$	—	—	126	46,0	0,28	−0,01	207	200	188	176	152
				h	529	1958	373	—	0,28	−0,23	610	590	555	525	460
116	Афлатун — с. Афлатун	1931—40,	20	Q_{max}	(74,9)	1958	44,6	51,7	0,33	0,70	83,5	79,0	71,6	65,2	55,0
		1953—62		$Q_{m\ т}$	—	—	29,6	34,3	0,31	−0,18	56,5	53,2	48,2	44,0	37,3
				h	399	1934	258	—	0,35	0,63	457	440	430	390	326
118	Карадарья — пос. Кампыррават	1915—62	48	Q_{max}	1080	1936	541	43,6	0,36	0,25	1050	970	870	794	655
				$Q_{m\ т}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				h	468	1936	240	—	0,39	0,30	498	458	412	372	300
123	Тар — кишл. Чолма	1938—62	25	Q_{max}	377	1953	238	63,0	0,28	0,63	403	387	362	338	292
				$Q_{m\ т}$	—	—	181	47,1	0,37	0,38	340	320	290	266	226
				h	540	1952	315	—	0,31	0,73	650	600	525	455	350
126	Каракульджа — кишл. Ак-Таш	1938—62	25	Q_{max}	160	1955	108	119	0,29	0,63	173	166	156	149	137
				$Q_{m\ т}$	—	—	90,5	99,8	0,27	0,01	148	139	127	120	109
				h	1031	1952	628	—	0,30	−0,30	1230	1060	970	860	720

128	Яссы — с. Саламалик	1936—66	31	Q_{max}	410	1966	152	129	0,42	0,96	526	428	272	228	182
		1936—62	27	$Q_{m\,т}$	—	—	110	93,1	0,34	0,19	215	200	180	162	135
				h	901	1952	516	—	0,36	0,73	1030	970	880	790	620
130	Каратобе — устье [1]	1937—62	26	Q_{max}	36,8	1958	(21,7)	(232)	0,34	−0,03	41,0	39,0	37,0	34,6	29,7
				$Q_{m\,т}$	—	—	16,9	166	0,33	−0,48	31,3	29,3	26,3	24,0	20,8
				h	1284	1958	869	—	0,33	0,07	1600	1460	1400	1280	1090
131	Кульдук — кишл. Сары-Булак	1937—62	26	Q_{max}	38,3	1952	14,1	94,0	0,58	1,73	46,2	40,3	31,2	24,5	17,5
				$Q_{m\,т}$	—	—	9,15	61,0	0,49	0,54	21,0	19,5	16,9	14,8	11,8
				h	794	1952	380	—	0,46	1,00	910	835	720	625	480
133	Донгузтау — кишл. Донгуз-Тау	1933—62	30	Q_{max}	63,7	1958	21,6	131	0,55	1,63	80,0	63,5	44,3	35,9	27,5
				$Q_{m\,т}$	—	—	13,9	83,7	0,44	0,38	30,5	28,5	25,1	22,5	18,3
				h	700	1934	406	—	0,42	0,87	815	778	715	660	535
134	Зергер — кишл. Тассай (кишл. Зергер)	1933—62	30	Q_{max}	97,4	1952	27,8	129	0,63	1,43	108	83,0	59,0	47,0	35,0
				$Q_{m\,т}$	—	—	16,4	75,9	0,50	0,02	34,3	32,7	29,9	27,7	23,0
				h	615	1934	317	—	0,45	0,70	710	660	580	515	415
135	Куршаб — с. Гульча	1938—66	29	Q_{max}	109	1966	65,1	32,4	0,22	0,55	119	112	102	93,5	79,0
		1938—62	25	$Q_{m\,т}$	—	—	50,9	25,4	0,33	0,45	101	94,9	85,0	76,7	63,0
				h	269	1953	186	—	0,28	0,33	316	302	280	264	222
139	Кугарт — с. Михайловское (кишл. Джиргитал)	1927—62	36	Q_{max}	236	1959	117	116	0,46	0,93	278	259	228	200	153
				$Q_{m\,т}$	—	—	78,6	77,8	0,40	0,48	180	165	141	124	96,0
				h	845	1960	464	—	0,39	0,84	895	860	800	740	600
140	Чангет — кишл. Чангет	1931—66	36	Q_{max}	58,0	1966	16,4	43,1	0,66	1,43	77,0	59,0	37,5	29,2	21,0
		1931—62	32	$Q_{m\,т}$	—	—	8,88	23,4	0,58	0,65	24,3	22,4	19,2	16,5	12,3
				h	268	1960	131	—	0,52	0,91	290	280	258	234	184
141	Тентяксай (Караунгур) — кишл. Чарвак (с. Воздвиженское)	1930—62	33	Q_{max}	315	1960	172	132	0,39	0,83	345	325	295	267	218
				$Q_{m\,т}$	—	—	120	92,3	0,38	0,57	255	237	207	185	147
				h	1050	1960	592	—	0,30	0,94	1130	1050	930	840	705
142	Шайдансай — кишл. Шайдан	1936—62	27	Q_{max}	22,0	1962	8,06	64,0	0,49	1,60	25,0	21,2	16,4	13,2	9,80
				$Q_{m\,т}$	—	—	5,47	43,5	0,41	1,10	13,0	11,9	10,1	8,70	6,68
				h	525	1960	280	—	0,34	0,94	610	555	485	430	340
143	Майлису — устье р. Кайрагач (зим. Боб)	1926—66	41	Q_{max}	106	1966	46,9	88,4	0,52	1,67	124	113	96	82,0	57,0
		1926—62	37	$Q_{m\,т}$	—	—	35,3	66,6	0,42	0,58	79,0	72,9	63,5	56,5	45,0
				h	701	1949	413	—	0,36	0,92	840	795	710	640	525
146	Акбура — кишл. Тулекен	1939—62	24	Q_{max}	128	1958	95,3	39,2	0,58	1,63	150	128	177	194	103
				$Q_{m\,т}$	—	—	70,8	29,2	0,24	0,04	112	108	100	94,3	83,8
				h	279	1958	209	—	0,20	0,60	298	291	280	272	250
147	Аравансай (Чиилисай) — кишл. Янгинаукат	1931—62	32	Q_{max}	47,5	1958, 61	32,4	68,4	0,24	0,53	54,9	52,1	47,7	44,0	38,0
				$Q_{m\,т}$	—	—	27,4	57,7	0,27	−0,17	44,2	42,3	39,7	37,5	33,9
				h	452	1936	336	—	0,18	0,04	476	458	432	410	374
148	Аравансай — устье р. Каракол (устье р. Косчан, кишл. Кампырбаши, Искинаукатская)	1913—62	50	Q_{max}	86,7	1941	48,9	29,1	0,34	0,73	97,5	91,5	82,0	73,5	57,5
				$Q_{m\,т}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				h	213	1952	127	—	0,30	1,07	234	220	202	184	152
149	Киргизата — кишл. Киргиз-Ата	1932—66	35	Q_{max}	31,9	1966	19,4	64,1	0,30	0,53	34,0	32,3	29,8	27,5	23,2
		1932—62	31	$Q_{m\,т}$	—	—	16,7	56,1	0,28	0,69	32,4	29,8	26,0	23,0	18,8
				h	490	1958	356	—	0,19	0,60	510	496	476	455	398

№ по списку пунктов наблюдений	Река—пункт	Период наблюдений: годы	Период наблюдений: число лет	Характеристика	За период наблюдений: Наибольший: Q м³/сек, h мм	Наибольший: год	Среднемноголетний: Q м³/сек, h мм	Среднемноголетний: модуль стока q л/сек с 1 км²	C_v	C_s	Максимальные расходы воды и слои стока половодья различной обеспеченности (по эмпирической кривой обеспеченности), %: 1	2	5	10	25
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
150	Каракол (Косчансай) — кишл. Косчан	1931—62	32	Q_{max}	19,6	1936	9,45	80,8	0,32	1,20	21,8	19,7	16,4	13,8	10,7
				$Q_{m\ r}$	—	—	7,68	65,7	0,28	0,80	14,2	13,2	11,7	10,5	8,70
				h	575	1936	390	—	0,25	1,07	706	655	595	540	440
152	Шанкол — кишл. Шанкол	1931—62	32	Q_{max}	12,5	1957	5,40	80,6	0,37	1,46	15,4	12,8	9,50	7,70	6,17
				$Q_{m\ r}$	—	—	4,10	61,1	1,08	4,97	7,40	6,95	6,25	5,72	4,85
				h	527	1952	357	—	0,23	0,53	540	517	480	440	375
153	Абширсай — кишл. Уч-Терек	1931—62	32	Q_{max}	13	1936	5,81	25,3	0,47	1,86	15,0	13,7	11,6	9,90	7,30
				$Q_{m\ r}$	—	—	5,40	23,5	0,43	0,80	13,0	12,0	10,3	9,00	6,80
				h	297	1938	141	—	0,44	1,27	345	317	270	235	182
155	Исфайрамсай — уроч. Лянгар	1951—62	12	Q_{max}	63,5	1952	44,3	63,6	0,29	0,53	88,2	82,5	73,5	66,6	55,0
				$Q_{m\ r}$	—	—	35,4	50,7	0,34	0,27	—	—	—	—	—
				h	323	1953	260	—	0,22	−0,17	350	340	325	315	305
157	Исфайрамсай — с. Уч-Коргон	1925—66	42	Q_{max}	162	1945	86,8	39,2	0,34	1,43	200	181	150	129	103
		1925—62	38	$Q_{m\ r}$	—	—	69,3	31,2	0,34	0,79	145	134	117	103	82,0
				h	306	1959	218	—	0,21	0,09	328	317	300	284	254
159	Шахимардан — кишл. Паульган	1911—66	56	Q_{max}	182	1966	33,1	25,5	0,36	1,97	175	109	56	41	32,5
		1911—62	52	$Q_{m\ r}$	—	—	23,2	17,8	0,20	0,33	36,2	34,6	32,0	30,0	26,6
				h	189	1955	143	—	0,16	0,17	206	198	186	175	157
163	Падшаата — устье р. Тосту	1926—62	37	Q_{max}	44,5	1928	28,1	76,8	0,28	0,60	49,9	47,0	42,5	39,0	33,3
				$Q_{m\ r}$	—	—	22,5	61,4	0,27	0,48	40,9	38,2	34,2	31,0	25,8
				h	623	1960	408	—	0,24	0,08	655	620	567	540	493
165	Кассансай — устье р. Урюкты	1952—62	11	Q_{max}	84,8	1953	51,6	41,6	0,30	0,36	118	103	81,0	69,0	59,0
				$Q_{m\ r}$	—	—	46,7	37,6	0,30	−0,08	87,2	81,8	73,1	66,2	56,2
				h	161	1952	104	—	0,36	0,20	191	180	164	150	125
168	Кассансай — кишл. Баймак	1926—41	16	Q_{max}	132	1928	68,3	38,4	0,40	0,90	176	156	127	106	84,0
				$Q_{m\ r}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				h	239	1934	132	—	0,36	1,47	308	280	240	204	154
176	Гавасай — устье р. Терс	1933—62	30	Q_{max}	(55,7)	1934	38,0	105	0,23	−0,53	57,9	55,0	51,3	48,5	44,5
				$Q_{m\ r}$	—	—	29,8	82,4	0,24	0,06	51,8	49,0	44,5	41,1	36,5
				h	601	1949	362	—	0,35	0,17	672	630	570	525	460
182	Сох — кишл. Сарыканда	1913—62	50	Q_{max}	296	1913	206	83,1	0,16	0,53	320	300	280	260	230
				$Q_{m\ r}$	—	—	160	64,3	0,15	−1,06	280	202	194	185	175
				h	564	1941	446	—	0,14	0,46	585	572	550	530	485
186	Чадак — устье р. Джулайсай	1938—62	25	Q_{max}	90	1959	32,4	92,6	0,58	1,63	97,0	86,3	70,5	58,3	41,0
				$Q_{m\ r}$	—	—	23,5	67,1	0,46	0,96	59,8	54,0	45,7	39,0	29,5
				h	588	1949	303	—	0,46	0,86	720	670	590	520	405

189	Исфара — кишл. Таш-Курган	1931—62	32	Q_{max}	126	1942	90,8	58,2	0,21	0,50	142	135	124	115	100
				$Q_{m\,т}$	—	—	61,1	39,1	0,25	0,01	112	104	90,5	81,0	69,5
				h	358	1942	248	—	0,17	0,73	372	355	330	308	276
197	Ходжабакирган — кишл. Андархан	1946—62	17	Q_{max}	48,1	1958	37,1	21,3	0,15	0,50	55,0	52,2	48,0	44,7	40,0
				$Q_{m\,т}$	—	—	32,8	18,8	0,21	−0,12	55,0	51,5	46,0	41,8	37,5
				h	188	1952	144	—	0,17	−0,13	198	193	182	174	159
198	Аксу — ущелье Дазгон	1950—62	13	Q_{max}	13,6	1958	10,3	14,5	0,17	0,33	15,0	14,5	13,6	12,9	11,6
				$Q_{m\,т}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				h	150	1950	123	—	0,15	−0,62	164	160	154	148	137
205	Заамин-су (Санганак) — с. Дуаба	1947—62	16	Q_{max}	15,6	1950	7,28	13,3	0,38	0,96	16,7	14,6	11,4	9,61	7,90
				$Q_{m\,т}$	—	—	6,61	12,1	0,39	1,09	14,5	13,3	11,5	10,0	8,00
				h	102	1958	65,6	—	0,37	0,20	115	111	105	100	88,0
206	Урюклы — кишл. Тохтерак	1949—62	14	Q_{max}	5,14	1950	2,14	16,8	0,54	2,80	6,71	5,90	4,71	3,82	2,65
				$Q_{m\,т}$	—	—	1,89	15,4	0,53	1,36	5,22	4,73	3,97	3,36	2,38
				h	123	1949	74,7	—	—	—	—	—	—	—	—
208	Санзар — кишл. Кырк	1949—66	18	Q_{max}	39,9	1966	13,6	23,9	0,68	1,73	46,5	41,0	33,5	27,5	18,5
		1949—62	14	$Q_{m\,т}$	—	—	7,46	13,3	0,45	0,39	18,0	16,5	14,5	12,5	9,75
				h	120	1954	72,0	—	0,46	−0,50	135	130	121	115	102
212	Ахангаран (Ангрен) — устье р. Якаарча	1949—62	14	Q_{max}	186	1950	112	176	0,35	−0,03	227	211	188	170	140
				$Q_{m\,т}$	—	—	81,5	127	0,26	−1,06	119	115	108	103	94,4
				h	887	1958	570	—	0,37	0,40	1030	1000	930	880	750
214	Ахангаран (Ангрен) — с. Турк	1927—62	36	Q_{max}	460	1959	176	137	0,52	1,63	576	508	498	310	213
				$Q_{m\,т}$	—	—	110	85,3	0,35	0,71	234	214	186	162	130
				h	828	1949	484	—	0,37	1,13	910	880	820	770	625
218	Кызылча — кишл. Иерташ [1]	1930—42	30	Q_{max}	19,8	1953	(6,63)	(133)	0,86	2,75	29,0	25,6	20,8	16,8	10,2
		1946—62		$Q_{m\,т}$	—	—	4,04	78,4	0,60	1,17	13,8	12,2	9,90	8,03	5,30
				h	921	1952	505	—	0,48	1,30	1070	1020	870	835	645
228	Нишбаш — кишл. Нишбаш	1951—62	12	Q_{max}	109	1959	28,3	201	0,96	2,36	140	118	82,8	59,0	32,1
				$Q_{m\,т}$	—	—	10,7	75,8	0,49	0,04	28,5	26,0	22,4	19,5	15,0
				h	729	1952	446	—	0,42	1,30	842	812	760	712	615
229	Карабау — с. Самарчук	1949—62	14	Q_{max}	114	1959	33,9	204	0,80	1,96	137	118	85	62	38,2
				$Q_{m\,т}$	—	—	16,1	96,8	0,51	−0,06	37,5	35,0	30,8	27,2	21,5
				h	697	1949, 1960	464	—	0,41	0,14	838	810	757	712	615
230	Акча — кишл. Акча	1951—62	12	Q_{max}	128	1959	23,4	187	1,48	2,75	137	108	70,0	48,0	25,0
				$Q_{m\,т}$	—	—	6,50	52,0	—	—	—	—	—	—	—
				h	415	1952	215	—	0,59	0,23	475	453	418	387	317
231	Шаугаз — уроч. Караташ	1951—66	16	Q_{max}	17,2	1959	3,97	60,3	1,50	3,40	28,5	24,5	18,0	13,0	5,00
		1951—62	12	$Q_{m\,т}$	—	—	1,82	27,7	0,65	0,29	5,25	4,80	4,20	3,65	2,70
				h	234	1956	134	—	0,52	0,10	265	255	238	224	194
236	Чирчик — с. Ходжикент	1901—62	62	Q_{max}	2160	1959	861	79,0	0,31	1,35	2160	1880	1480	1200	920
				$Q_{m\,т}$	—	—	710	65,2	0,21	0,70	1200	1102	1000	925	790
				h	899	1908	542	—	0,27	0,21	928	887	820	760	640
243	Чаткал — устье р. Терс	1933—62	30	Q_{max}	445	1934	274	63,6	0,24	0,50	480	450	408	373	318
				$Q_{m\,т}$	—	—	250	58,3	0,23	0,68	418	395	360	335	290
				h	601	1952	373	—	0,33	−0,08	675	640	585	540	460

№ по списку пунктов наблюдений	Река—пункт	Период наблюдений		Характеристика	За период наблюдений						Максимальные расходы воды и слои стока половодья различной обеспеченности (по эмпирической кривой обеспеченности), %				
					Наибольший		Среднемноголетний		C_v	C_s					
		годы	число лет		Q м³/сек, h мм	год	Q м³/сек, h мм	модуль стока — q л/сек с 1 км²			1	2	5	10	25
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
244	Чаткал — устье р. Найза	1933—62	30	Q_{max}	(548)	1934	(356)	(60,8)	0,22	0,50	605	558	493	443	377
				$Q_{m\,т}$	—	—	306	55,3	0,24	1,30	550	507	460	408	325
				h	607	1952	413	—	0,25	0,34	712	665	595	545	475
246	Чаткал — с. Чарвак	1915—62	48	Q_{max}	920	1959	479	67,4	0,27	1,00	990	880	750	660	540
				$Q_{m\,т}$	—	—	438	61,7	0,27	0,52	770	723	660	600	510
				h	768	1934	464	—	0,30	0,70	830	785	710	650	550
248	Терс — устье	1933—62	30	Q_{max}	67,6	1934	43,3	79,2	0,28	0,75	80,2	75,0	67,3	61,1	51,0
				$Q_{m\,т}$	—	—	37,4	68,4	0,31	0,60	70,8	66,3	59,2	53,8	44,5
				h	710	1952	403	—	0,33	0,63	740	700	640	585	520
252	Коксу — с. Бурчмулла	1931—44, 1950—62	27	Q_{max}	95	1934	49,0	132	0,32	0,70	98,1	90,5	79,0	70,0	57,5
				$Q_{m\,т}$	—	—	41,1	110	0,36	1,76	90,3	82,4	70,2	61,1	48,0
				h	1215	1958	792	—	0,32	1,13	1270	1250	1210	1180	1020
253	Пскем — устье	1932—62	31	Q_{max}	700	1959	300	106	0,38	1,70	825	725	565	455	335
				$Q_{m\,т}$	—	—	270	95,3	0,28	1,10	540	482	438	383	300
				h	1167	1958	749	—	0,25	0,67	1295	1225	1115	1030	885
254	Ойганг — устье	1934—62	29	Q_{max}	156	1934, 1951	114	113	0,22 0,25	0,43 0,22	178 167	170 160	160 150	151 140	135 123
				$Q_{m\,т}$	—	—	104	103							
				h	1039	1948	758	—	0,21	0,74	1235	1170	1070	995	865
255	Чиралма — устье	1934—62	29	Q_{max}	22,4	1942	13,2	128	0,26	0,66	25,6	23,2	20,1	17,8	14,8
				$Q_{m\,т}$	—	—	11,6	112	0,26	0,95	22,3	20,2	17,4	15,2	13,4
				h	1059	1958	702	—	0,30	0,45	1110	1085	1040	1000	885
256	Майдантал — устье	1934—62	29	Q_{max}	105	1945	67,2	143	0,25	1,50	122	114	101	90,6	76,1
				$Q_{m\,т}$	—	—	60,2	128	0,24	0,28	96,0	92,5	86,9	81,5	70,5
				h	1179	1959	871	—	0,18	0,09	1255	1215	1150	1095	980
258	Угам — с. Ходжикент	1932—62	31	Q_{max}	347	1959	109	125	0,56	2,10	400	335	245	188	127
				$Q_{m\,т}$	—	—	70,0	80,7	0,35	0,30	137	128	114	103	84,0
				h	998	1934	634	—	0,29	0,90	1100	1050	975	910	775
259	Каранкульсай — уроч. Каранкуль [1]	1901—62	62	Q_{max}	26,1	1954	(2,40)	(340)	1,60	3,90	43,6	36,8	26,0	15,8	5,00
				$Q_{m\,т}$	—	—	0,711	45,6	0,59	0,28	2,55	2,35	2,10	1,38	1,05
				h	582	1960	235	—	0,70	1,28	730	670	575	495	365
260	Акташасай — курорт Акташ [1]	1901—62	62	Q_{max}	23,6	1959	(6,83)	(367)	0,88	2,00	38,1	32,8	23,6	17,0	9,50
				$Q_{m\,т}$	—	—	1,91	99,0	0,56	0,53	5,43	4,95	4,15	3,50	2,55
				h	906	1949	450	—	0,50	1,08	1060	1000	890	800	610

261	Аксакатасай — с. Карамазар [1]	1901–62	62	Q_{max}	176	1959	(72,1)	(159)	0,64	0,56	246	222	187	158	111
				$Q_{m\,т}$	—	—	28,2	62,2	0,57	0,37	72,0	67,2	59,5	52,5	40,9
				h	558	1958	336	—	0,48	1,74	865	792	680	585	425
262	Паркентсай — кишл. Киргиз	1950–66	17	Q_{max}	26,2	1963	13,6	342	0,55	0,60	32,7	30,5	26,7	23,6	18,2
		1950–62	13	$Q_{m\,т}$	—	—	3,40	85,6	0,49	0,50	10,0	90,0	7,42	6,19	4,26
				h	880	1958	475	—	0,51	0,47	980	945	885	830	695
264	Алтынбельсай — кишл. Киргиз [1]	1901–66	66	Q_{max}	28,9	1963	(10,1)	(258)	1,06	2,20	41,5	37,8	31,2	25,8	15,2
		1901–62	62	$Q_{m\,т}$	—	—	1,96	50,2	0,78	0,78	7,12	6,41	5,30	4,41	2,95
				h	401	1958	206	—	0,60	0,87	515	475	418	370	300
274	Жебаглысу — с. Ново-Николаевка	1929–62	34	Q_{max}	15,6	1959	14,5	88,4	0,30	1,13	23,0	20,3	17,4	14,9	12,0
				$Q_{m\,т}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				h	616	1958	339	—	0,44	1,17	720	685	627	570	425
278	Кокбулак (Улькун-Кокбулак) — с. Пистели	1947–62	16	Q_{max}	28,9	1955	11,5	220	0,72	2,12	43,8	39,0	31,2	25,2	16,2
				$Q_{m\,т}$	—	—	5,40	103	0,71	1,62	27,2	22,5	15,2	10,5	6,60
				h	970	1949	455	—	0,52	1,17	1220	1120	940	810	610
294	Аксу (Теспе) — с. Подгорное	1936–62	27	Q_{max}	138	1959	42,6	92,3	0,52	1,00	172	137	89,0	63,5	46,0
				$Q_{m\,т}$	—	—	33,6	72,7	0,30	0,53	71,8	64,5	53,5	45,5	37,8
				h	840	1958	550	—	0,25	0,07	850	810	750	710	650
316	Сайрам — с. Блинково	1931–62	32	Q_{max}	204	1958	39,8	85	0,94	2,45	174	119	79,2	60	37
				$Q_{m\,т}$	—	—	23,2	49,6	0,26	0,84	39,0	38,1	36,4	33,7	27,0
				h	610	1958	399	—	0,40	0,71	630	610	582	555	500
320	Болдыбрек — с. Сахаровка	1936–62	27	Q_{max}	69,5	1949	18,2	95,4	0,81	2,60	91,0	77,0	56,0	40,3	23,0
				$Q_{m\,т}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				h	745	1949	383	—	0,39	1,27	822	770	680	610	475
325	Каттабугунь — с. Леонтьевка в 0,1 км выше устья р. Алмалы	1936–62	27	Q_{max}	152	1959	42,7	159	0,68	1,66	166	131	93,8	72,8	57,0
				$Q_{m\,т}$	—	—	17,7	66,0	0,55	1,15	46,9	44,5	41,1	36,5	20,5
				h	584	1949	247	—	0,50	1,47	670	610	515	440	315
330	Шаян — 3,3 км ниже устья р. Акбет	1948–62	15	Q_{max}	263	1950	54,2	112	1,20	3,15	310	260	184	130	66,0
				$Q_{m\,т}$	—	—	11,8	24,4	0,52	1,03	37,3	33,0	26,5	21,2	14,8
				h	197	1942	104	—	0,53	0,87	232	220	204	185	146
358	Ашилган (Майдантал) — клх Майдантал (у выхода из гор)	1936–62	27	Q_{max}	67,2	1950	24,9	92,2	0,75	1,83	98,0	87,5	70,0	55,8	33,5
				$Q_{m\,т}$	—	—	7,08	26,2	0,72	1,33	29,5	25,5	19,2	14,6	9,37
				h	191	1949	74,2	—	0,49	0,63	192	176	144	124	94,0

Примечание. В графе 2 цифра (1) означает, что ряды средних максимальных расходов воды удлинены по связи с расходами по следующим пунктам-аналогам: 1) р. Онарча — кишл. Онарча, 2) р. Кекемерен — в 6 км выше устья р. Зап. Каракол, 3) р. Ортокуганды — кишл. Ортокуганды — аналог р. Кекемерен — выше устья р. Джумгол; 4) р. Каратобе, аналог р. Яссы — с. Саламалик, 5) Каранкуль — уроч. Каранкуль, 6) р. Аксатасай — с. Карамазар, 7) р. Акташсай — курорт Акташ, 8) р. Алтынбельсай — кишл. Киргиз — аналог р. Чирчик — с. Ходжикент, 9) р. Кызылча — кишл. Чертыш — аналог р. Архангаран — с. Турк.

до 871 *мм* (р. Майдантал — устье) и зависит главным образом от степени увлажнения водосборов.

В бассейнах большинства рек, как известно, наблюдается увеличение осадков с высотой местности. Однако, как показано в главе 1, характер увеличения и абсолютные величины осадков сильно меняются по территории. При равных или близких средневзвешенных высотах водосборов наиболее водоносными являются

Как уже отмечалось, слой стока за период половодья для рек бассейна Сыр-Дарьи составляет 70—85% годового стока и поэтому для данного района имеет место сравнительно тесная связь между нормой стока за половодье и нормой годового стока (рис. 79).

Изменчивость слоя стока за половодье несколько больше изменчивости годового стока. Для большинства рек величина коэффициента

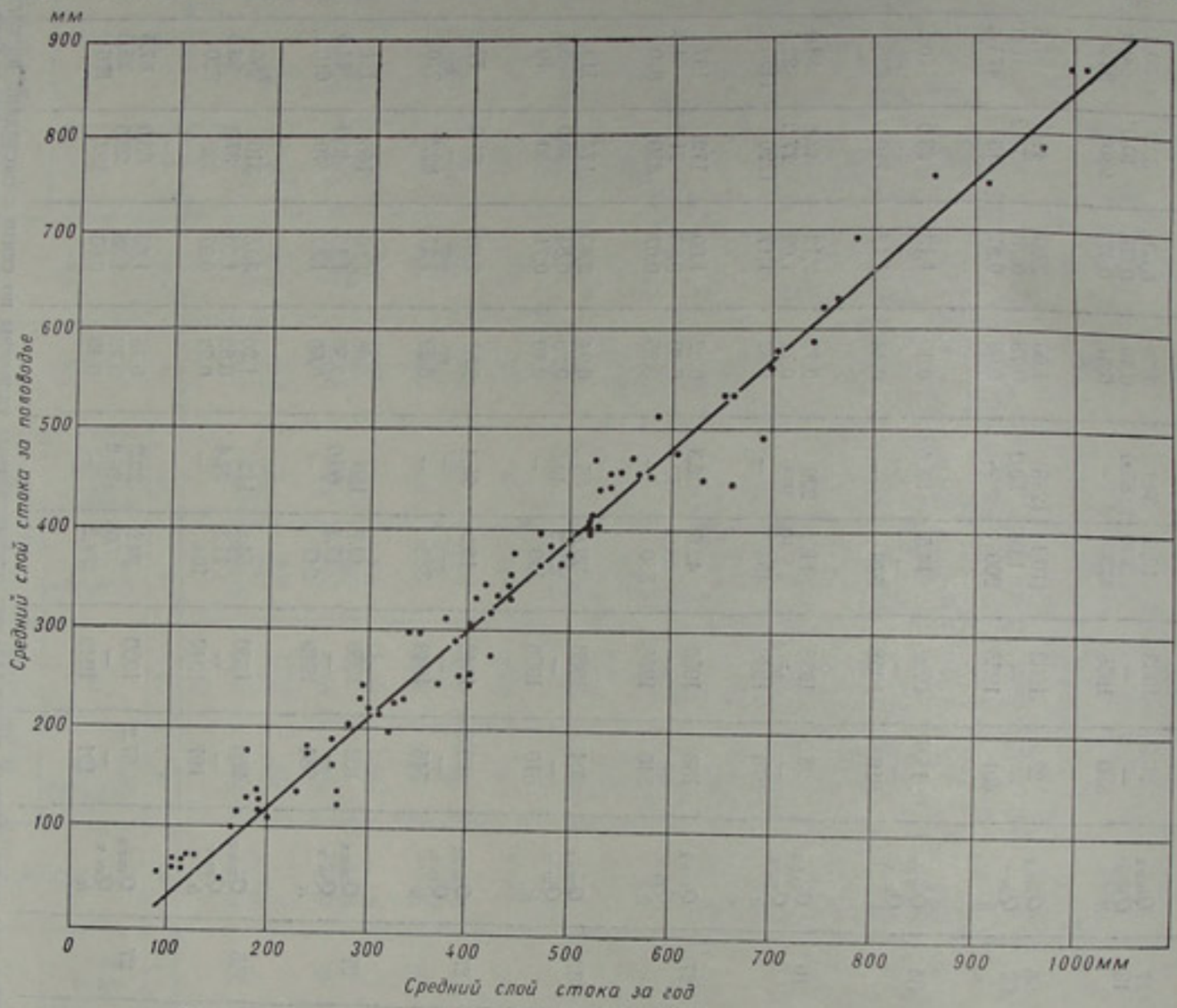


Рис. 79. Связь между нормой стока за половодье и нормой годового стока.

реки, стекающие с юго-западных склонов Ферганского хребта и реки Чирчик-Ахангаранского бассейна. Слой стока за половодье для большинства из них составляет 600—800 *мм*.

Наименьшая величина слоя стока за половодье, несмотря на значительные средневзвешенные высоты бассейнов, наблюдается у рек бассейна Нарына. Этот бассейн расположен внутри горной системы и потому получает осадков много меньше, чем юго-западные склоны периферийных горных хребтов. Максимум осадков здесь наблюдается летом, и большая часть их выпадает в виде дождей, коэффициент стока которых значительно меньше коэффициента стока талых вод. Слой стока половодья по многим рекам бассейна Нарына составляет всего 100—300 *мм*.

вариации слоя стока половодья не превышает 0,5, чаще всего равна 0,2—0,4.

Значения коэффициентов вариации слоя стока за половодье для различных рек приведены в табл. 46. В этой же таблице даны величины слоя стока за половодье 1; 2; 5, 10 и 25%-ной обеспеченности. Коэффициент асимметрии слоя стока за половодье рек бассейна Сыр-Дарьи изменяется от — 1,23 до 1,74.

В целях выяснения возможностей определения слоя стока за половодье по неизученным рекам был проведен анализ данных по стоку за половодье по изученным рекам. В результате анализа выявлены локальные зависимости этой величины от средневзвешенной высоты водосборов. На территории бассейна Сыр-Дарьи выделено 13 групп рек (рис. 80) с различным видом

зависимости нормы слоя стока за половодье $h_п$ от средневзвешенной высоты водосборов $H_{ср}$ (рис. 81, 82, 83). Пользуясь схемой районов (рис. 80) и графическими зависимостями (рис. 81—83), может быть рассчитана норма слоя стока за половодье для неизученных рек.

В табл. 47 указан диапазон средневзвешенных высот бассейнов для каждого района, в пределах которых можно рассчитывать норму слоя стока по указанным выше зависимостям.

На рис. 84 приведена кривая обеспеченности относительных ошибок в определении нормы стока за половодье рекомендуемым приемом. В 65% случаев ошибка не превосходит 10% и в 78% случаев меньше или равна 20%.

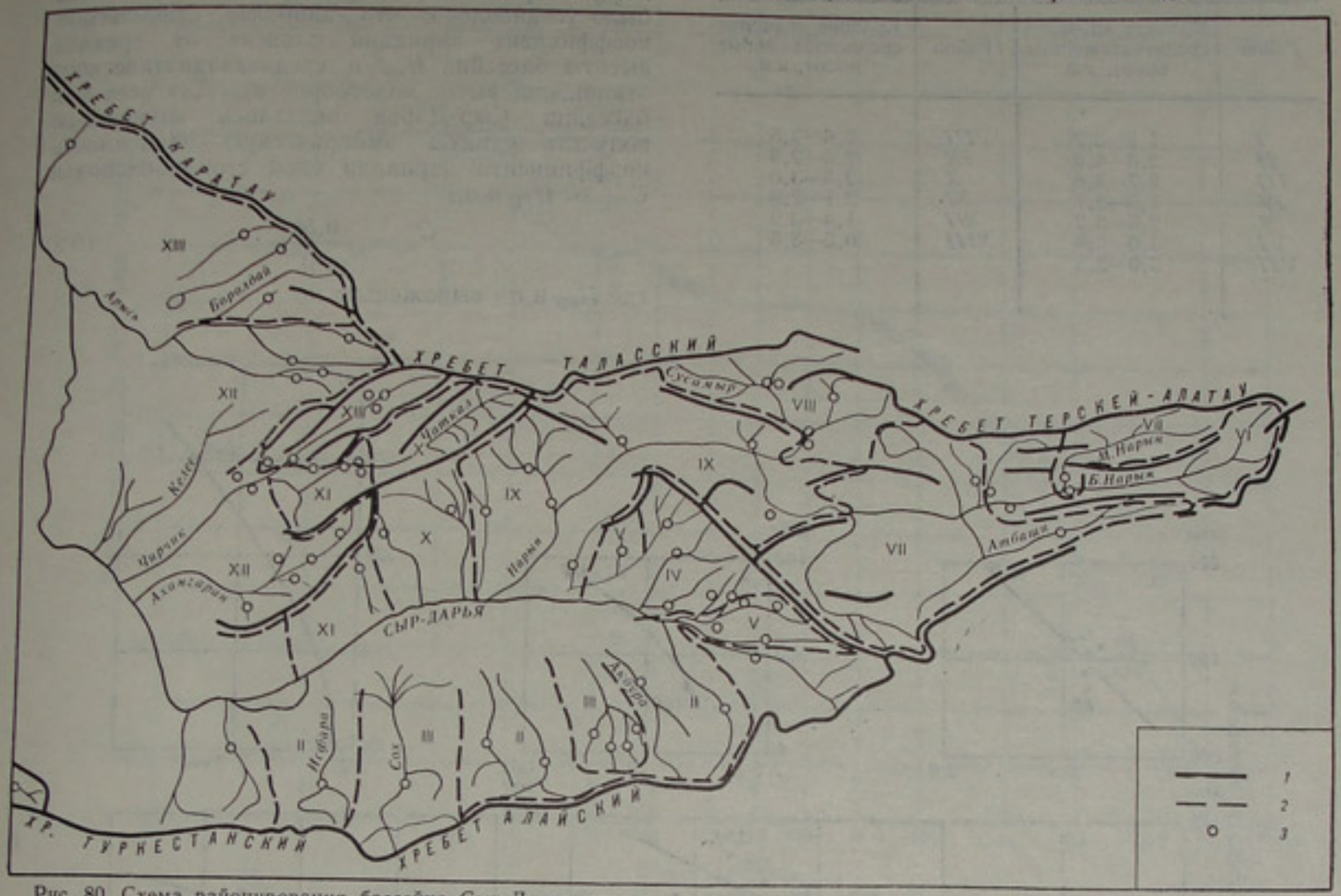


Рис. 80. Схема районирования бассейна Сыр-Дарьи по типу зависимости слоя стока за половодье от высоты водосборов.
1 — горные хребты, *2* — границы районов, *3* — пункты наблюдений.

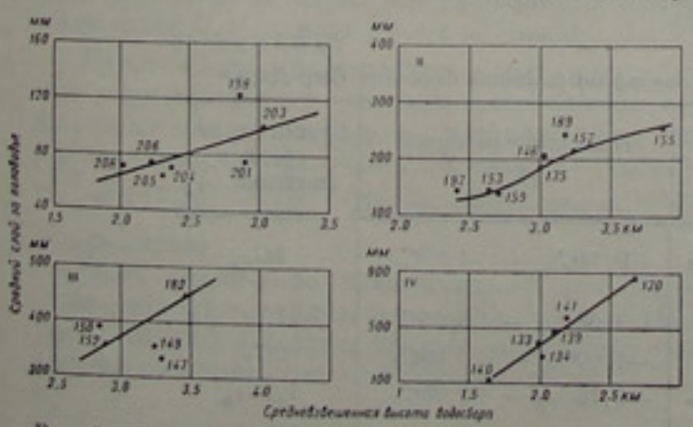


Рис. 81. Зависимость среднего многолетнего слоя стока за половодье от высоты водосборов для рек Туркестано-Алайского и Ферганского хребтов (*I—IV* районы).

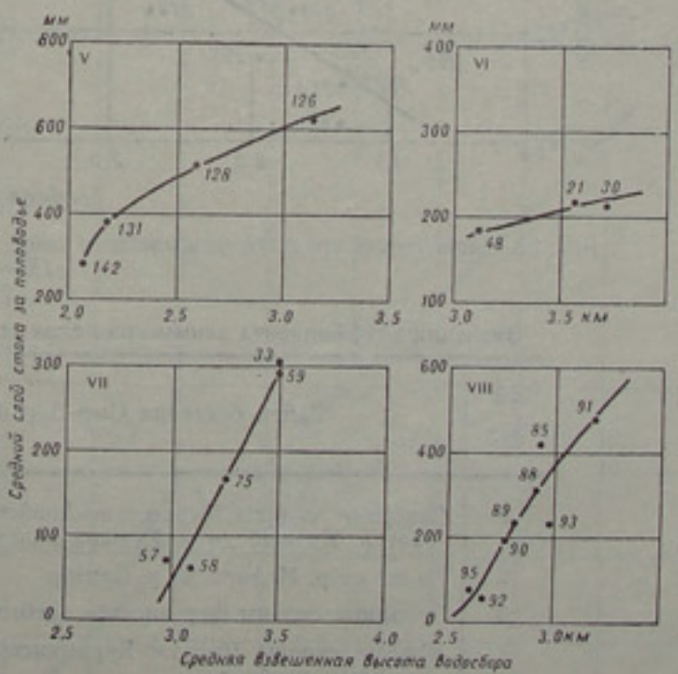


Рис. 82. Зависимость среднего многолетнего слоя стока за половодье от средней высоты водосборов для рек *V—VIII* районов.

Таблица 47

Район	Средневзвешенные высоты: Крайние значения средневзвешенных высот, км	Район	Крайние значения средневзвешенных высот, км
I	1,9—3,2	VIII	2,6—3,5
II	2,3—4,0	IX	2,3—2,8
III	2,7—3,6	X	2,3—3,0
IV	1,5—2,7	XI	2,1—2,8
V	2,0—3,2	XII	1,4—3,2
VI	3,0—3,8	XIII	0,5—3,5
VII	3,0—3,5		

В результате анализа зависимости коэффициента вариации слоя стока за половодье C_{v_h} от морфометрических характеристик бассейнов было установлено, что наиболее существенно коэффициент вариации зависит от средней высоты бассейна $H_{ср}$ и среднеквадратического отклонения высот водосборов σ_H. Для всех рек бассейна Сыр-Дарьи оказалось возможным получить единую эмпирическую зависимость коэффициента вариации слоя стока половодья C_{v_h} от $H_{ср}$ и σ_H

$$C_{v_h} = \frac{0{,}56}{H_{ср}\sigma_H^{0{,}53}}, \qquad (6.2)$$

где $H_{ср}$ и σ_H выражены в км.

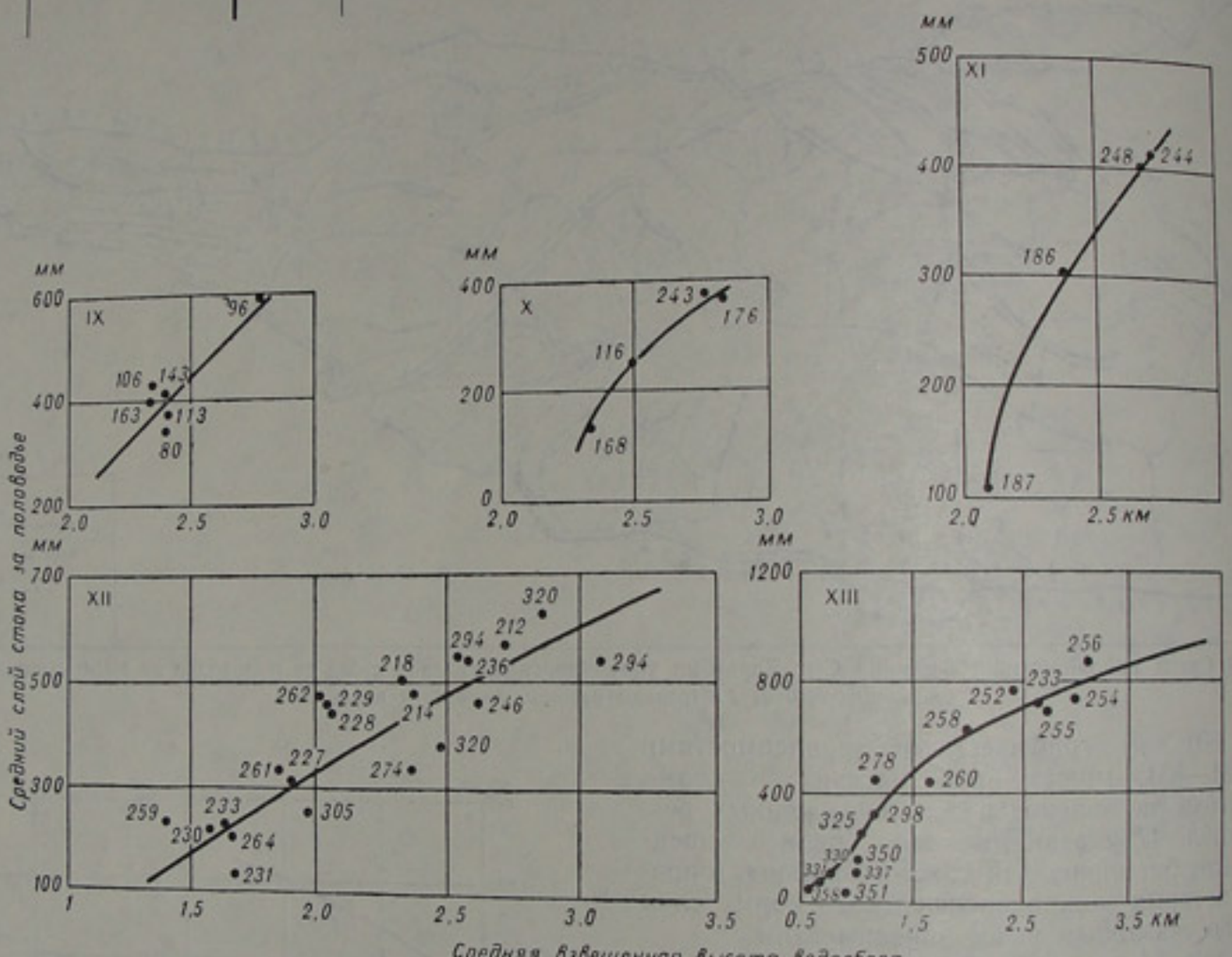


Рис. 83. Зависимость среднего многолетнего слоя стока за половодье от средней высоты водосборов для рек IX—XIII районов.

Таблица 48

Значения коэффициента асимметрии слоя стока за половодье по районам бассейна Сыр-Дарьи

№ п/п	Район бассейна Сыр-Дарьи	Пределы изменения C_{s_h}	Рекомендуемое среднее значение C_{s_h}
1	Северные склоны Туркестано-Алайского хребта (от р. Куршаб до р. Исфара включительно)	$-0{,}74C_{v_h} - +4{,}25C_{v_h}$	$2C_{v_h}$
2	То же от р. Исфара до р. Санзар	$-4{,}06C_{v_h} - +0{,}55C_{v_h}$	$-1{,}5C_{v_h}$
3	Западные склоны Ферганского хребта	$-1{,}00C_{v_h} - +3{,}09C_{v_h}$	$2C_{v_h}$
4	Южные склоны Чаткало-Кураминского и Каратауского хребтов	$-0{,}76C_{v_h} - +2{,}95C_{v_h}$	$1{,}5C_{v_h}$
5	Северные склоны Чаткало-Кураминского хребта	$-0{,}24C_{v_h} - +3{,}12C_{v_h}$	$1{,}5C_{v_h}$
6	Бассейны рек Коксу, Пскем, Угам и Арысь	$-0{,}28C_{v_h} - +3{,}65C_{v_h}$	$2C_{v_h}$

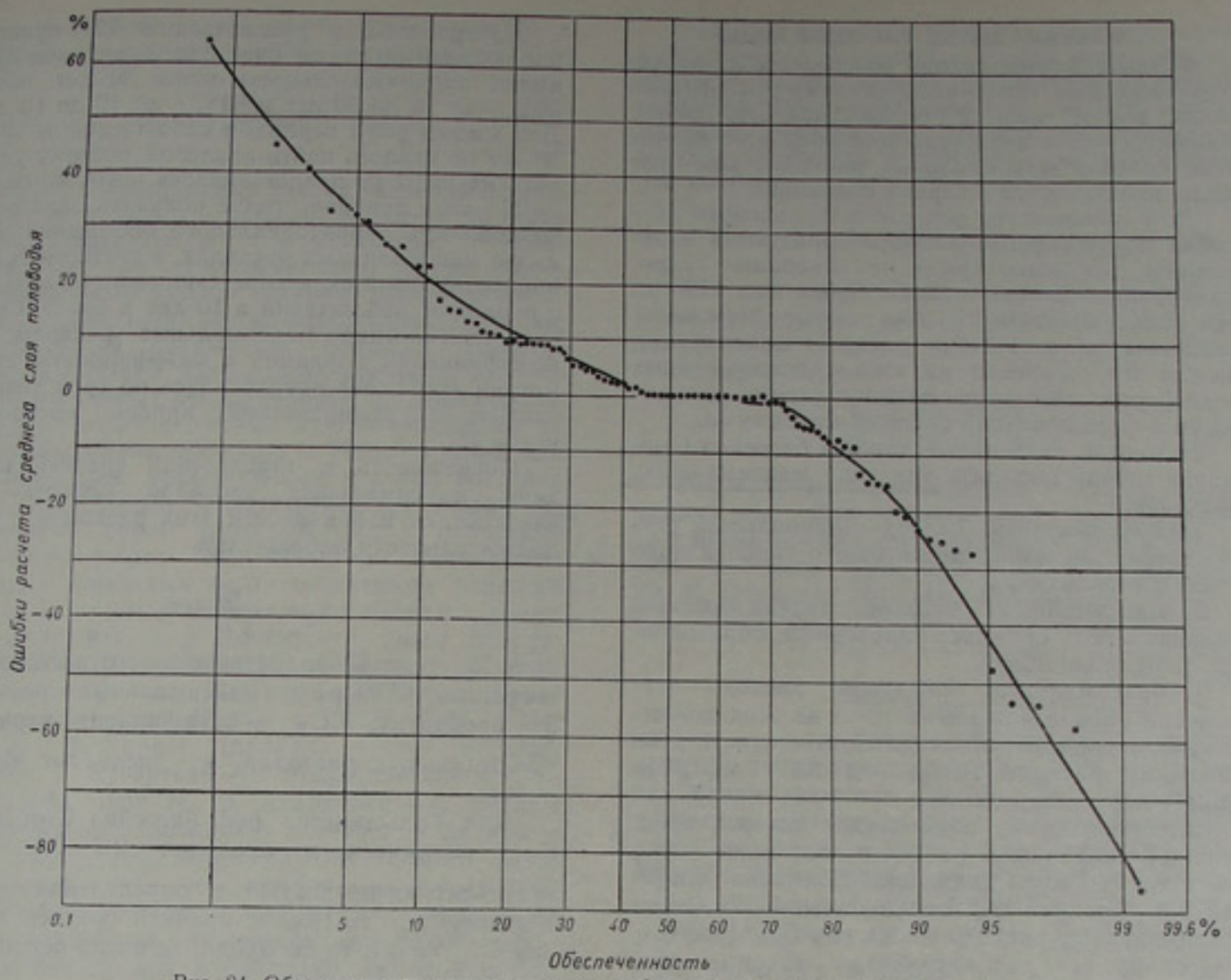


Рис. 84. Обеспеченность относительных ошибок расчета среднего слоя половодья.

На рис. 85 показана связь C_{v_h}, вычисленных по формуле (6.2) и полученных по данным фактических наблюдений. В 40% случаев ошибка в расчете не превышает 10%, а в 69% случаев — 20%.

Распределение коэффициента асимметрии по территории бассейна Сыр-Дарьи, изменяющегося от —1,23 (р. Ковюксу — устье) до 1,74 (р. Аксакатасай — с. Карамазар), носит довольно пестрый характер. В табл. 48 приводятся пределы изменения C_{s_h} по отдельным районам.

Очень сложный характер носит распределение коэффициента асимметрии в бассейне р. Нарын. Здесь на рядом расположенных реках $C_{s_h} = -3{,}34C_{v_h}$ (р. Зап. Каракол — устье) и $C_{s_h} = 3{,}17C_{v_h}$ (р. Кёкёмерен — выше устья р. Джумгол).

Дать какие-либо рекомендации для расчета коэффициента асимметрии для этого района очень трудно. Следует, видимо, подбирать значения этого параметра методом аналогии.

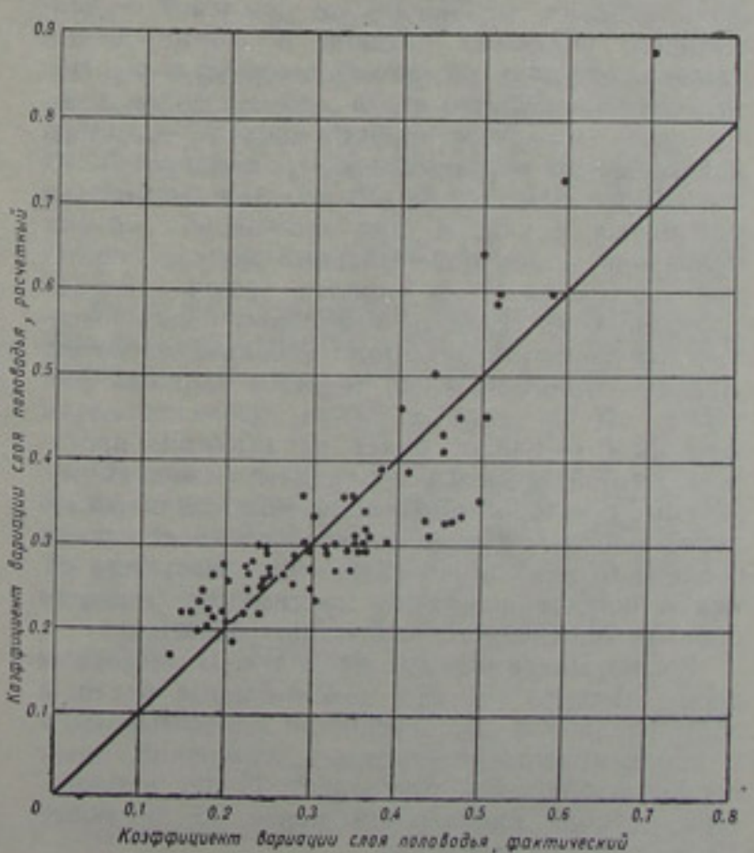


Рис. 85. Связь коэффициентов вариации слоя стока за половодье, вычисленных по формуле и по данным наблюдений.

5. МАКСИМАЛЬНЫЕ РАСХОДЫ ВОДЫ

Условия формирования максимальных расходов. Основным источником питания рек Средней Азии, в том числе и рек бассейна Сыр-Дарьи, являются талые воды снежного покрова и ледников, поэтому максимальные расходы, как правило, наблюдаются в период половодья.

Для большинства рек рассматриваемого бассейна максимальные расходы образуются наложением дождевых пиков на основание гидрографа, образованное стоком талых вод. Иногда эти пики отсутствуют или имеют небольшие величины по сравнению с талым максимумом, иногда же, особенно на низко расположенных водосборах, дождевые пики являются решающими в формировании годовых максимумов.

Исходя из сказанного для рек бассейна Сыр-Дарьи можно выделить три типа максимальных расходов:

1) максимальный расход — наибольший расход в году вне зависимости от его талой и дождевой составляющих;

2) максимальный талый расход — максимальная в году ордината гидрографа, образованная талыми водами;

3) максимальный дождевой расход — наибольший расход дождевого пика из всех дождевых пиков года, отсчитываемый от соответствующего ему расхода талых вод на гидрографе стока.

Естественно, что наибольший интерес представляет наибольший расход в году вне зависимости от его происхождения. Величина максимального расхода Q_m всегда больше или равна максимальному расходу талых вод $Q_{mт}$. Поэтому целесообразно рассматривать максимальный расход как сумму талого максимума и некоторой надбавки, обусловленной дождевой составляющей. Основная разница в формировании талых максимальных расходов горных и равнинных рек заключается в том, что половодье даже на очень маленьких горных реках благодаря значительной вертикальной протяженности их водосборов длится в 5—10 раз больше, чем на равнинных реках, и при одинаковом объеме половодья талые максимальные модули горных рек часто бывают на порядок меньше модулей равнинных рек. Если на равнинных реках основным фактором, влияющим на редукцию максимальных талых модулей, является площадь бассейна, то на горных реках превалирующим фактором редукции будет их высотная протяженность. Надбавка к талому максимуму, в сумме с которой образуется максимальный годовой расход, зависит от количества дождевых осадков и времени их выпадения. Редукция ее, как и вообще дождевых максимумов, главным образом определяется площадью бассейна.

Расчет максимальных расходов. В настоящее время принято [4], что максимальные расходы воды различной обеспеченности рассчитываются по данным непосредственных измерений, если период наблюдений составляет 30 лет и более. При периоде наблюдений менее 30, но более 15 лет ряды удлиняются.

Из принятых к рассмотрению 124 пунктов наблюдений по рекам бассейна Сыр-Дарьи 81% имеют продолжительность менее 30 лет, около 38% — от 15 до 30 лет и 69% — от 10 до 15 лет. Для многих рек с периодом наблюдений от 10 до 30 лет не удалось найти аналогов, поэтому удлинить их ряды не представлялось возможным.

По этой причине, чтобы получить некоторую возможность территориального обобщения данных о максимальных расходах, в статистическую обработку были включены данные по 86 пунктам с периодом наблюдений в 10 лет и более. Средние многолетние максимальные расходы, их коэффициенты вариации и коэффициенты асимметрии (табл. 46) определялись по трем точкам, снятым с эмпирической кривой обеспеченности [5].

Погрешность в определении средней величины максимальных расходов зависит, как известно, от изменчивости этих расходов и продолжительности наблюдений

$$\delta_{x_m} = \frac{C_{v_m}}{\sqrt{n}} 100, \qquad (6.3)$$

где δ — среднеквадратическая относительная погрешность нормы максимальных расходов в процентах; C_{v_m} — коэффициент вариации максимальных расходов; n — число лет наблюдений.

Для большинства рек бассейна Сыр-Дарьи C_{v_m} находится в пределах 0,2—0,6. Если задаться погрешностью в определении нормы максимума $\delta = 10\%$ и принять среднее значение $C_{v_m} = 0{,}4$, то необходимое число лет наблюдений окажется равным 16.

Приведенные в табл. 46 средние многолетние наибольшие расходы воды для 70% постов вычислены со средней квадратической ошибкой, не превышающей 10%.

Отношение коэффициента асимметрии C_{s_m} максимальных расходов к коэффициенту вариации C_{v_m} для рек бассейна Сыр-Дарьи колеблется от 0 до 6, наиболее часто встречающиеся значения 1—4.

Расчет максимальных расходов воды при отсутствии или недостаточности гидрометрических наблюдений в настоящее время рекомендуется производить по методике, изложенной в «Указаниях по определению расчетных максимальных расходов талых вод при отсутствии или недостаточности гидрометрических наблюдений», СН 356-66, которые утверждены Государственным Комитетом Совета Министров СССР по делам строительства 19 сентября 1966 г. Максимальными расходами талых вод в этих Указаниях считаются наибольшие расходы воды, проходящие по рекам в период половодья, вызванного снеготаянием в бассейне, с учетом дождевой составляющей половодья. Структура расчетной формулы, приводимой в Указаниях, одинакова как для равнинных, так и для горных

рек. Без учета залесенности, заболоченности и зарегулированности озерами она имеет вид

$$Q_P = \frac{k_0 h_P F}{(F+1)^n} = M_P F, \qquad (6.4)$$

где Q_P — максимальный расход заданной обеспеченности P; k_0 и n — параметры; h_P — слой стока за половодье той же обеспеченности; F — площадь бассейна до замыкающего створа; M_P — максимальный модуль заданной обеспеченности.

В этой формуле нет ни одной характеристики, учитывающей каким-либо образом различие в формировании наибольших расходов на равнинных и горных реках. Видимо, предполагается, что это различие должно как-то отразиться на величинах параметров k_0 и n. Помимо этого, для формулы (6.4) применительно к рекам бассейна Сыр-Дарьи следует отметить, еще и тот факт, что по многим рекам этого бассейна с площадью водосбора менее 1500—2000 $км^2$ наибольшие расходы дождевых вод оказываются равными или в несколько раз большими расходов талых вод. Например, на р. Донгузтау — кишл. Донгуз-Тау в 1937, 1944, 1947, 1958, 1962 гг., р. Кёкёмерен — ниже устья р. Джумгол в 1939 г., р. Кульдук — кишл. Сары-Булак в 1937, 1942, 1944, 1958 гг., р. Карасу (правая) — устье в 1952, 1956 гг., р. Кугартсай — с. Михайловское в 1940, 1942, 1944, 1958 гг., р. Ахангаран — с. Турк и р. Чирчик — с. Ходжикент в 1959 г. и на целом ряде других рек максимальные расходы воды, вызванные дождями, значительно превышали наибольшие годовые расходы талых вод. А на реках, стекающих с южных склонов Чаткало-Кураминского хребта и западных склонов хребта Каратау, такое явление наблюдается почти ежегодно.

Таким образом, по многим рекам в отдельные годы наибольшие годовые расходы формируются при выпадении дождей, но дождевые максимумы не зависят от слоя половодья, а определяются интенсивностью и продолжительностью дождя, т. е. факторами, которые в формуле (6.4) не учитываются. Для подтверждения сказанного по 5 характерным рекам согласно Указаниям по формуле (6.4) были вычислены максимальные расходы воды 1%-ной обеспеченности.

При этом параметр n принят равным 0,15, а $k_0 = 0{,}001$ (т. е. наименьшее значение, рекомендуемое Указаниями для горных рек). В результате оказалось, что расходы, рассчитанные по методике Указаний, превышают расходы, полученные по данным наблюдений, на 40—100%.

Учитывая сказанное, ниже приводится методика расчета максимальных расходов воды, разработанная с учетом факторов, определяющих условия формирования максимальных расходов в бассейнах горных рек.

Приводимые ниже формулы для расчета максимальных расходов воды при отсутствии или недостаточности гидрометеорологических наблюдений разработаны исходя из следующих соображений.

Как уже было сказано ранее, максимальный расход можно представить в виде суммы максимального талого расхода и некоторой дождевой надбавки. Обозначим через M_m модуль максимального расхода, $M_{mт}$ модуль максимального расхода талых вод и через Δq — модуль дождевой надбавки.

Тогда

$$M_m = M_{mт} + \Delta q. \qquad (6.5)$$

Для расчета величины M_m любой обеспеченности необходимо знать ее среднее значение $\overline{M}_m$, коэффициент вариации C_{vm} и коэффициент асимметрии $C_{s\,m}$.

Из равенства (6.5) следует, что

$$\overline{M}_m = \overline{M}_{mт} + \overline{\Delta q}. \qquad (6.6)$$

Рассмотрим максимальный модуль стока талых вод. Для горных рек, имеющих $\sigma \geqslant 0{,}20$ *км*, к которым относятся практически все реки бассейна Сыр-Дарьи, по исследованиям Ю. М. Денисова [23], этот модуль равен

$$M_{mт} = \frac{K_1 q_0}{1 + \frac{q_0 H_\Phi}{h v_\Phi}}, \qquad (6.7)$$

где q_0 — максимальная интенсивность водоотдачи; h — слой стока за половодье; H_Φ — расчетная амплитуда высот бассейна; v_Φ — средняя по расчетной амплитуде высот вертикальная скорость движения фронта таяния (нулевой изотермы); K_1 — коэффициент, зависящий от размерности величин, входящих в формулу.

Максимальная среднесуточная интенсивность водоотдачи $\widetilde{q}_0$ равна [23]

$$\widetilde{q}_0 = \sqrt{2K_2 \gamma v_\Phi h}, \qquad (6.8)$$

где γ — вертикальный температурный градиент, равный 6,1 *град/км*; K_2 — коэффициент стаивания, равный 5,5 *мм град сутки* [61].

Мгновенная максимальная интенсивность водоотдачи больше среднесуточной в n раз, т. е.

$$q_0 = n\sqrt{2K_2 \gamma v_\Phi h}. \qquad (6.9)$$

Расчетная амплитуда высот H_Φ пропорциональна среднеквадратическому отклонению высот σ_H, т. е.

$$H_\Phi = K_3 \sigma_H. \qquad (6.10)$$

Численные эксперименты, проведенные на электронной вычислительной машине, показали, что величина K_3 колеблется в пределах от 2,4 до 2,8 при среднем значении 2,64, которое и принято за расчетное.

Подставляя формулы (6.9) и (6.10) в (6.7), получим

$$M_{mт} = \frac{K_1 v_\Phi h}{K_3 \sigma_H + \frac{1}{n}\sqrt{\frac{v_\Phi}{2K_2\gamma}}\sqrt{h}}. \qquad (6.11)$$

Величины v_Φ и h независимы и, кроме того,

второй член знаменателя значительно меньше первого, поэтому

$$\overline{M}_{\text{мт}} = \frac{K_1 \overline{v}_\phi \overline{h}}{K_3 \sigma_H + \frac{1}{n}\sqrt{\frac{\overline{v}_\phi}{2K_2\gamma}}\sqrt{\overline{h}}}. \qquad (6.12)$$

Наши исследования показали, что величина $\overline{v}_\phi$ практически одинакова для всех рек бассейна Сыр-Дарьи и равна 0,028 *км сутки*.

Если модуль максимального расхода талых вод выразить в *л/сек* с 1 *км*², v_ϕ в *км сутки*, h в *мм*, σ_H в *км*, K_2 в *мм град сутки*, γ в *град км*, то $K_1 = 11{,}6$ и

$$\overline{M}_{\text{мт}} = \frac{0{,}325\overline{h}}{2{,}64\sigma_H + \frac{0{,}020}{n}\sqrt{\overline{h}}}. \qquad (6.13)$$

Для нахождения величины n, а также для проверки применимости полученной формулы по гидрографам были выделены талые максимумы для каждого года по всем постам, включенным в проработку. В большинстве случаев оказалось возможным получить только среднесуточные талые максимальные расходы и лишь в тех случаях, когда годовой максимум совпадал с талым, т. е. был образован только талыми водами, можно было получить, помимо среднесуточных, срочные максимальные талые расходы. На основании этих данных была определена величина n

$$n = \frac{y}{1 - 132\frac{\sigma_H}{\sqrt{\overline{h}}}(y-1)}, \qquad (6.14)$$

где y — отношение срочного талого максимума к среднесуточному $\left(y = \frac{\overline{M}_{\text{м т}}}{\widetilde{M}_{\text{м т}}}\right)$.

Ввиду значительной погрешности в измерении максимальных расходов или их получения с помощью кривых $Q = f(H)$ значение величины n оказывается неустойчивым. Так, по нашим подсчетам, величина n колебалась для разных рек района от 1,2 до 5,2 при среднем значении 2,0, которое и принято за расчетное. Надо сказать, что даже большие изменения n не очень сильно отражаются на величине срочного талого максимума. Например, для наиболее распространенных величин σ_H и $\overline{h}$, имеющих соответственно значения около 0,6 *км* и 400 *мм* при $n=2$, максимальный талый модуль равен 73,1 *л/сек* с 1 *км*², а при $n = 4$, т. е. в 2 раза большем, величина максимального талого модуля равна 77,4 *л/сек* с 1 *км*², т. е. только на 5,9% больше.

Для подавляющего большинства рек бассейна Сыр-Дарьи превышение срочного талого максимума над среднесуточным не выходит за пределы 10—15%, часто составляя 3—5%.

С учетом сказанного можно записать

1) для среднесуточных значений ($n = 1$)

$$\widetilde{M}_{\text{мт}} = \frac{0{,}325\overline{h}}{2{,}64\sigma_H + 0{,}020\sqrt{\overline{h}}} \text{ л/сек с 1 км}^2, \qquad (6.15)$$

2) для срочных значений ($n = 2$)

$$\overline{M}_{\text{мт}} = \frac{0{,}325\overline{h}}{2{,}64 + 0{,}010\sqrt{\overline{h}}} \text{ л/сек с 1 км}^2 \qquad (6.16)$$

Сопоставление средних многолетних наибольших расходов талых вод, вычисленных по формуле (6.15) и определенных в результате вертикального расчленения гидрографа, т. е. фактически наблюденных по каждой реке, показывает, что отклонение вычисленных расходов от наблюденных, не превышающее 10%, наблюдается в 37% случаев, а 20% — в 73% случаев, т. е.

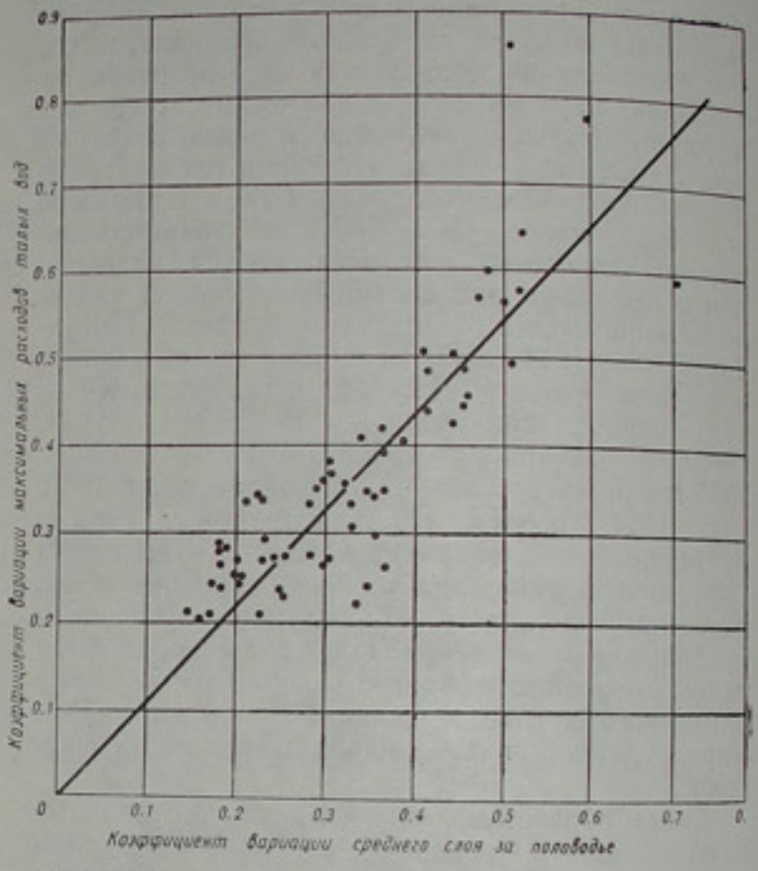


Рис. 86. Зависимость коэффициентов вариации наибольших расходов талых вод от коэффициентов вариации слоя стока за половодье.

предлагаемый метод расчета дает вполне приемлемые результаты.

Коэффициент вариации талых максимумов $C_{v_{\text{мт}}}$ может быть получен по его зависимости от коэффициента вариации слоя стока за половодье C_{v_h}. Эта зависимость

$$C_{v_{\text{мт}}} = 1{,}09 C_{v_h} \qquad (6.17)$$

приведена на рис. 86.

Отклонение вычисленных по формуле (6.17) коэффициентов вариации от рассчитанных по фактическим данным не превосходит 10% в 33% случаев и 20% в 73% случаев.

Значение коэффициента асимметрии максимальных талых расходов по рекам рассматриваемого района меняется в широких пределах — от $-5{,}6\, C_{v_{\text{мт}}}$ (р. Сох — кишл. Сарыканда) до $5{,}5\, C_{v_{\text{мт}}}$ (р. Пскем — устье) и не обнаружи-

вает сколько-нибудь заметной связи с морфометрическими и физико-географическими характеристиками водосборов.

Для определения величины дождевой надбавки Δq, представляющей собой разность между срочным наибольшим годовым расходом и соответствующим срочным наибольшим расходом талых вод, для каждого года надо было знать срочный наибольший расход, образованный стоком талых вод, т. е. без участия дождевых вод.

Однако, как уже отмечалось ранее, в большинстве случаев оказалось возможным выделить по гидрографам стока только среднесуточные максимальные расходы талых вод, и лишь в тех сравнительно редких случаях, когда талый максимум совпадал по времени с годовым, можно было получить срочные максимальные расходы талых вод. По этой причине за величину Δq была принята разность между срочным годовым максимальным модулем и максимальным среднесуточным модулем стока талых вод. Полученные таким образом средние многолетние значения дождевой надбавки $\overline{\Delta q}$ по всем постам приведены в табл. 49.

Таблица 49

Значения параметров для расчета максимального модуля стока и его коэффициентов вариации и асимметрии

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пост	σ_H км	$\overline{M}_{m\,т}$ л/сек с 1 км²	$\overline{\Delta q}$ л/сек с 1 км²	A	B	$\frac{C_{s_m}}{C_{v_m}}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
21	Нарын	г. Нарын	0,55	38,7	8,1	2090	3,01	4,2
29	„	кишл. Учкурган	0,94	24,1	2,9	2100	2,61	1,9
30	Большой Нарын	устье	0,50	36,6	10,3	1850	2,78	2,0
33	Малый Нарын	устье	0,47	53,0	16,2	2300	2,18	2,20
48	Онарча	кишл. Онарча, в 0,1—0,2 км ниже устья р. Оттук	0,42	40,6	20,4	1520	3,26	—0,1
57	Джергетал	кишл. Джергетал	0,32	19,4	33,4	995	6,72	2,4
59	Атбаши	устье р. Ичке-Каманды	0,40	54,0	20,0	1610	3,36	1,8
80	Кёкирим	кишл. Кара-Табылга	0,60	55,1	15,3	1340	3,08	2,8
85	Кёкёмерен	в 6 км выше устья Каракол (Западный Каракол)	0,46	69,7	24,9	2660	1,64	2,5
88	„	в 1,8 км выше устья р. Джумгол	0,53	52,9	10,8	1850	1,81	2,1
89	„	в 0,5 км ниже устья р. Джумгол	0,56	39,6	7,9	1790	2,16	2,6
91	Каракол (Западный Каракол)	устье	0,45	84,1	32,9	2290	1,83	0,1
93	Орто-Куганды	кишл. Орто-Куганды	0,44	47,7	18,8	626	1,51	4,0
96	Ковюксу	устье	0,61	102	34,0	1234	2,36	2,9
106	Узунахмат	устье р. Устасай	0,69	59,7	6,2	554	1,54	1,3
113	Карасу (правая)	устье	0,70	46,0	18,6	2150	1,68	1,3
116	Афлатун	с. Афлатун	0,64	34,3	17,4	1000	1,83	2,1
123	Тар	кишл. Чолма	0,66	47,1	15,9	2240	2,38	2,2
126	Каракульджа	кишл. Ак-Таш	0,57	99,8	19,2	1140	2,04	2,2
128	Яссы	с. Саламалик	0,56	98,1	31,9	2220	1,97	2,3
130	Каратобе	устье	0,45	166	66,0	1060	1,46	—0,1
131	Кульдук	кишл. Сары-Булак	0,43	61,0	33,0	666	2,29	3,0
133	Донгузтау	кишл. Донгуз-Тау	0,40	83,7	47,3	1020	2,03	3,0
134	Зергер	кишл. Тассай	0,34	75,9	53,1	1340	2,39	2,3
135	Куршаб	с. Гульча	0,60	25,4	6,8	652	2,03	2,5
139	Кугарт	с. Михайловское	0,50	77,8	38,2	2420	2,22	2,0
140	Чангет	кишл. Чангет	0,37	28,4	15,7	556	1,91	2,2
141	Тентяксай	кишл. Чарвак	0,62	92,3	39,7	2920	2,02	2,1
142	Шайдан	кишл. Шайдан	0,61	43,5	20,5	372	1,80	3,3
143	Майлису	устье р. Кайрагач (зим. Боб)	0,65	66,6	22,6	962	2,45	3,2
146	Акбура	кишл. Тулекен	0,83	29,2	10,0	1080	4,40	2,8
147	Аравансай	кишл. Янгинаукат	0,77	57,7	10,7	431	1,64	2,2
149	Киргизата	кишл. Киргиз-Ата	0,70	56,1	8,0	244	1,76	1,8
150	Каракол	кишл. Косчан	0,61	65,7	15,1	263	1,59	3,8
152	Шанкол	кишл. Шанкол	0,67	61,1	19,5	243	1,75	4,0
157	Исфайрамсай	с. Уч-Коргон	0,93	31,2	8,0	815	2,38	4,2
159	Шахимардан	кишл. Паульган	0,91	17,8	4,7	347	1,65	5,5
163	Падшаата	устье р. Тосту	0,67	61,4	15,4	531	1,30	2,1
165	Кассансай	устье р. Урюкты	0,64	37,6	4,0	287	1,76	1,2

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пост	ω_H км	$\overline{M_m}$ т л/сек с 1 км²	$\overline{\Delta q}$ л/сек с 1 км²	A	B	$\frac{C_{s_m}}{C_{v_m}}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					22,6	775	1,32	—2,3
		устье р. Терс	0,34	82,4	18,8	2050	1,44	3,3
176	Гавасай	кишл. Сарыканда	0,99	64,3	25,5	854	2,74	2,8
182	Сох	устье р. Джулайсай	0,56	67,1				
186	Чадак	кишл. Таш-Курган (Тангиворухская)	0,84	39,1	19,1	1580	1,55	2,4
189	Исфара	кишл. Андархан	1,01	18,8	2,5	220	0,86	3,3
197	Ходжабакирган	кишл. Кырк	0,45	13,3	4,6	207	2,11	2,5
208	Санзар	устье р. Якаарча	0,46	127	49,0	2360	2,02	—0,1
212	Ахангаран	с. Турк	0,62	85,3	51,7	3790	2,88	3,1
214	Ахангаран	кишл. Нишбаш	0,54	75,8	125	2440	3,54	2,5
228	Нишбаш	с. Самарчук	0,50	96,8	107	2300	2,97	2,4
229	Карабау	уроч. Карататаш	0,35	27,7	32,9	405	3,03	2,3
231	Шаугаз	с. Ходжикент	0,72	65,2	13,8	3650	2,47	4,4
236	Чирчик	устье р. Терс	0,60	58,3	5,3	802	1,76	2,1
243	Чаткал	устье р. Найза	0,63	55,3	5,5	966	1,69	2,3
244	„	с. Чарвак	0,68	61,7	5,7	1470	2,04	3,7
246	„	устье	0,52	68,4	9,9	435	1,57	2,7
248	Терс	с. Бурчмулла	0,63	110	22,0	767	1,60	2,2
252	Коксу	устье	0,74	95,3	10,7	1260	2,60	4,5
253	Пскем	устье	0,57	103	10,0	635	1,51	2,0
254	Ойгаинг	устье	0,51	112	16,0	258	1,20	2,5
255	Чиралма	устье	0,52	128	15,0	602	1,59	6,0
256	Майдантал	с. Ходжикент	0,64	80,7	44,3	2560	2,51	3,8
258	Угам	уроч. Каранкуль	0,23	45,6	294	1530	3,21	2,4
259	Каранкульсай	курорт Акташ	0,29	99,0	268	1580	2,13	2,3
260	Акташсай	с. Карамазар	0,49	62,2	96,8	3790	2,42	0,9
261	Аксакатасай	кишл. Киргиз	0,41	85,6	234	2130	1,60	1,1
262	Паркентсай	кишл. Киргиз	0,24	50,2	201	1810	2,73	2,1
264	Алтынбельсай	с. Ново-Николаевка	0,57	41,6	46,8	997	1,29	3,8
274	Жебаглысу	с. Пистели	0,22	103	117	1105	1,34	2,9
278	Кокбулак	с. Подгорное	0,77	72,8	19,5	776	2,74	1,9
294	Аксу	с. Блиново	0,69	49,6	35,4	1410	4,32	2,6
316	Сайрам	с. Сахаровка	0,60	50,1	45,3	1062	3,86	3,2
320	Болдыбрек	с. Леонтьевка, в 0,1 км выше устья Алмалы	0,07	66,0	93	2650	1,36	2,4
325	Каттабугунь	в 3,3 км ниже устья р. Акбет	0,13	24,4	87,6	995	1,95	2,6
330	Шаян	клх Майдантал	0,11	26,2	66,0	1900	0,94	2,4
358	Ашилган							

Расчет средней величины дождевой надбавки $\overline{\Delta q}$ производится следующим образом. Как известно, модуль наибольшего расхода дождевого паводка в значительной степени зависит от площади бассейна F. Учитывая это, естественно считать, что и величина Δq также зависит от площади водосбора. Это предположение подтверждает рис. 87, где изображена обратная зависимость величины дождевой надбавки от площади бассейна, которая выражается эмпирическим равенством

$$\overline{\Delta q} = \frac{A}{F^{0,6}} \text{ л/сек с 1 км}^2. \qquad (6.18)$$

Параметр A, учитывающий особенности строения речных водосборов и характер их увлажнения жидкими осадками меняется в широких пределах — от 207 до 3790. Величина его для изученных рек определена с помощью формулы (6.18) по известным $\overline{\Delta q}$ и F. Значения этого параметра приведены в табл. 49 и на схематической карте (рис. 88) — у створов постов. На этой карте выделены районы с более или

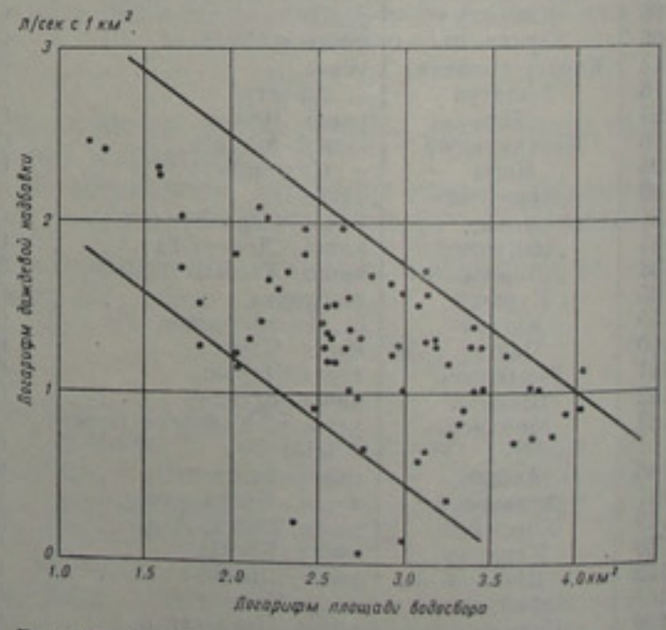


Рис. 87. Зависимость величины дождевой надбавки к максимальным расходам талых вод от площади водосбора.

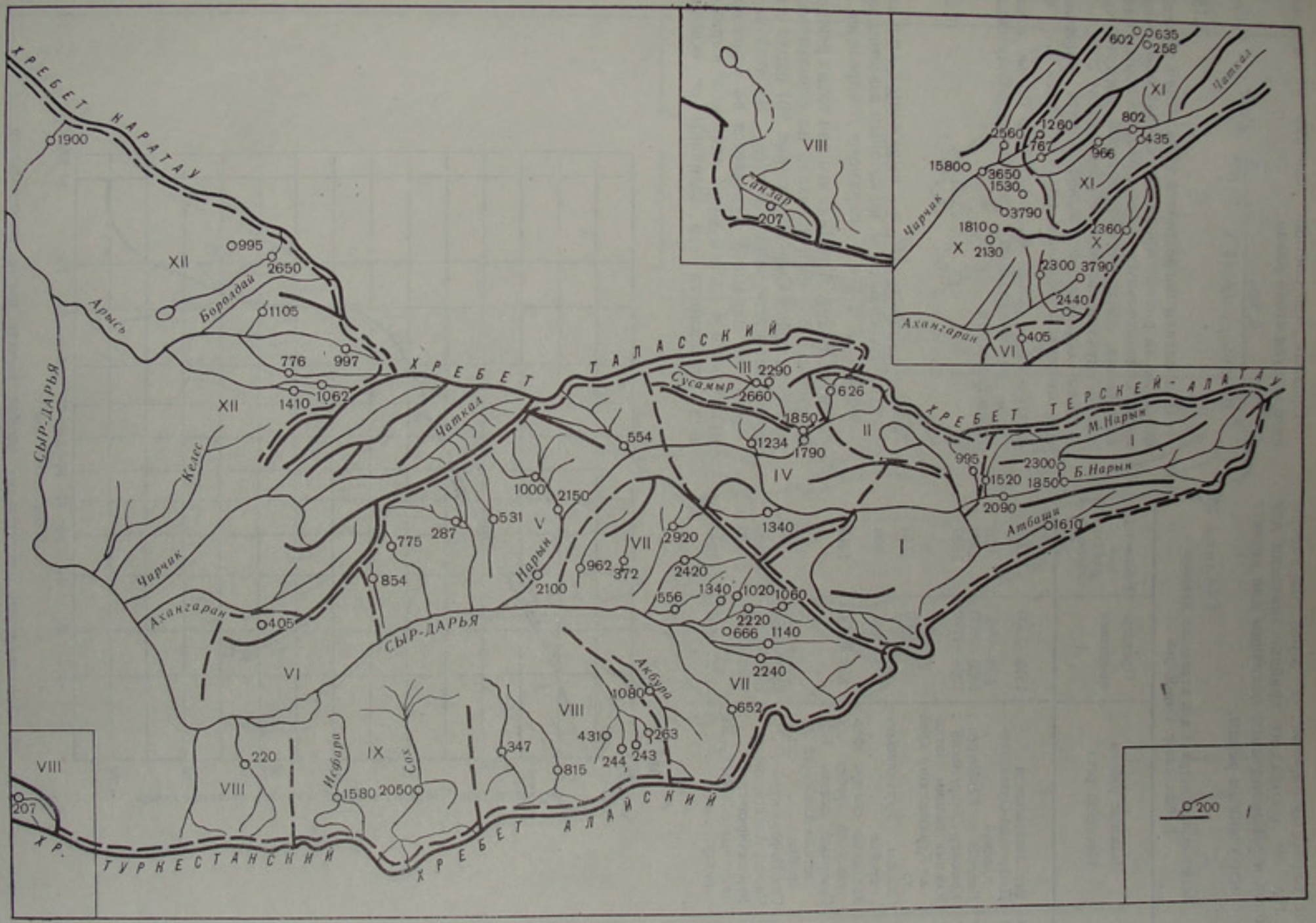


Рис. 88. Карта параметра A.

1 — пункты наблюдений и значения параметра A.

менее близкими значениями этого параметра. В табл. 50 даются его крайние значения для районов и рекомендуемые величины для расчета $\overline{\Delta q}$ по неизученным рекам.

Таблица 50

Значение параметра A для отдельных районов бассейна р. Сыр-Дарьи

№ района	Название района (бассейна рек)	Пределы изменения A	Рекомендуемое для расчетов значение A
I	Верхненарынский	1510—2300	1900
II	Джергетал-Ортокуганди-нский	626—995	810
III	Бассейн р. Кёкёмерен	1850—2660	2300
IV	Ковюксу-Кёкиримский	1234—1790	1500
V	Южные склоны Чаткало-Кураминского хребта	531—1000	740
VI	Склоны Кураминского хребта	372—405	390
VII	Западные склоны Ферганского хребта	556—2920	1410
VIII	Северные склоны Туркестано-Алайского хребта	207—815	350
IX	Сох-Исфаринский	1580—2050	1800
X	Чирчик-Ахангаранский	1530—3790	2540
XI	Верхнечирчикский	258—1260	720
XII	Западные склоны хр. Каратау	776—2650	1350

Средняя многолетняя величина максимального модуля стока равна

$$\overline{M}_m = \frac{0{,}325\bar{h}}{2{,}64\sigma_H + 0{,}020\sqrt{\bar{h}}} + \frac{\overline{A}}{F^{0{,}6}} \quad л/сек \text{ с } 1\ км^2. \tag{6.19}$$

Для оценки погрешности вычислений по этой формуле на рис. 89 приведена кривая обеспеченности относительных ошибок расчета нормы максимальных расходов, из которой следует, что в 73% случаев ошибка не превосходит 20%.

Для определения коэффициента вариации максимальных годовых расходов воды C_{v_m} по неизученным рекам бассейна Сыр-Дарьи может быть рекомендована следующая полученная нами формула:

$$C_{v_m} = \frac{B}{H_{ср}F^{0{,}12}}, \tag{6.20}$$

где B — параметр; $H_{ср}$ и F выражены в *км* и $км^2$.

Для изученных рек, по которым известны значения C_{v_m}, $H_{ср}$ и F, параметр B определен по формуле (6.20). Величина его для таких рек приведена в табл. 49 и показана на схематической карте бассейна Сыр-Дарьи (рис. 90) около створов соответствующих постов. На этой карте видно, что параметр B меняется по территории примерно в 4 раза и какой-либо ясно выраженной зависимости его величины от основных

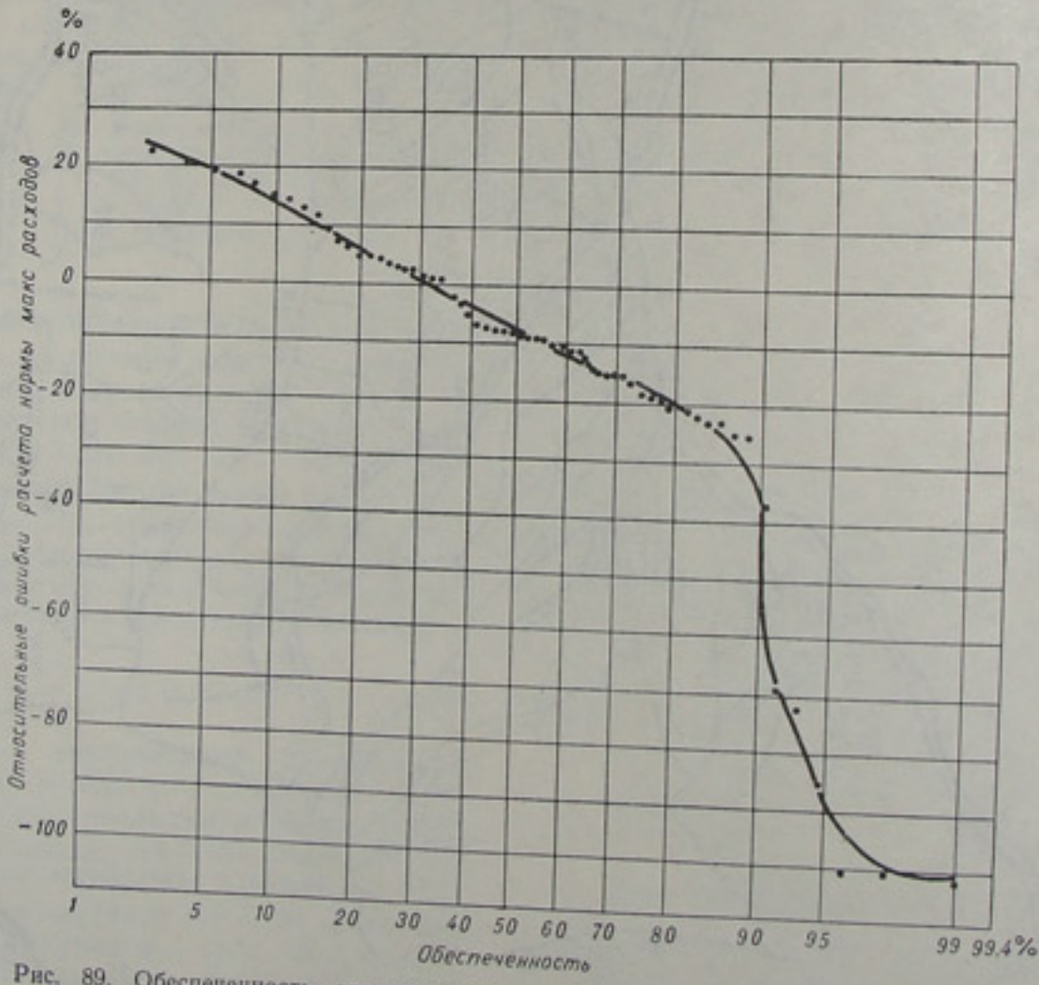


Рис. 89. Обеспеченность относительных ошибок расчета нормы максимального модуля стока.

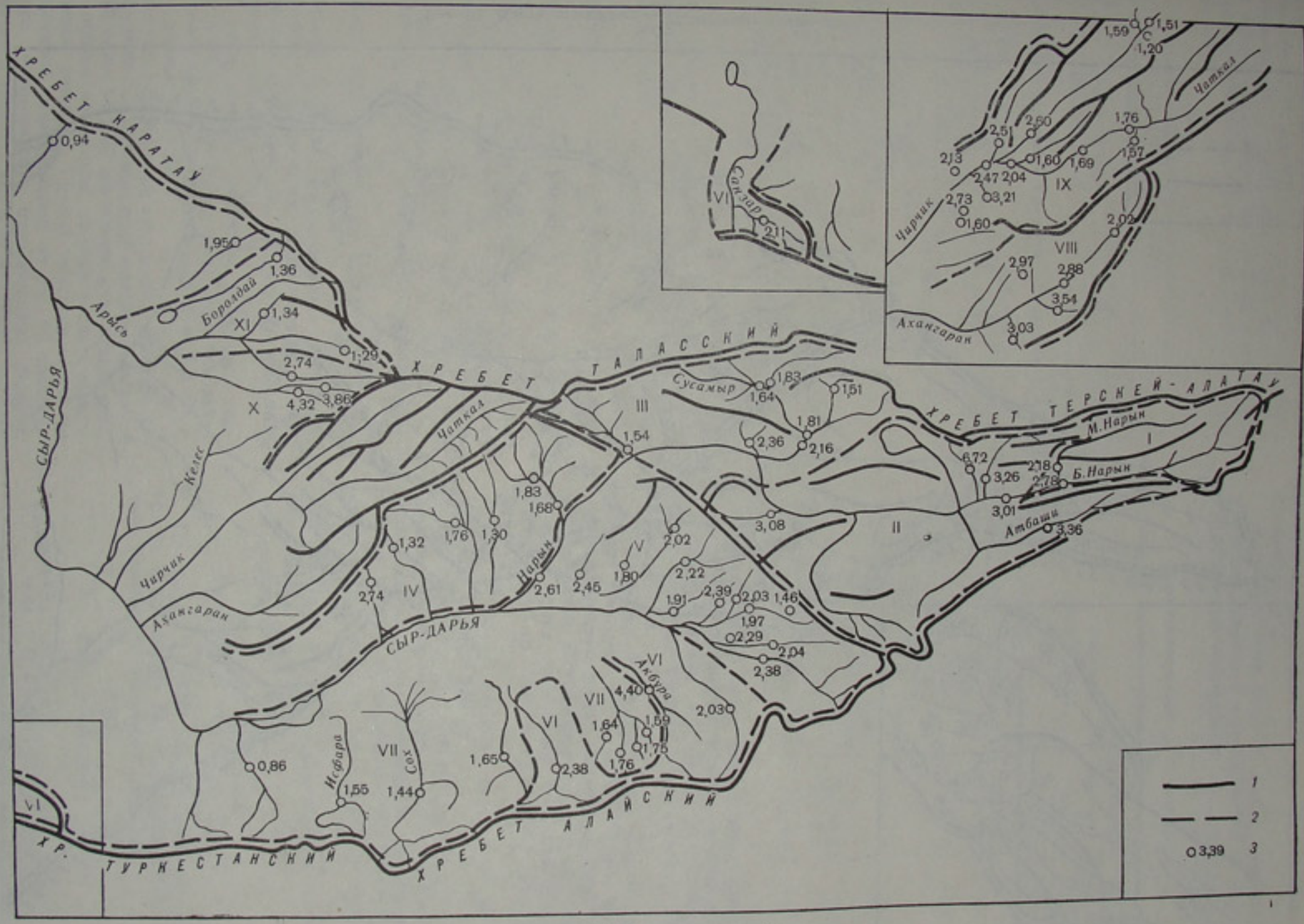


Рис. 90. Карта параметра *B*.

1 — горные хребты, *2* — границы районов, *3* — пункты наблюдений и значения параметров *B*. На врезке — бассейны рек Чирчик и Ахангаран.

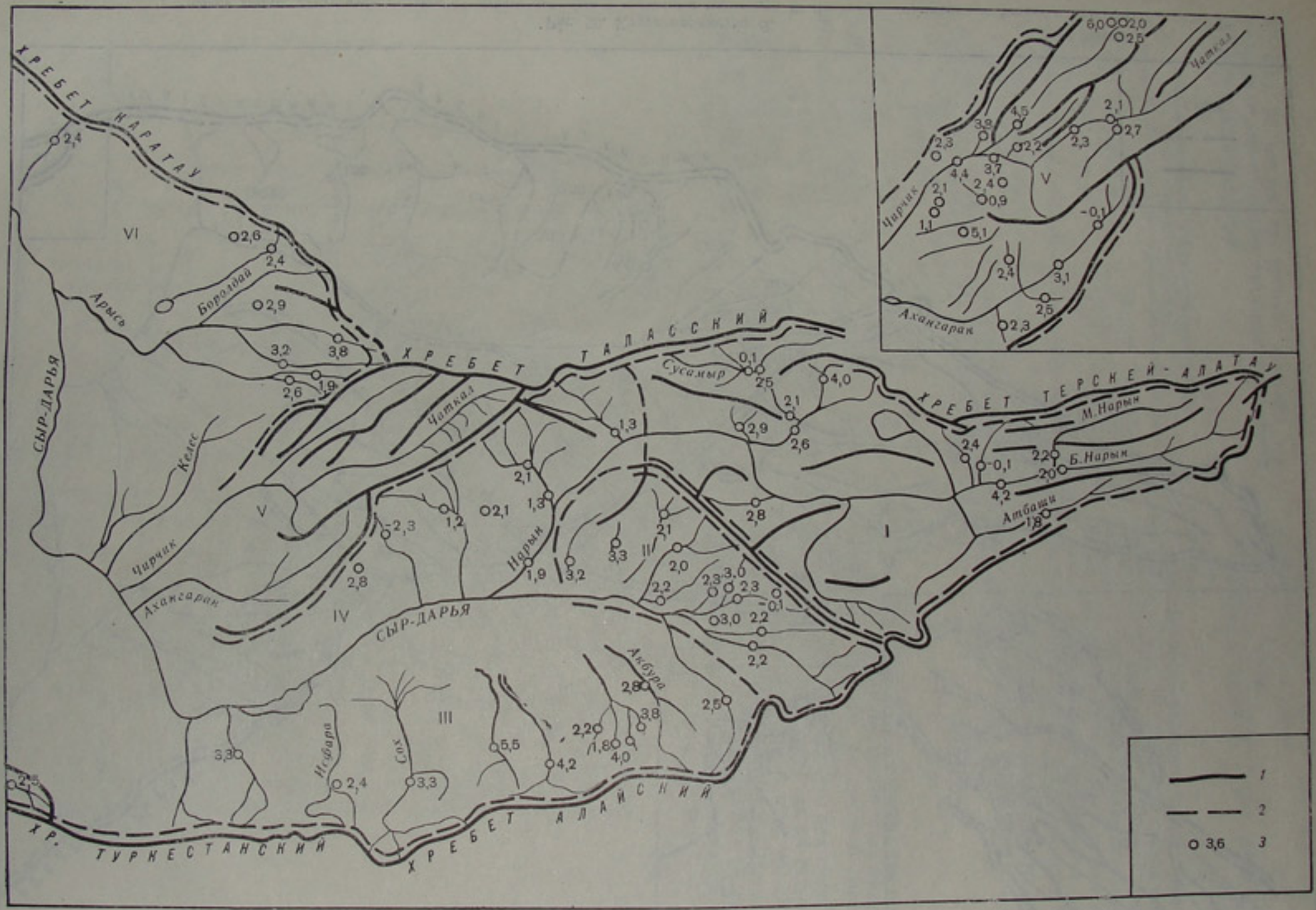


Рис. 91. Карта отношения $\frac{C_{s_m}}{C_{v_m}}$ максимального стока.

1 — горные хребты, *2* — границы районов, *3* — пункты наблюдений и значение $\frac{C_{s_m}}{C_{v_m}}$. На врезке — бассейны рек Чирчик и Ахангаран.

физико-географических характеристик водосборов нет. Для расчетов по неизученным рекам значение этого параметра может быть принято из табл. 51, где приведены средние его значения для определенных районов, показанных на карте (рис. 90).

Таблица 51

Значения параметра B для отдельных частей бассейна Сыр-Дарьи

№ района	Название района (бассейна реки)	Пределы изменения B	Рекомендуемое для расчетов среднее значение B
I	Верхненарынский	2,18—2,78	2,5
II	Атбаши-Кёкиримский	3,01—3,36	3,2
III	Кёкёмеренский	1,51—2,36	1,8
IV	Южные склоны Чаткало-Кураминского хребта	1,30—2,02	1,7
V	Западные склоны Ферганского хребта	1,46—2,45	2,1
VI	Гульча-Акбуринский	2,03—4,40	2,7
VII	Северные склоны Туркестано-Алайского хребта	0,86—1,76	1,6
VIII	Бассейн р. Ахангаран	2,02—3,54	2,9
IX	Бассейн р. Чирчик	1,20—3,21	2,0
X	Сайрам-Аксуйский	2,74—4,32	3,6
XI	Жебаглы-Улькун-Кокбулакский	1,29—1,36	1,3

Коэффициент асимметрии максимальных расходов воды C_{s_m} для рек рассматриваемого бассейна вычислен по данным наблюдений. Найдено отношение $\frac{C_{s_m}}{C_{v_m}}$, которое приведено в табл. 49 и показано у соответствующих постов на карте бассейна Сыр-Дарьи (рис. 91).

В табл. 52 для районов, выделенных на карте (рис. 91), даны крайние значения коэффициента асимметрии и их средние значения, которые могут быть приняты для расчетов максимальных расходов по неизученным рекам.

Приведенные в табл. 50, 51, 52 районные расчетные значения параметров A, B и $\frac{C_{s_m}}{C_{v_m}}$ в значительной степени генерализованы и потому могут иногда существенно отличаться от их значений для отдельных рек, входящих в рассматриваемые районы.

В таких случаях указанные параметры следует подбирать методом аналогии, используя для этого соответствующие карты (рис. 88, 90 и 91) и данные табл. 49.

На рис. 92 приведена зависимость фактически наблюденных и вычисленных максимальных модулей стока 1%-ной обеспеченности. Кроме того, для оценки возможной ошибки расчета максимальных расходов 1%-ной обеспеченности по изложенной выше методике на рис. 93 показана кривая обеспеченности относительных ошибок, из которой следует, что в 57% случаев ошибка расчета не превышает 20%, а в 72% ошибка не превышает 30%.

Для облегчения расчета нормы максимального стока талых вод и величины $\Delta\overline{q}$ на рис. 94 и 95 приведены номограммы.

Таблица 52

Величина отношения $\frac{C_{s_m}}{C_{v_m}}$ по районам

№ района	Район (бассейн реки)	Крайние значения $\frac{C_{s_m}}{C_{v_m}}$	Рекомендуемое для района значение $\frac{C_{s_m}}{C_{v_m}}$
I	Бассейн р. Нарына до р. Узунахмат	—0,1—4,2	2,4
II	Западные склоны Ферганского хребта	2,0—3,2	2,2
III	Северные склоны Туркестано-Алайского хребта от р. Санзар до р. Куршаб	1,8—5,5	3,2
IV	Южные склоны Чаткало-Кураминского хребта	—2,3—3,3	1,5
V	Чирчик-Ахангаранский	0,9—6,0	3,1
VI	Юго-Западные склоны хребта Каратау	1,9—3,8	2,7

Предлагаемый метод расчета максимального модуля стока применим только к горным рекам, имеющим величину σ_H, равную или большую 0,20 *км*, и с площадями водосборов от 10 до 58 000 *км*².

Примеры расчета нормы максимальных годовых расходов и их величины 1%-ной обеспеченности по двум рекам: Нарын — г. Нарын, где максимальные расходы формируются в основном за счет стока талых вод, и Алтынбельсай — кишл. Киргиз со значительным стоком дождевых вод.

1. р. Нарын — г. Нарын. $F = 10\,500$ *км*²; $H_{ср} = 3{,}57$ *км*; $\sigma_H = 0{,}55$ *км*.

По карте (рис. 80) определяем, что этот бассейн относится к VI группе рек. По зависимости нормы слоя стока за половодье от среднезвешенной высоты для этого района (рис. 82) находим величину $\overline{h} = 214$ *мм*. По картам и таблицам параметров A, B и $\frac{C_{s_m}}{C_{v_m}}$ (рис. 88, 90 и 91) находим их величины:

$$A = 1900,\ B = 2{,}5,\ \frac{C_{s_m}}{C_{v_m}} = 4{,}2.$$

По формуле (6.19) или с помощью номограмм (рис. 94, 95) рассчитаем среднюю величину максимального годового модуля

$$\overline{M}_m = \frac{0{,}325\overline{h}}{2{,}64\sigma_H + 0{,}020\sqrt{\overline{h}}} + \frac{A}{F^{0{,}6}} =$$

$$= \frac{0{,}325 \cdot 214}{2{,}64 \cdot 0{,}55 + 0{,}020\sqrt{214}} + \frac{1900}{10\,500^{0{,}6}} =$$

$$= 40{,}0 + 7{,}4 = 47{,}4\ \text{л/сек с 1 км}^2.$$

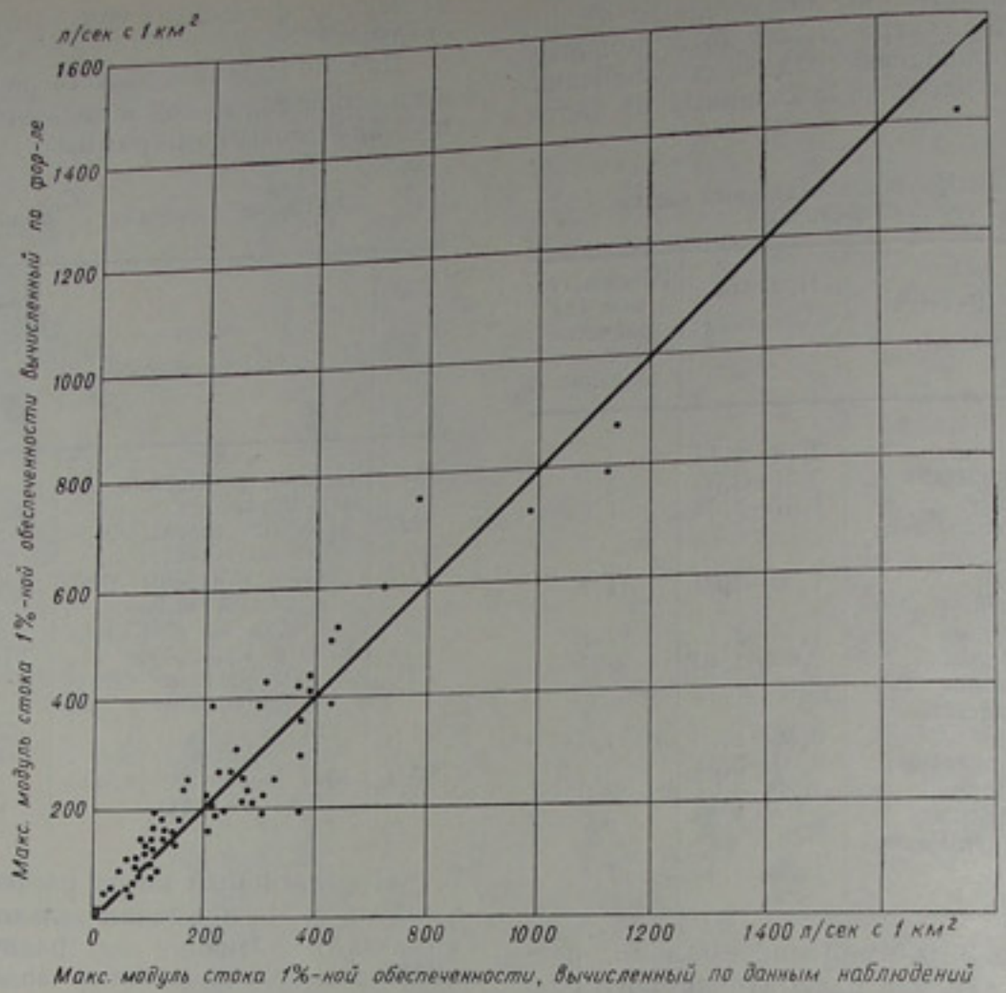


Рис. 92. Связь максимальных модулей стока, вычисленных по формулам и по данным наблюдений.

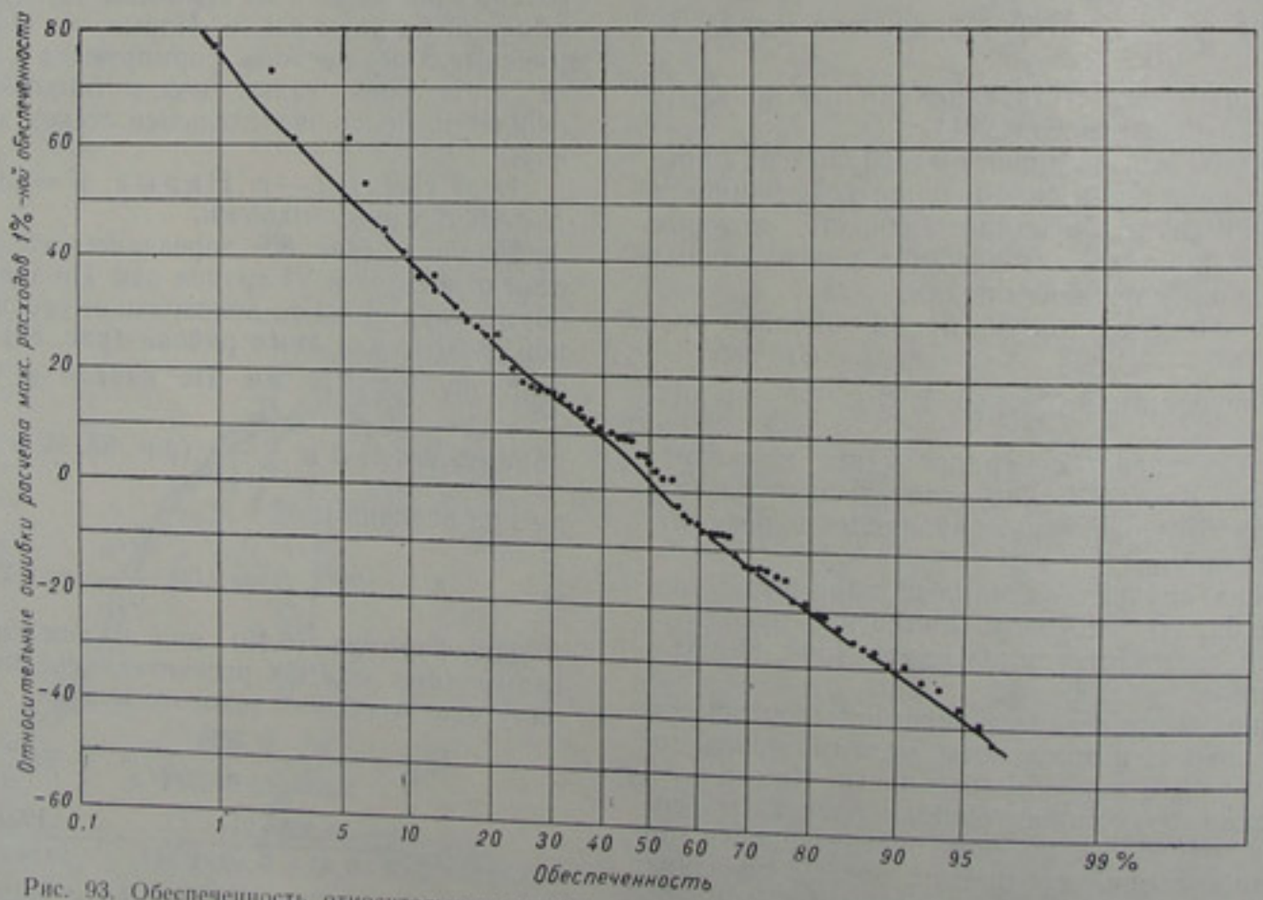


Рис. 93. Обеспеченность относительных ошибок расчета максимальных расходов 1%-ной обеспеченности.

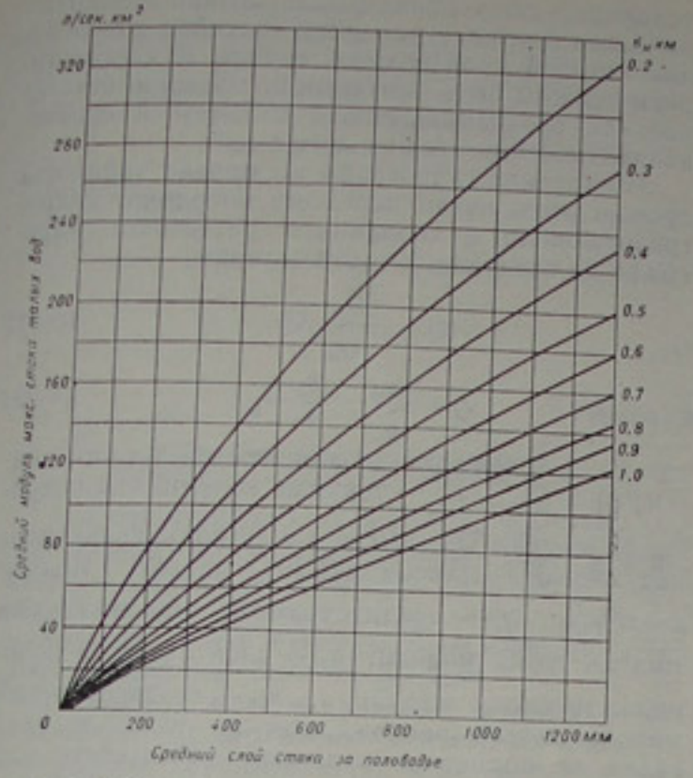


Рис. 94. Номограмма для вычисления модулей максимального стока талых вод.

σ_H км — среднее квадратичное отклонение высот водосбора.

Средняя величина максимального модуля стока по фактическим данным равна 46,8 *л/сек* с 1 *км*². Таким образом, погрешность расчета составляет +1,3%.

Коэффициенты вариации и асимметрии максимальных расходов рассчитаем по формуле

$$C_{v_m} = \frac{B}{H_{ср} F^{0,12}} = \frac{2,5}{3,57 \cdot 10500^{0,12}} = 0,230,$$

$$\frac{C_{s_m}}{C_{v_m}} = 4,2; \quad C_{s_m} = 4,2\, C_{v_m} = 4,2 \cdot 0,230 = 0,97.$$

Зная среднюю величину максимального модуля стока, его коэффициент вариации и коэффициент асимметрии, определим максимальный годовой модуль 1%-ной обеспеченности

$$M_{m\,1\%} = \overline{M}_m (1 + C_{v_m} \Phi_{1\%}) =$$
$$= 47,4(1 + 0,23 \cdot 3,00) = 47,4 \cdot 1,69 =$$
$$= 80,1 \text{ } л/сек \text{ с } 1 \text{ } км^2.$$

Максимальный годовой модуль 1%-ной обеспеченности, полученный по фактическим данным, равен 87,2 *л/сек* с 1 *км*². Погрешность расчета составляет 8%.

2. р. Алтынбельсай — кишл. Киргиз. относится к району *XII* (рис. 83); находим $F = 39,1$ *км*²; $H_{ср} = 1,66$; $\sigma_H = 0,24$ *км*. Эта река $\overline{h} = 220$ *мм*. С помощью карт и таблиц парамет-

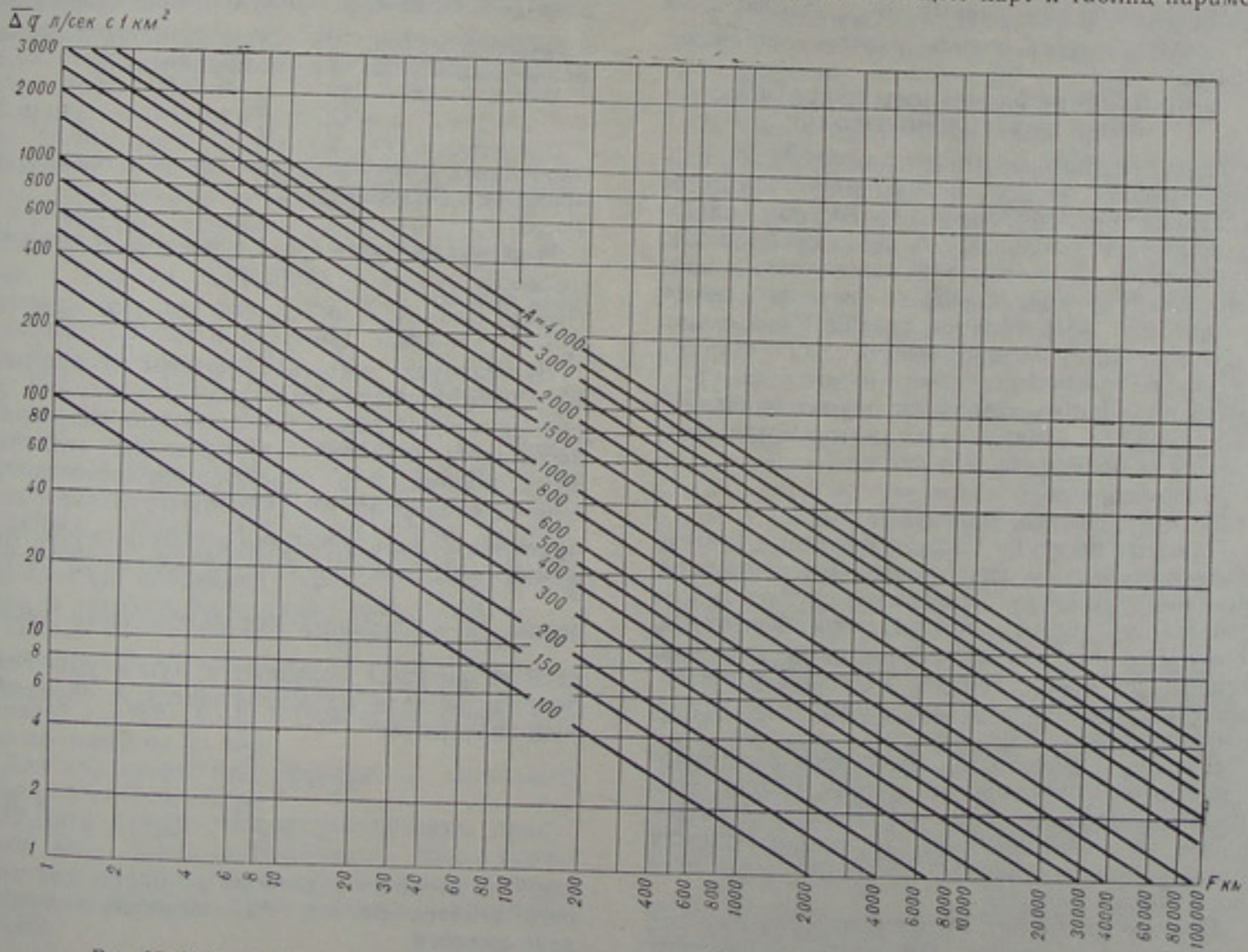


Рис. 95. Номограмма для вычисления дождевой надбавки $\overline{\Delta q}$ к наибольшим расходам талых вод.

ров A, B и $\frac{C_{s_m}}{C_{v_m}}$ получим их величины: $A = 2540$, $B = 2{,}0$, $\frac{C_{s_m}}{C_{v_m}} = 2{,}1$. Средняя величина максимального годового модуля равна

$$\overline{M}_m = \frac{0{,}325\bar{h}}{2{,}64z_H + 0{,}020\sqrt{\bar{h}}} + \frac{A}{F^{0,6}} = \frac{0{,}325 \cdot 220}{2{,}64 \cdot 0{,}24 + 0{,}020\sqrt{220}} + \frac{2540}{39{,}1^{0,6}} = 77 + 282 = 359 \text{ л/сек с 1 км}^2.$$

Средняя величина максимального годового модуля стока для этой реки, полученная по фактическим данным, равна 258 *л/сек* с 1 *км*². Погрешность расчета составляет +39%. Коэффициенты вариации и асимметрии равны

$$C_{v_m} = \frac{B}{H_{ср}F^{0,12}} = \frac{2{,}0}{1{,}66 \cdot 39{,}1^{0,12}} = 0{,}78,$$

$$\frac{C_{s_m}}{C_{v_m}} = 2{,}10; \quad C_{s_m} = 2{,}10\,C_{v_m} = 2{,}10 \cdot 0{,}78 = 1{,}64.$$

Максимальный годовой модуль стока 1%-ной обеспеченности равен

$$M_{m\,1\%} = \overline{M}_m(1 + C_{v_m}\Phi_{1\%}) = 359(1 + 0{,}78 \cdot 3{,}41) = 1310 \text{ л/сек с 1 км}^2.$$

По фактическим данным $M_{m_{1\%}} = 1060$ *л/сек* с 1 *км*², т. е. погрешность расчета составляет +24%.

6. ПОСТРОЕНИЕ РАСЧЕТНОГО ГИДРОГРАФА СТОКА ЗА ВРЕМЯ ПОЛОВОДЬЯ

Расчет гидрографа стока половодья для водохозяйственных нужд производится согласно «Указаний по определению расчетных максимальных расходов талых вод при отсутствии или недостаточности гидрометрических наблюдений» (СН 356-66), утвержденных Государственным комитетом Совета Министров СССР по делам строительства 19 сентября 1966 г.

Для построения расчетного гидрографа среднесуточных расходов воды за период половодья по заданному объему стока и максимальному расходу воды применяется два приема:

1) по гидрографу-аналогу;
2) по уравнению гидрографа.

Для рек бассейна Сыр-Дарьи расчет гидрографа по уравнению гидрографа практически неприменим, так как в большинстве случаев гидрографы здесь имеют сложную многовершинную форму. Поэтому для построения расчетного гидрографа по рекам данного бассейна целесообразно использовать первый прием — по гидрографу-аналогу.

В качестве модели для построения расчетного гидрографа половодья по методу гидрографа-аналога выбирается один или несколько гидрографов по изученной реке, характеризующихся большим максимальным расходом воды или слоем стока половодья.

В качестве аналога может быть принята река, находящаяся в сходных физико-географических условиях и где условия формирования половодья наиболее близки к условиям бассейна той реки, для которой производится расчет. В частности, реки должны быть близкими по площади бассейнов, их средневзвешенным высотам и среднеквадратическим отклонениям высот.

Построение гидрографа по модели (аналогу) производится путем пересчета координат гидрографа-модели в координаты расчетного гидрографа по следующим соотношениям:

$$Q_i = \frac{\widetilde{Q}_P}{\widetilde{Q}_м} Q_{м_i}, \tag{6.21}$$

$$t_i = \frac{\widetilde{q}_м}{\widetilde{q}_P} \cdot \frac{h_P}{h_м} t_{м_i}, \tag{6.22}$$

где Q_i, t_i — текущие координаты расчетного гидрографа; $Q_{м_i}$, $t_{м_i}$ — текущие координаты гидрографа модели (Q в *м*³/*сек*, t в сутках); $\widetilde{Q}_м$ — среднесуточный максимальный расход модели в *м*³/*сек*; $\widetilde{q}_м$ — среднесуточный максимальный модуль стока модели; $\widetilde{q}_м$ — слой стока за половодье модели в мм; $\widetilde{Q}_P$, $\widetilde{q}_P$, h_P — среднесуточный максимальный расход, модуль стока и слой стока за половодье заданной вероятности для неизученной реки, вычисленные по изложенным выше рекомендациям.

Переход от мгновенного максимального расхода воды заданной вероятности превышения Q_P к среднесуточному $\widetilde{Q}_P$ осуществляется делением мгновенного расхода на коэффициент $k_т$

$$\widetilde{Q}_P = \frac{Q_P}{k_т}. \tag{6.23}$$

Значение коэффициентов $k_т$ для горных рек приведены в таблице 53.

Таблица 53

Величина коэффициента $k_т$ в зависимости от площади водосбора

Площадь водосбора, *км*²	1	10	50	100	500	1000	2000	5000
$k_т$	2,0	1,7	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1

В случаях сложной формы гидрографа модели и принятия жестких календарных дат начала и конца половодья на модели гидрографа выделяется наиболее интенсивная (главная) часть половодья и определяется соответствующий ей слой стока $h^*_м$. Ординаты главной части расчетного гидрографа вычисляются путем умножения ординат главной части модели на соотношение $\frac{\widetilde{Q}_P}{\widetilde{Q}_м}$. Ординаты остальной части расчетного гидрографа получаются путем умножения ординат модели на коэффициент λ, определяемый по формуле

$$\lambda = \frac{h_P - h^*_м \frac{\widetilde{q}_P}{\widetilde{q}_м}}{h_м - h^*_м} \cdot \frac{F}{F_м}, \tag{6.24}$$

где F — площадь водосбора до поста, для которого ведется расчет; $F_м$ — площадь водосбора реки-аналога.

ГЛАВА VII

МЕЖЕННЫЙ СТОК

1. ХАРАКТЕРИСТИКА МЕЖЕНИ

Годовой гидрологический цикл рек бассейна Сыр-Дарьи, как и большинства рек Средней Азии, отчетливо делится на период половодья и период межени. Половодье проходит в весенне-летний или летний периоды, а по окончании его река переходит в состояние межени.

За период межени расходы воды в реках изменяются незначительно, так как питание рек в это время осуществляется в основном за счет грунтовых вод. Осадки, выпадающие в этот период в виде дождя, существенного влияния на увеличение стока не оказывают. Для рек рассматриваемой территории характерно наличие одного периода низкого стока: осенне-зимнего — на водотоках с высоко расположенными водосборами (более 2000 *м*) и летне-осенне-зимнего — на реках, получающих питание с более низких зон (2000 *м* и менее). Межень, как правило, продолжается не менее 30 дней. Объем паводков (каждого в отдельности), которые иногда проходят в период межени, обычно не превышают 10—15% величины объема стока за период от начала межени до конца рассматриваемого паводка. Так, для рек Яссы, Карасу (правая), Узунахмат, Шайдан, Майлису, Гавасай, Чадаксай, Аксу-урочище Дазгон, Ахангаран, Наугарзан, Нишбаш, Акча, Чаткал, Угам, Аксакатасай и Кокбулак за весь период наблюдений только один-два раза объем паводка в меженный период был более 15% величины объема стока за период от начала межени до конца рассматриваемого паводка. По рекам Шаян Каттабугунь, Ашилган, стекающих с хр. Каратау, межень прерывается паводками более часто и объем стока за паводки значительно выше.

Так, по р. Шаян в 40% случаев объем паводков превышает объем стока за межень на величину до 60%, по р. Ашилган в 7% случаев на величину до 30%, по р. Каттабугунь в 28% случаев на величину до 40%.

Для характеристики межени в настоящей главе рассматриваются.

1. Дата начала межени, за которую принимался день, когда интенсивность спада волны половодья заметно уменьшалась и расходы воды в реках по величине приближались к предпаводочным.

2. Дата конца межени, за которую при отсутствии значительных осенне-зимних паводков принимался последний день с низким стоком перед началом половодья следующего года. Если осенью или зимой при дождях и оттепелях проходили значительные паводки с объемом стока более 10—15% объема стока за межень (до конца данного паводка), то межень данного года разделялась на две части: 1) до паводка и 2) после его. Даты начала и конца межени не всегда могут быть выбраны с достаточной определенностью, поэтому все величины, связанные с выбором этих дат, являются несколько условными.

3. Продолжительность межени, определенная как число дней от начала до конца межени.

4. Средний многолетний расход воды за период межени.

5. Слой стока за период межени.

6. Наиболее маловодный период — период, внутри которого расходы воды в реке не превышали более чем на 10% наименьший меженный расход. Если сразу после даты прохождения по реке минимального расхода значения их увеличились более чем на 10%, то в качестве наиболее маловодного периода принимались 10 дней, за которые и вычислялся средний расход.

По 86 постам на реках бассейна Сыр-Дарьи, учитывающим естественный (неискаженный) сток воды и имеющим данные наблюдений не менее чем за 7 лет, вычислены средние многолетние значения всех перечисленных выше характеристик, а также средние и обеспеченные на 80, 95 и 99% расходы воды за наиболее маловодный период с указанием его продолжительности (табл. 54). Время начала межени колеблется в пределах от мая до сентября и зависит от высоты речных водосборов.

На реках со средней высотой водосборов свыше 2000 *м* начало межени приходится на июль—октябрь, а для бассейнов с высотой менее 2000 *м* — на май—сентябрь; конец межени для бассейнов с высотой более 2000 *м* — февраль—май, для бассейнов с высотой менее 2000 *м* — февраль—март (рис. 96).

Продолжительность меженного периода на реках бассейна Сыр-Дарьи колеблется от 96 до 339 дней (в среднем 203).

Река—пункт	Средняя высота водосбора, м	Средние даты начала и окончания межени												
		V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
Исфайрамсай — уроч. Лянгар	3860													
Большой Нарын — устье	3720													
Нарын — г. Нарын	3600													
Малый Нарын — устье	3500													
Атбаши — устье р. Ичке-Каманды	3500													
Сох — кишл. Сарыканда	3480													
Нарын — устье р. Кёкджерты	3400													
Аравансай — кишл. Янгиаукат	3290													
Каракульджа — кишл. Ак-Таш	3250													
Киргизата — кишл. Киргиз—Ата	3240													
Исфайрамсай — с. Уч-Коргон	3240													
Исфара — кишл. Таш-Курган	3170													
Каракол — устье	3170													
Акбура — кишл. Папан	3130													
Майдантал — устье	3130													
Онарча — кишл. Онарча, в 0,1—0,2 км ниже устья р. Оттук	3120													
Акбура — кишл. Тулекен	3030													
Куршаб — с. Гульча, в 2 км выше селения	3010													
Ойганинг — устье	3010													
Нарын — устье р. Кёкирим	3000													
Орто-Куганды — кишл. Орто-Куганды	2990													
Джергетал — кишл. Джергетал	2990													
Кёкёмерен — в 6 км выше устья р. Каракол	2930													
Кёкёмерен — в 1,8 км ниже устья р. Джумгол	2920													
Нарын — с. Алексеевка	2900													
Шанкол — кишл. Шанкол	2880													
Гавасай — устье р. Терс	2840													
Падшаата — устье р. Тосту	2830													
Каракол — кишл. Косчан	2830													
Кёкёмерен — в 0,5 км ниже устья р. Джумгол	2810													
Тар — кишл. Чолма	2810													
Ковюксу — устье	2800													
Чаткал — устье р. Терс	2780													
Ахангаран — устье р. Якаарча	2760													
Чаткал — устье р. Найза	2720													
Терс — устье	2710													
Куршаб — кишл. Качкор-Ата	2700													
Чиралма — устье	2700													
Пскем — устье	2690													
Джумгол — кишл. Чаек	2670													
Каратобе — устье	2670													
Абширсай — кишл. Уч-Терек	2650													
Шахимардан — кишл. Паульган	2620													
Яссы — с. Саламалик	2590													

Рис. 96. Средние даты начала и окончания межени.

Река—пункт	Средняя высота водосбора, м	Средние даты начала и окончания межени												
		V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
Чарчик — с. Ходжикент	2570													
Аксу — с. Подгорное	2530													
Коксу — с. Бурчмулла	2480													
Болдыбрек — с. Сахаровка	2470													
Гавасай — кишл. Гава	2460													
Ходжабакирган — кишл. Андархан	2420													
Кекирим — кишл. Кара-Табылга	2410													
Майлису — устье р. Кайрагач	2400													
Ахангаран — с. Турк	2370													
Чадак — устье р. Джулайсай	2370													
Узунахмат — устье р. Устасай	2360													
Заминсу — кишл. Етткичу	2360													
Жебаглысу — с. Ново-Николаевка	2360													
Кызылча — кишл. Нерташ	2340													
Заминсу — с. Дуаба	2300													
Урюклы — кишл. Тохтерак	2220													
Янгикурган — кишл. Янгикурган	2200													
Сайрам — с. Блинково	2200													
Тентяксай — кишл. Чарвак	2190													
Кульдук — кишл. Сары-Булак	2150													
Кугарт — с. Михайловское	2110													
Шайдан — кишл. Шайдан	2070													
Самзар — кишл. Кырк	2070													
Нишбаш — кишл. Нишбаш	2050													
Карабау — с. Самарчук	2030													
Угам — с. Хаджикент	2030													
Зергер — кишл. Тассай	2020													
Донгузтау — кишл. Донгуз-Тау	2000													
Афлатун — с. Афлатун	1990													
Паркентсай — кишл. Киргиз	1980													
Бадам — с. Первомайское	1960													
Карасу — устье	1930													
Наугарзан — в 4,5 км от устья	1890													
Аксакатасай — с. Карамазар	1840													
Акташсай — курорт Акташ	1670													
Шаугаз — уроч. Карагаш	1660													
Алтынбельсай — кишл. Киргиз	1660													
Шавазсай — кишл. Джувасхана	1620													
Акча — кишл. Акча	1560													
Алмалыксай — кишл. Карамазар	1450													
Каранкульсай — уроч. Каранкуль	1330													
Кокбулак — с. Пистели	1160													
Каттабугунь — с. Леонтьевка	1020													
Икансу — рзд Икан-су	930													
Шаян-I — в 3,3 км ниже устья р. Акбет	770													
Ашилган — клх Майдантал	660													

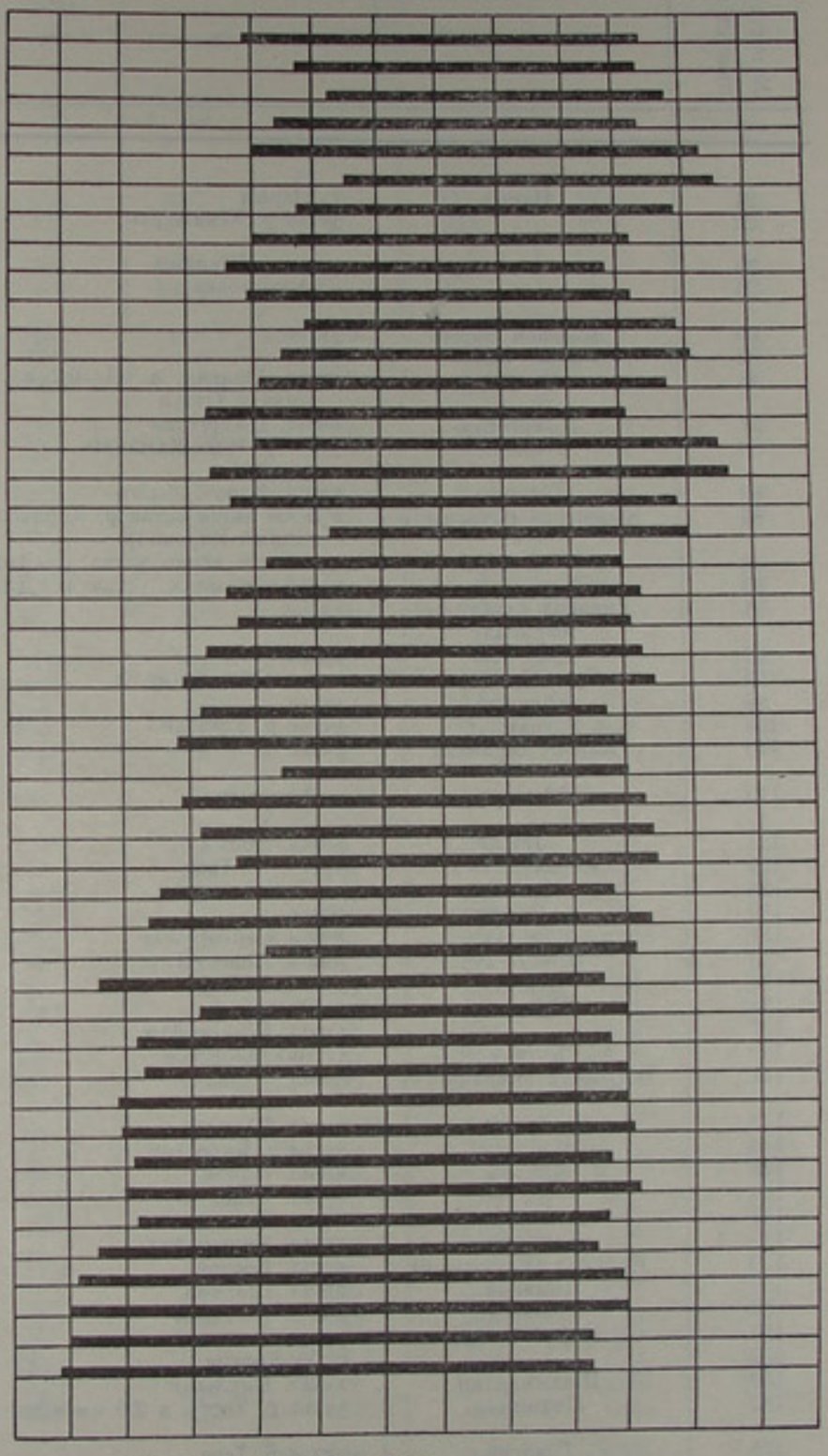


Рис. 96. Средние даты начала и окончания межени.

№ поста по списку пунктов наблюдений	Река	Пункт	Площадь водосбора, км²	Период наблюдений	Число лет наблюдений
1	2	3	4	5	6
21	Нарын	г. Нарын	10 500	1933–62	30
22	"	устье р. Кёкджерты	14 900	1943, 1944, 1946–50, 1952–62	18
23	"	устье р. Кёкирим	34 600	1939–62	24
25	"	с. Алексеевка	52 000	1938–43, 1944, 1946–50, 1952–62	23
30	Большой Нарын	устье	5 710	1941–47, 1949–62	21
33	Малый Нарын	устье	3 870	1940–62	23
48	Онарча	кишл. Онарча, в 0,1—0,2 км ниже устья р. Оттук	1 320	1941–62	22
57	Джергетал	кишл. Джергетал	286	1933–38, 1946–62	23
59	Атбаши	устье р. Ичке-Каманды	1 500	1939–42, 1944, 1945, 1947–62	22
80	Кёкирим	кишл. Кара-Табылга	1 720	1951–62	12
85	Кёкёмерен (Сусамыр)	в 6 км выше устья р. Каракол (Западный Каракол)	2 410	1949–62	14
88	Кёкёмерен	в 1,8 км выше устья р. Джумгол	5 290	1937–62	26
89	Кёкёмерен	в 0,5 км ниже устья р. Джумгол	8 440	1939–62	24
91	Каракол (Западный Каракол)	устье	1 180	1951–62	12
92	Джумгол	кишл. Чаек	2 390	1955–62	8
93	Орто-Куганды	кишл. Орто-Куганды	346	1949–62	14
96	Ковюксу	устье	397	1951–62	12
106	Узунахмат	устье р. Устасай	1 790	1932, 1934–62	30
113	Карасу (правая)	устье	2 740	1938, 1939, 1942, 1943, 1948–62	19
116	Афлатун	с. Афлатун	863	1932–40, 1954, 1955, 1958–62	16
123	Тар	кишл. Чолма	3 840	1939–42, 1944–62	23
126	Каракульджа	кишл. Ак-Таш	907	1940–43, 1950–62	17
128	Яссы	с. Саламалик	1 180	1938–62	25
130	Каратобе	устье	102	1951–62	12
131	Кульдук	кишл. Сары-Булак	150	1938–62	25
133	Донгузтау	кишл. Донгуз-Тау	166	1937–62	26
134	Зергер	кишл. Тассай	216	1933–62	30
135	Куршаб	с. Гульча	2 010	1939–43, 1948–62	20
137	"	кишл. Кочкор-Ата	3 240	1936–40, 1943–46	9
139	Кугарт	с. Михайловское	1 010	1936–62	27
141	Тентяксай (Караунгур)	кишл. Чарвак	1 300	1932–36, 1939–49, 1951–62	28
142	Шайдансай	кишл. Шайдан	126	1936–53, 1955–62	26
143	Майлису	устье р. Кайрагач	530	1933–43, 1949–62	25
145	Акбура	кишл. Папан	2 260	1936, 1937, 1956–62	9
146	"	кишл. Тулекен	2 430	1940–62	23
147	Аравансай	кишл. Янгинаукат	474	1936–62	27
149	Киргизата	кишл. Киргиз-Ата	298	1933–62	30
150	Каракол (Косчансай)	кишл. Косчан	117	1936–62	27
152	Шанкол	кишл. Шанкол	67,0	1931–62	32
153	Абширсай	кишл. Уч-Терек	230	1933–38, 1941–62	28
155	Исфайрамсай	уроч. Лянгар	697	1951–62	12
157	"	с. Уч-Коргон	2 220	1931–62	32
159	Шахимардан	кишл. Паульган	1 300	1936–62	27
162	Падшаата	устье р. Тосту, в 2,6 км выше устья	366	1931–34, 1936–48, 1951–62	29
176	Гавасай	устье р. Терс	361	1936, 1937, 1939–62	26
177	Гавасай	кишл. Гава	657	1936–62	27
182	Сох	кишл. Сарыканда	2 480	1936–62	27
186	Чадак	устье р. Джулайсай (Джулайбулак)	350	1939–43, 1945, 1946, 1948–62	22
189	Исфара	кишл. Таш-Курган	1 560	1931–43, 1947–62	29

Таблица 54

Межень					Наиболее маловодный период				
средняя дата		Продолжительность, дни	Средний расход за межень, $м^3/сек$	Слой стока, *мм*	расход за период, $м^3/сек$				средняя продолжительность периода, дни
начала	окончания				средний	80%	95%	99%	
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
6/X	14/IV	191	30,2	47,5	23,5	21,0	18,1	18,0	13
19/X	12/IV	176	37,0	37,8	30,8	27,2	25,6	24,6	16
28/IX	17/IV	202	102	51,4	82,1	74,1	70,2	69,4	14
9/X	31/III	174	190	54,9	163	135	130	93,4	23
6/X	8/IV	185	17,9	50,1	11,4	7,99	6,66	6,65	22
13/X	12/IV	182	11,6	47,1	6,67	4,91	4,48	3,45	19
28/IX	8/IV	193	4,18	52,8	2,89	2,49	2,28	2,06	15
23/VIII	7/IV	228	0,41	28,2	0,31	0,26	0,23	0,22	50
20/IX	7/IV	200	7,18	82,7	4,46	4,06	3,93	3,51	20
24/IX	27/III	185	7,14	66,4	4,92	4,35	3,47	2,90	10
28/IX	9/IV	194	13,3	92,5	9,41	9,43	9,03	8,29	29
28/IX	9/IV	194	26,8	84,9	19,1	16,5	14,3	12,7	16
30/IX	10/IV	193	35,0	69,2	29,0	27,0	24,6	23,8	24
29/IX	15/IV	199	8,73	127	6,71	6,36	6,24	4,80	11
2/VIII	27/IV	269	9,91	96,4	8,38	7,99	5,88	5,88	18
11/IX	8/IV	210	1,94	102	1,36	1,10	0,96	0,62	17
1/X	1/IV	183	3,68	147	2,30	1,84	1,67	1,63	13
29/IX	29/III	182	11,4	100	8,88	7,12	5,28	5,20	11
5/IX	4/III	181	17,7	101	14,5	12,2	10,3	10,0	28
26/VIII	16/III	203	6,67	136	5,72	4,70	4,46	4,32	34
6/X	23/III	169	15,6	59,3	12,6	10,0	9,15	9,10	12
28/IX	26/III	180	7,06	121	5,58	4,48	3,36	3,34	12
1/IX	13/III	194	5,57	79,1	3,82	3,48	2,42	2,37	11
21/VIII	17/III	209	0,82	145	0,55	0,37	0,30	0,30	11
19/VIII	10/III	204	0,94	110	0,74	0,54	0,47	0,35	12
5/VIII	11/III	219	1,06	121	0,81	0,76	0,46	0,42	11
25/VII	10/III	229	1,13	104	0,89	0,65	0,45	0,37	11
1/X	10/IV	192	8,32	68,7	7,38	6,19	5,60	5,04	36
16/IX	21/IV	218	14,0	81,4	10,6	8,82	8,05	8,05	15
23/VIII	4/III	194	6,24	104	4,81	3,37	3,08	2,29	12
7/IX	28/II	175	11,7	136	7,86	7,55	6,14	5,62	23
10/VIII	7/III	210	0,89	128	0,68	0,48	0,43	0,40	22
4/IX	2/III	180	3,59	105	2,86	2,13	1,71	1,68	12
24/X	20/IV	178	8,50	57,8	7,01	6,39	6,11	6,11	22
13/X	18/IV	188	10,2	68,2	8,59	7,65	7,08	6,91	44
10/X	17/IV	190	2,10	72,7	1,52	1,47	1,04	0,93	17
5/X	22/IV	200	1,40	81,2	0,95	0,63	0,51	0,47	12
29/IX	7/IV	191	0,55	77,6	0,41	0,33	0,29	0,27	21
22/IX	21/IV	212	0,29	79,3	0,20	0,99	0,95	0,80	16
2/IX	12/IV	223	1,10	92,1	0,86	0,71	0,57	0,54	66
26/IX	3/V	220	4,68	128	3,68	3,51	3,34	3,29	71
10/X	24/IV	197	12,3	94,3	9,66	9,11	8,79	7,53	47
2/X	3/V	214	6,50	92,4	5,50	4,90	4,52	4,09	48
16/IX	24/III	190	2,37	106	1,75	1,54	1,10	1,10	29
16/VIII	24/III	221	1,40	74,0	1,02	0,68	0,41	0,24	17
31/VIII	27/III	209	1,86	51,1	1,33	1,08	0,95	0,88	11
22/X	23/IV	184	13,1	84,4	9,94	8,54	8,34	7,09	29
1/IX	4/III	185	0,90	41,1	0,72	0,59	0,51	0,35	12
23/X	24/IV	184	5,23	53,3	3,71	2,89	2,49	2,46	16

№ поста по списку пунктов наблюдений	Река	Пункт	Площадь водосбора, км²	Период наблюдений	Число лет наблюдений
1	2	3	4	5	6
197	Ходжабакирган	кишл. Андархан	1 740	1947–62	16
198	Аксу (Етткичу)	ущелье Дазгон	712	1951–62	12
205	Зааминсу (Сангардак)	с. Дуаба	546	1948–53, 1957–62	12
206	Урюклы	кишл. Тохтерак	123	1950, 1951, 1956, 1957, 1960–62	7
208	Санзар	кишл. Кырк	570	1950–58, 1961, 1962	11
212	Ахангаран (Ангрен)	устье р. Якааарча	638	1950–62	13
214	Ахангаран (Ангрен)	с. Турк	1 290	1936–43, 1946–62	25
218	Кызылча	кишл. Иерташ	51,6	1952–62	11
228	Нишбаш	кишл. Нишбаш	141	1952–62	11
229	Карабау	с. Самарчук	166	1950–62	13
230	Акча	кишл. Акча	125	1952–62	11
231	Шаугаз	уроч. Караташ	65,8	1952–62	11
233	Шавазсай	кишл. Джувасхана	161	1956–62	7
236	Чирчик	с. Ходжикент	10 900	1931–62	32
243	Чаткал	устье р. Терс	4 290	1933–62	30
244	„	устье р. Найза	5 520	1934–54	21
246	„	с. Чарвак	7 110	1937–62	26
248	Терс	устье	547	1934–62	29
250	Янгикурган (Мазарсай)	кишл. Янгикурган	14,3	1946–62	17
252	Коксу	с. Бурчмулла	372	1932–43, 1951–62	24
253	Пскем	устье	2 830	1933–42, 1945–62	28
254	Ойгаинг	устье	1 010	1934–62	29
255	Чиралма	устье	103	1936–62	27
256	Майдантал	устье	471	1936–42, 1945–62	25
258	Угам	с. Ходжикент	869	1933, 1936–44, 1946–62	27
259	Каранкульсай	уроч. Каранкуль	15,6	1949–62	14
260	Акташсай	курорт Акташ	19,3	1948–62	15
261	Аксакатасай	с. Карамазар	453	1951–59, 1962	10
264	Алтынбельсай	кишл. Киргиз	39,1	1951–58, 1960–62	11
274	Жебаглысу	с. Ново-Николаевка	172	1937–45, 1948–61	23
278	Кокбулак (Улькун-Кокбулак)	с. Пистели	52,3	1948–62	15
294	Аксу	с. Подгорное	462	1937–42, 1946–62	23
316	Сайрам	с. Блинково	468	1936–62	27
320	Болдыбрек	с. Сахаровка	191	1937–42, 1944–62	25
325	Каттабугунь	с. Леонтьевка, в 0,1 км выше устья р. Алмалы	268	1937–42, 1945–49, 1952–62	22
330	Шаян I	в 3,3 км ниже устья р. Акбет	485	1949–62	14
358	Ашилган (Майдантал)	клх Майдантал (у выхода из гор)	270	1937–62	26

Таблица 55

Районирование бассейна Сыр-Дарьи по характеру зависимости элементов межени от высоты водосборов

Район	Подрайон	Сокращенное обозначение
Нарынский		*А*
	Джергиталатбашинский	*Аа*
Североферганский		*Б*
	Гавасайчадакский	*Ба*
Южноферганский		*В*
	Аксузааминский	*Ва*
Верхнечирчикский		*Г*
	Пскемкоксуугамский	*Га*
Северо-Западный	Нижнеахангаранский	*Да*
	Нижнечирчикский	*Дб*
	Каратауский	*Дв*

Для выяснения характера изменения элементов межени по высоте исследовались зависимости последних от средневзвешенной высоты водосборов.

По характеру зависимости элементов межени от средней высоты водосборов выделилось 5 районов и 7 подрайонов, в основном совпадающих с природными районами, описанными в главе II (табл. 55 и рис. 97).

Межень					Наиболее маловодный период				
средняя дата		Продолжительность, дни	Средний расход за межень, $м^3/сек$	Слой стока, *мм*	расход за период, $м^3/сек$				средняя продолжительность периода, дни
начала	окончания				средний	80%	95%	99%	
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
21/X	19/IV	181	5,63	50,6	4,53	4,19	3,89	3,72	27
3/XI	29/IV	178	2,06	44,5	1,67	1,51	1,45	1,25	24
28/VIII	15/IV	231	1,08	39,5	0,84	0,71	0,70	0,61	49
12/VIII	6/IV	238	0,24	40,1	0,15	0,15	0,10	0,10	23
28/VII	13/III	229	1,30	45,1	1,03	0,90	0,84	0,47	17
7/IX	18/III	193	2,58	67,4	2,02	1,65	1,60	1,52	11
20/VIII	20/II	185	5,97	74,0	4,49	3,51	3,24	2,22	11
9/VIII	2/III	206	0,50	172	0,42	0,34	0,31	0,30	20
5/VIII	19/II	199	0,67	81,7	0,37	0,29	0,28	0,25	17
27/VII	23/II	212	0,94	104	0,62	0,59	0,50	0,37	36
4/VII	19/II	231	0,20	31,9	0,040	нб	нб	нб	76
10/VII	28/II	234	0,17	52,2	0,12	0,10	0,050	0,050	25
22/VI	2/III	254	0,69	94,1	0,27	0,21	0,16	0,16	42
29/IX	9/III	162	79,4	102	63,4	55,2	51,6	51,1	17
5/X	24/III	171	26,3	90,6	20,7	18,3	15,6	14,6	16
12/X	21/III	161	31,7	79,9	25,8	22,0	20,1	16,6	12
10/X	10/III	152	47,3	87,4	35,8	30,7	17,0	16,0	17
26/IX	1/IV	188	3,32	98,6	2,32	1,84	1,35	0,87	10
21/VIII	25/III	217	0,15	197	0,090	0,075	0,070	0,062	42
15/IX	8/III	175	4,60	187	3,47	2,88	2,52	2,37	16
1/X	17/III	168	29,6	152	23,8	17,8	17,3	16,2	17
23/X	1/IV	161	7,59	105	5,68	5,06	4,06	3,21	12
29/IX	21/III	174	0,61	89,0	0,44	0,36	0,24	0,20	17
7/X	5/IV	181	4,35	144	3,22	2,80	2,29	1,94	11
15/IX	27/II	166	7,59	125	6,83	5,23	4,70	2,87	17
7/VII	18/II	227	0,046	57,8	0,024	0,013	0,006	0,005	18
5/VII	22/II	233	0,17	177	0,10	0,081	0,064	0,039	18
2/VIII	27/II	210	2,35	94,0	1,77	1,23	1,03	1,03	11
27/VI	28/II	247	0,19	104	0,14	0,094	0,092	0,071	24
4/IX	22/III	200	1,13	114	0,80	0,65	0,59	0,57	28
11/VI	16/II	251	0,42	174	0,22	0,20	0,16	0,14	38
10/X	22/III	164	3,49	107	2,74	2,18	1,74	1,58	12
10/X	1/IV	174	3,48	112	2,93	2,34	2,02	1,86	17
4/IX	8/IV	217	1,24	122	0,79	0,64	0,54	0,52	14
30/V	19/II	266	1,15	98,6	0,37	0,30	0,19	0,19	25
7/VI	23/II	262	0,94	43,9	0,34	0,21	0,19	0,19	33
24/V	9/II	262	0,53	44,4	0,37	0,30	0,27	0,26	73

На рис. 98—100 приведены графики зависимости начала, конца и продолжительности межени от средней высоты водосборов по тем районам, где такие зависимости имеются. Эти графики могут быть использованы для определения элементов межени по неизученным рекам.

Наиболее маловодный период на реках бассейна Сыр-Дарьи также наступает в различное время, в зависимости от высоты водосборов. Так, в бассейнах со средней высотой более 2000 *м* этот период продолжительностью 10—50 и как исключение 70 дней (при высоте водосбора 3860 *м*) наблюдается зимой преимущественно в феврале—марте, а в бассейнах со средней высотой менее 2000 *м* период от 20 до 40 дней — главным образом в летне-осенний период, преимущественно в августе—ноябре.

Величина среднего слоя стока за межень по рекам бассейна изменяется от 28 до 177 *мм*, что в среднем составляет 26% годового. При этом отмечается, что по большей части рек величина слоя стока за период межени увеличивается с увеличением средней высоты водосборов. Графики зависимости слоя меженного стока для отдельных рек приведены на рис. 101.

2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО МИНИМАЛЬНЫМ РАСХОДАМ ВОДЫ И ПРИВЕДЕНИЕ ИХ К МНОГОЛЕТНЕМУ ПЕРИОДУ

При составлении настоящей главы использованы материалы наблюдений над стоком воды по 93 постам Гидрометслужбы и других ведомств, учитывающим естественный (неискаженный водозабором) сток воды из горной части водосборов и имеющим более или менее полноценные сведения о стоке воды за период межени.

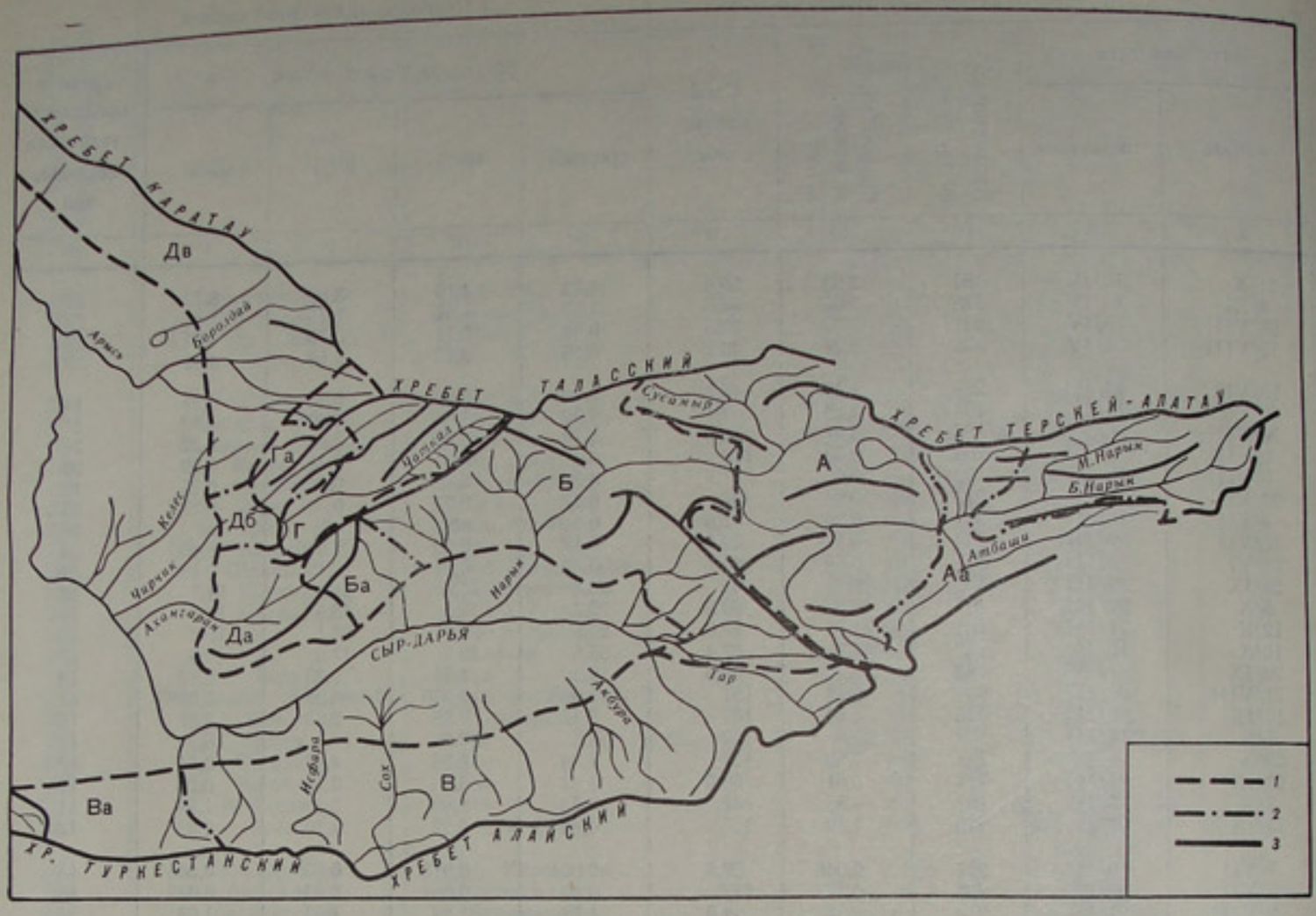


Рис. 97. Схема районирования бассейна р. Сыр-Дарьи по характеру зависимости меженного стока от средней высоты водосбора.

1 — граница района, *2* — граница подрайона, *3* — горные хребты.

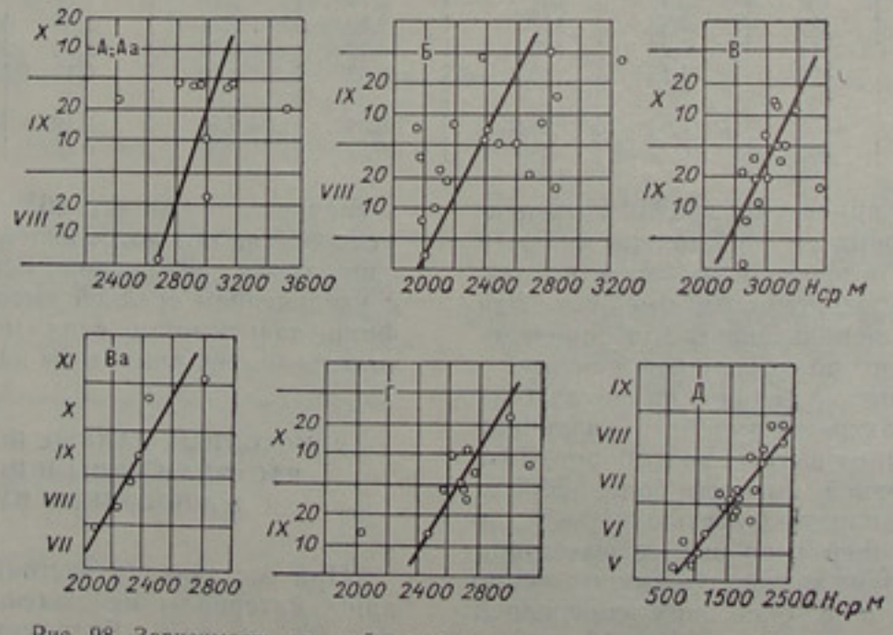


Рис. 98. Зависимость средней даты начала межени от средней высоты водосборов ($H_{ср}$).

Буквы на рис. — районы и подрайоны (см. рис. 97).

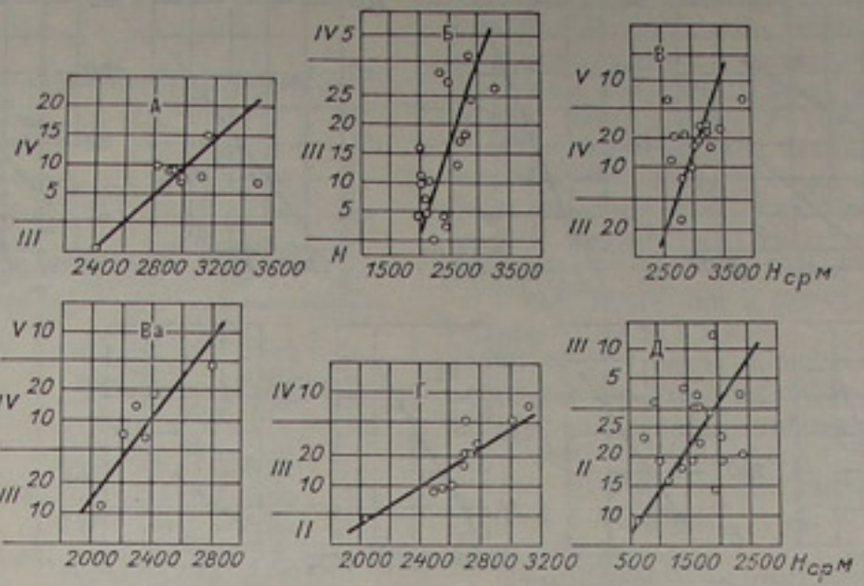


Рис. 99. Зависимость средней даты окончания межени от средней высоты водосборов ($H_{ср}$).

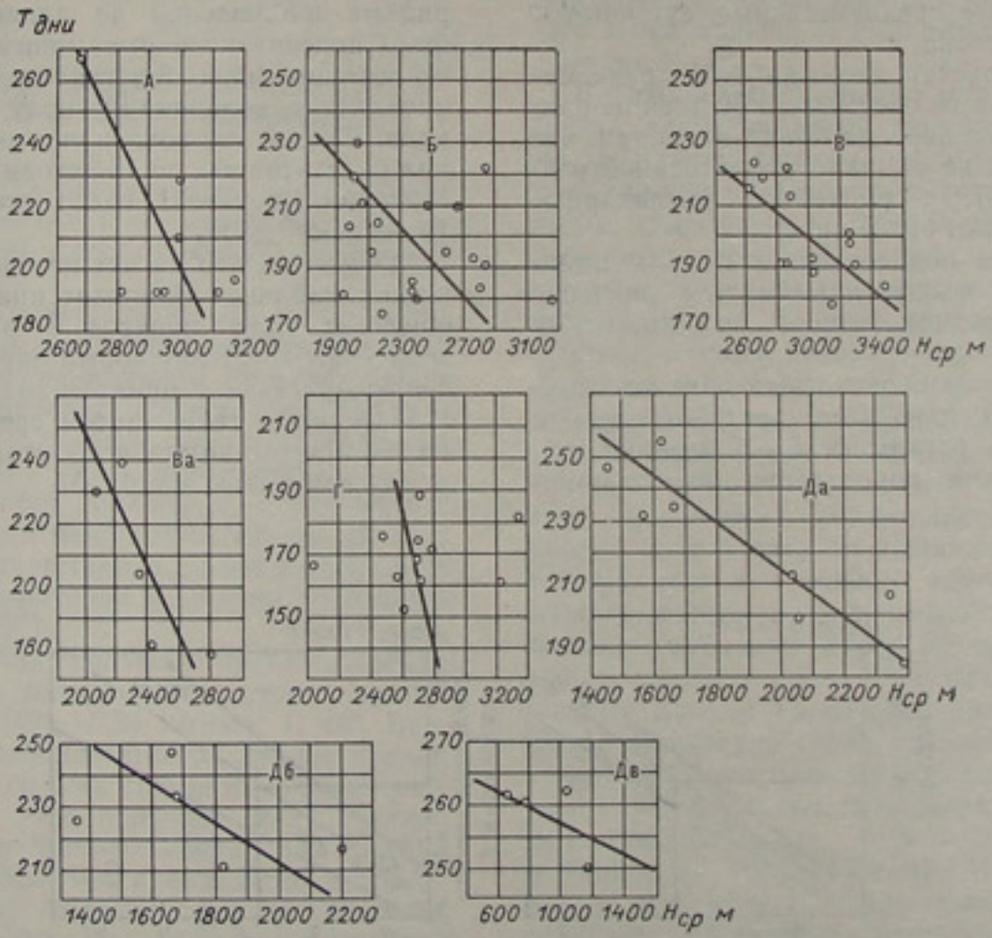


Рис. 100. Зависимость средней продолжительности меженного периода (I) от средней высоты водосборов ($H_{ср}$).

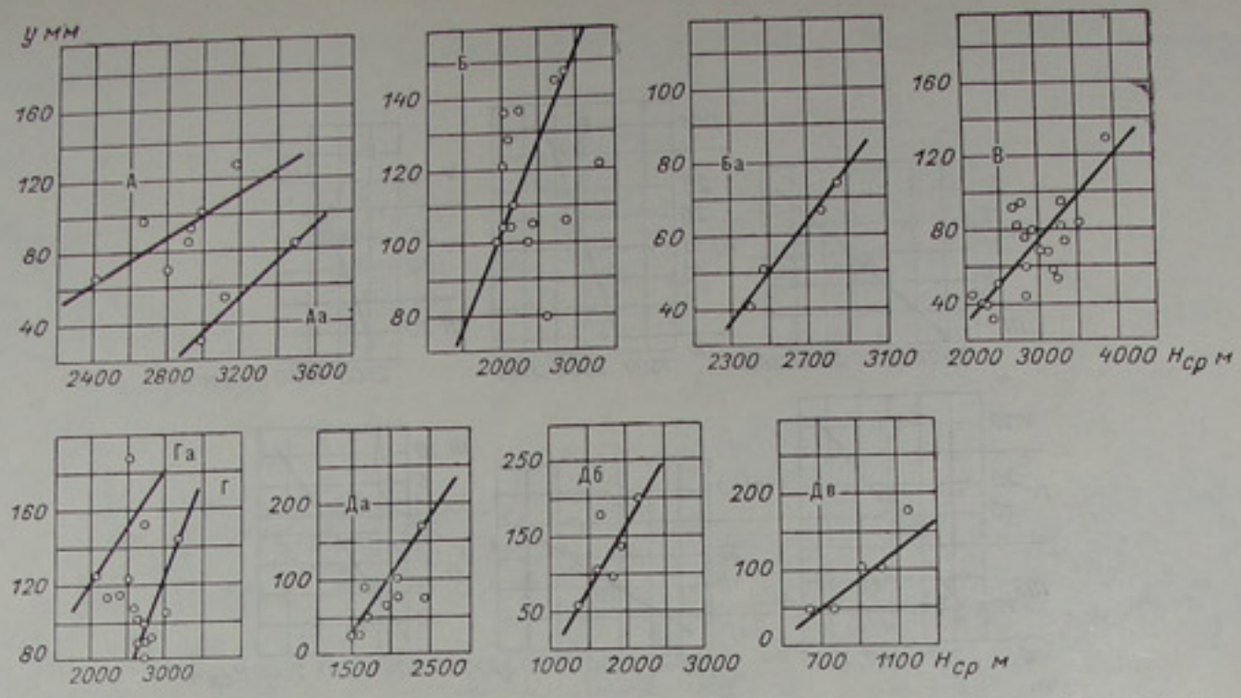


Рис. 101. Зависимость слоя стока воды за меженный период (y) от средней высоты водосборов ($H_{ср}$).

В качестве расчетных значений рассматриваются минимальные среднемесячные, суточные и срочные модули стока.

Принятие в расчет минимального среднемесячного расхода, а не среднего за 30 дней из наиболее маловодного периода объясняется тем, что сопоставление их не выявило существенной разницы (табл. 56), а расчет за календарные месяцы практически более прост.

В дальнейшем под термином модуля минимального стока всюду принимается значение многолетнего среднемесячного минимального модуля.

Из 93 постов, данные по которым используются в настоящей главе, 43 имеют 27—31-летний ряд наблюдений, остальные 5—26-летний. Для выяснения точности определения нормы минимального стока по постам с более короткими рядами наблюдений по длиннорядным постам была подсчитана норма минимального стока по скользящим 10- и 15-летиям, которая затем сравнивалась с величинами, полученными из всего ряда. Результаты показали, что отклонения средних рассчитанных по 15-летнему ряду от средних значений за 27—31 год достигают ±15%, по 10-летнему ±30%.

Учитывая, что расчет нормы из рядов фактических наблюдений может привести к большим ошибкам, для пунктов с рядом наблюдений менее чем за 27 лет норма определялась по графической связи с пунктом-аналогом (рис. 102). Вычисленные таким путем средние многолетние параметры минимального стока по изученным рекам приведены в табл. 57.

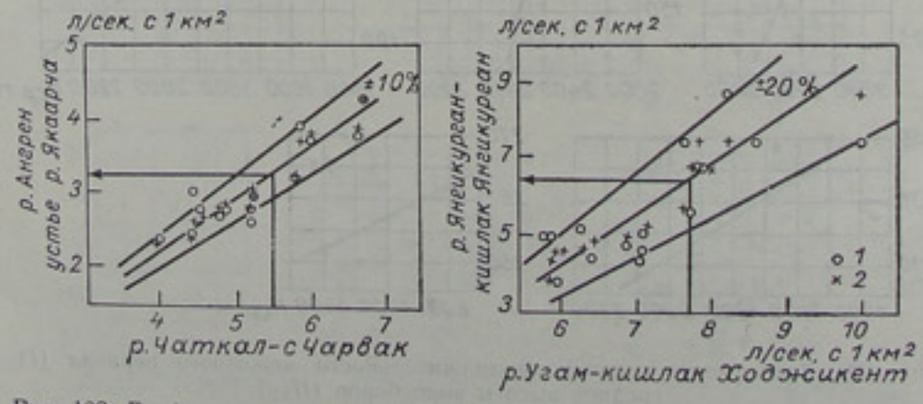


Рис. 102. Графики связи месячных минимальных модулей стока по рекам-аналогам.

1 — соответственные модули стока, *2* — равнообеспеченные модули стока.

Таблица 56

Сравнение среднемесячных минимальных расходов воды и средних расходов за 30 дней с минимальным стоком

р. Майдантал — устье

Год	Минимальный расход за 30 дней	Минимальный среднемесячный расход	Расхождение, %	Год	Минимальный расход за 30 дней	Минимальный среднемесячный расход	Расхождение, %
1937	2,14	2,24	5	1951	3,10	3,10	0
1938	3,02	2,81	7	1952	3,83	3,83	0
1939	2,04	2,04	0	1953	3,17	3,21	1
1940	2,39	2,40	0	1954	3,14	3,16	1
1941	2,91	2,95	1	1955	3,14	3,14	0
1942	3,07	3,16	3	1956	3,03	3,03	0
1943	2,56	2,71	6	1957	3,29	3,39	3
1944	2,46	2,47	1	1958	3,53	3,54	0
1945	3,42	3,44	1	1959	4,35	4,00	8
1946	3,16	3,22	2	1960	3,15	3,17	1
1947	3,64	3,71	2	1961	3,34	3,38	1
1948	3,63	3,74	3	1962	2,93	2,92	0
1949	3,31	3,31	0				
1950	3,20	3,20	0	Средн.	3,11	3,12	2

3. МИНИМАЛЬНЫЙ СРЕДНЕМЕСЯЧНЫЙ СТОК ВОДЫ И ФАКТОРЫ, ЕГО ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ

Минимальные среднемесячные модули речного стока значительно изменяются по территории, что обусловлено особенностями природных условий водосборов.

Количество осадков является одним из основных факторов, определяющих величину подземного питания и, следовательно, величину минимального стока, причем не столько жидких осадков, в основном испаряющихся с поверхности водосбора, сколько осадков, выпадающих в твердом виде. Количество осадков в разных частях бассейна Сыр-Дарьи меняется от 100 до 1000 *мм* в год и более, соответственно с этим значительно изменяются по территории и модули минимального стока (табл. 57).

Так, в пределах большей части бассейна р. Нарын модули минимального стока изменяются в пределах 0,96—3,25 *л/сек* с 1 *км*². Бассейн этой реки располагается в глубине горной системы и закрыт со всех сторон высокими хребтами, в связи с чем получает мало осадков (200—400 *мм*), из которых почти 60% годовой суммы выпадает в летнее время. Этим и объясняются низкие по большинству рек значения модулей минимального стока. Только в крайней северо-западной, более открытой части водосбора условия увлажнения осадками существенно улучшаются, а распределение их в году становится более равномерным, с постепенной сдвижкой максимума на зимне-весенний период, поэтому модули минимального стока здесь повышаются до 3,5—6,4 *л/сек* с 1 *км*².

По большей части рек Североферганского района модуль минимального стока имеет значения от 3,5 до 7 *л/сек* с 1 *км*² и только по рекам, стекающим с южных склонов Кураминского и отчасти Чаткальского хребтов, неблагоприятно ориентированных к направлению движения влагоносных воздушных масс, модули стока значительно меньше, всего 2—2,5 *л/сек* с 1 *км*².

На реках северных склонов Туркестано-Алайского хребта модули стока изменяются в пределах 1,6—5 *л/сек* с 1 *км*². При этом более многоводна межень на реках восточной половины этого района с модулями порядка 3—5 *л/сек* с 1 *км*², тогда как в западной половине они не более 2,7 *л/сек* с 1 *км*².

Наибольшей водоносностью в меженный период так же, как и в половодье, отличаются реки Верхнечирчикского района, где модули минимального стока равны 4—10 *л/сек* с 1 *км*². Наиболее многоводными являются реки Коксу и Пскем с модулями стока 10 и 7,8 *л/сек* с 1 *км*² соответственно.

Наименьшей водоносностью в межень отличается большая часть рек Северо-Западного района бассейна Сыр-Дарьи. Это нижние притоки рек Ахангаран, Чирчик и реки хр. Каратау. Для большей части этих рек модуль минимального стока меньше 3, а по некоторым и меньше 2 *л/сек* с 1 *км*².

Величина минимального модуля стока в пределах рассматриваемой территории не зависит от площади водосбора, но в значительной степени зависит от литологического состава горных пород, слагающих водосборы рек. Так, с части бассейнов, сложенных слабоводопроницаемыми горными породами, такими как сланцы, порфиры и другие, большая часть талых и дождевых вод стекает поверхностным путем, и относительно небольшая доля их трансформируется в подземный сток, питающий реки в меженный период. Наоборот, в бассейнах, сложенных более водопроницаемыми породами (известняки, граниты, песчаники), значительная доля талых и дождевых вод идет на пополнение запасов подземных вод в бассейне, отчего минимальный меженный сток с таких водосборов значительно больше, чем с водосборов, сложенных слабопроницаемыми для воды породами. Это положение подтверждается графиками зависимости минимального модуля стока от площади водосбора, сложенной породами слабой водопроницаемости (рис. 103) и сильно трещиноватыми водопроницаемыми породами (рис. 104), выраженной в процентах (см. табл. 4). На этих графиках видно, что модули минимального стока уменьшаются с увеличением процента площади водосбора, сложенной водонепроницаемыми породами и, наоборот, увеличиваются с увеличением площади, сложенной водопроницаемыми породами.

Таким образом, при расчетах минимального стока по неизученным рекам следует учитывать геологическое строение их водосборов.

№ поста по списку пунктов наблюдений	Река	Пункт	Средневзвешенная высота водосбора, м	Период наблюдений (принятый)	Число лет
1	2	3	4	5	6
21	Нарын	г. Нарын	3600	1937–65	29
22	"	устье р. Кёкджерты	3400	1942–62	21
23	"	устье р. Кёкирим	3000	1938–44, 1946–65	27
24	"	устье р. Кёкёмерен	2900	1941–45	5
25	"	с. Алексеевка	2900	1942–65	24
30	Большой Нарын	устье	3720	1942–65	24
38	Малый Нарын	устье	3500	1942–62	21
48	Онарча	кишл. Онарча, в 0,1—0,2 *км* ниже устья р. Оттук	3120	1940–65	27
57	Джергетал	кишл. Джергетал	2990	1936, 1937, 1946–65	22
59	Атбаши	устье р. Ичке-Каманды	3500	1942, 1944, 1945, 1948–65	21
80	Кёкирим	кишл. Кара-Табылга	2410	1951–65	13
85	Кёкёмерен (Сусамыр)	в 6 *км* выше устья р. Каракол (Западный Каракол)	2930	1949–65	17
88	Кёкёмерен	в 1,8 *км* выше устья р. Джумгол	2920	1937–65	29
89	"	в 0,5 *км* ниже устья р. Джумгол	2810	1938–65	28
91	Каракол (Западный Каракол)	устье	3170	1950–65	16
92	Джумгол	кишл. Чаек	2670	1954–65	12
93	Орто-Куганды	кишл. Орто-Куганды	2990	1948–65	18
96	Ковюксу	устье	2800	1950–62, 1964, 1965	15
106	Узунахмат	устье р. Устасай	2360	1936–65	30
113	Карасу (правая)	устье	1930	1938–66	29
116	Афлатун	с. Афлатун	1990	1936–40, 1953–65	19
123	Тар	кишл. Чолма	2810	1939–65	27
126	Каракульджа	кишл. Ак-Таш	3250	1939–65	24
128	Яссы	с. Саламалик	2590	1937–65	29
130	Каратобе	устье	2670	1950–65	16
131	Кульдук	кишл. Сары-Булак	2150	1937–65	29
133	Донгузтау	кишл. Донгуз-Тау	2000	1938–65	28
134	Зергер	кишл. Тассай	2020	1936, 1938–65	29
135	Куршаб	с. Гульча, в 2 *км* выше селения	3010	1938–43, 1947–65	25
137	"	кишл. Кочкор-Ата	2700	1936–40, 1943–46	9
139	Кугарт	с. Михайловское	2110	1936–64	29
141	Тентяксай (Караунгур)	кишл. Чарвак	2190	1936–65	30
142	Шайдансай	кишл. Шайдан	2070	1936–65	30
143	Майлису	устье р. Кайрагач	2400	1936–42, 1948–66	26
145	Акбура	кишл. Папан	3130	1936, 1937, 1956–65	12
146	"	кишл. Тулекен	3030	1939–65	27
147	Аравансай	кишл. Янгинаукат	3290	1936–43, 1946–65	28
149	Киргизата	кишл. Киргиз-Ата	3240	1936–65	30
150	Каракол (Косчансай)	кишл. Косчан	2830	1936–65	30
152	Шанкол	кишл. Шанкол	2880	1936–65	30
153	Абширсай	кишл. Уч-Терек	2650	1936–65	30
155	Исфайрамсай	уроч. Лянгар	3860	1951–65	15
157	"	с. Уч-Коргон	3240	1936–65	30
159	Шахимардан	кишл. Паульган	2620	1936–65	30
162	Падшаата	устье р. Тосту, в 2,6 *км* выше устья	2830	1936–62	30
176	Гавасай	устье р. Терс	2840	1937–65	29
177	"	кишл. Гава	2460	1936–66	31
182	Сох	кишл. Сарыканда	3480	1936–66	31
186	Чадак	устье р. Джулайсай (Джулайбулак)	2370	1938–43, 1945, 1946, 1948–66	25
189	Исфара	кишл. Таш-Курган	3170	1936–43, 1947–65	27
197	Ходжабакирган	кишл. Андархан	2420	1945–66	22
198	Аксу	ущелье Дазгон	2800	1948, 1950–66	18

Таблица 57

Минимальный суточный сток, л/сек с 1 км²	Среднемесячные средние за период наблюдений		Среднемесячные средние за многолетний период		Коэффициент вариации	Коэффициент асимметрии	Среднемесячные модули стока различной обеспеченности, %				
	расход воды, м³/сек	модуль стока, л/сек с 1 км²	расход воды, м³/сек	модуль стока, л/сек с 1 км²			80	90	95	97	99
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1,82	23,2	2,21	23,2	2,21	0,19	0,5	1,86	1,70	1,59	1,50	1,39
1,60	31,3	2,10	29,7	1,99	0,17	0,3	1,71	1,57	1,47	1,39	1,27
2,02	82,5	2,38	82,5	2,38	0,10	0,3	2,19	2,09	2,00	1,95	1,88
2,01	127	2,81	121	2,67	0,18	0,5	2,27	2,08	1,95	1,87	1,74
2,36	153	2,94	149	2,87	0,18	0,3	2,44	2,24	2,07	1,98	1,78
1,80	12,5	2,19	12,2	2,14	0,35	0,6	1,50	1,24	1,05	0,94	0,73
1,57	7,01	1,81	7,00	1,81	0,45	1,1	1,12	0,90	0,76	0,69	0,58
2,27	3,05	2,31	3,04	2,30	0,23	0,4	1,84	1,66	1,50	1,40	1,22
0,82	0,29	1,01	0,27	0,96	0,24	1,1	0,77	0,73	0,66	0,64	0,61
2,79	4,74	3,16	4,88	3,25	0,09	0,2	2,99	2,89	2,80	2,73	2,60
1,64	4,92	2,86	4,51	2,62	0,27	0,2	2,02	1,73	1,49	1,36	1,07
3,60	10,2	4,23	10,1	4,19	0,13	0,4	3,73	3,52	3,35	3,27	3,10
3,14	19,8	3,74	19,8	3,74	0,15	0,4	3,25	3,07	2,88	2,80	2,62
3,13	29,3	3,47	29,6	3,51	0,09	0,3	3,23	3,12	3,02	2,95	2,84
4,85	6,82	5,78	6,67	5,65	0,21	0,7	4,63	4,24	3,96	3,79	3,50
3,01	7,78	3,26	8,29	3,47	0,19	0,5	2,91	2,67	2,50	2,36	2,19
2,40	1,36	3,93	1,30	3,75	0,32	0,5	2,55	2,29	1,95	1,76	1,39
4,23	2,39	6,02	2,13	5,36	0,33	0,9	3,86	3,32	3,10	2,79	2,41
3,35	8,27	4,62	8,27	4,62	0,23	0,6	3,70	3,33	3,10	2,91	2,63
4,42	13,3	4,85	13,3	4,85	0,17	0,6	4,17	3,88	3,64	3,54	3,30
6,05	5,44	6,30	5,54	6,42	0,17	0,8	5,52	5,14	4,94	4,75	4,49
2,31	12,1	3,15	12,2	3,18	0,18	0,5	2,70	2,48	2,32	2,23	2,07
4,04	5,10	5,62	5,10	5,62	0,22	0,4	4,55	4,10	3,77	3,54	3,09
2,69	4,16	3,53	4,17	3,53	0,27	0,8	2,72	2,40	2,22	2,08	1,87
2,94	0,58	5,69	0,49	4,80	0,27	0,4	3,70	3,22	2,83	2,59	2,16
3,53	0,72	4,80	0,72	4,80	0,26	0,8	3,74	3,36	3,07	2,88	2,64
3,73	0,83	5,00	0,84	5,09	0,27	0,9	3,92	3,51	3,26	3,05	2,80
2,88	0,87	4,03	0,87	4,03	0,28	0,8	3,06	2,70	2,46	2,30	2,06
3,15	7,08	3,52	7,14	3,55	0,19	0,4	2,98	2,73	2,52	2,41	2,17
2,93	10,7	3,31	11,1	3,42	0,19	0,5	2,87	2,63	2,46	2,33	2,16
3,39	4,91	4,86	4,91	4,86	0,25	0,8	3,84	3,45	3,21	3,01	2,72
6,32	9,40	7,23	9,40	7,23	0,25	0,7	5,71	5,06	4,63	4,41	3,98
4,44	0,70	5,56	0,70	5,56	0,26	1,0	4,34	3,95	3,67	3,50	3,28
4,64	2,80	5,28	2,88	5,44	0,21	0,8	4,46	4,08	3,86	3,70	3,43
2,96	7,06	3,12	7,30	3,23	0,08	0,3	3,00	2,91	2,84	2,78	2,68
3,21	8,52	3,51	8,36	3,44	0,14	0,3	3,03	2,86	2,68	2,61	2,44
2,78	1,63	3,44	1,63	3,44	0,21	0,6	2,82	2,58	2,41	2,27	2,10
2,28	0,97	3,25	0,97	3,25	0,22	0,7	2,63	2,40	2,24	2,11	1,95
3,08	0,41	3,50	0,41	3,50	0,19	0,5	2,94	2,70	2,52	2,38	2,20
2,39	0,21	3,13	0,21	3,13	0,30	1,1	2,32	2,10	1,94	1,85	1,69
3,61	0,87	3,78	0,87	3,78	0,24	0,9	3,02	2,72	2,57	2,46	2,27
4,94	3,60	5,16	3,53	5,07	0,17	0,6	4,36	4,06	3,80	3,70	3,45
4,33	10,2	4,59	10,2	4,59	0,12	0,7	4,13	3,95	3,81	3,72	3,58
3,87	5,40	4,15	5,40	4,15	0,12	0,2	3,74	3,53	3,36	3,28	3,07
4,46	1,82	4,97	1,82	4,97	0,21	0,6	4,08	3,73	3,48	3,28	2,98
1,88	0,92	2,55	0,92	2,55	0,31	1,0	1,89	1,66	1,50	1,43	1,30
1,45	1,37	2,08	1,37	2,08	0,24	0,6	1,66	1,48	1,35	1,27	1,14
3,73	10,2	4,11	10,2	4,11	0,13	0,3	3,66	3,45	3,29	3,16	3,00
1,13	0,70	2,00	0,69	1,96	0,28	0,8	1,49	1,31	1,20	1,12	1,00
2,15	3,95	2,53	4,04	2,59	0,20	0,5	2,15	1,97	1,81	1,74	1,58
2,56	4,66	2,73	4,73	2,72	0,11	0,7	2,48	2,37	2,28	2,26	2,18
2,30	1,68	2,36	1,76	2,47	0,15	0,5	2,15	2,03	1,93	1,85	1,75

№ поста по списку пунктов наблюдений	Река	Пункт	Средневзвешенная высота водосбора, м	Период наблюдений (принятый)	Число лет
1	2	3	4	5	6
204	Заамингу (Етткичу)	кишл. Етткичу	2360	1958–66	9
205	Заамингу (Санганак)	с. Дуаба	2300	1948–66	18
206	Урюклы	кишл. Тохтерак	2220	1949–51, 1955–66	15
208	Санзар	кишл. Кырк	2070	1949–66	18
212	Ахангаран (Ангрен)	устье р. Якаарча	2760	1949–66	18
214	„	с. Турк	2370	1936–42, 1946–66	28
218	Кызылча	кишл. Иерташ	2340	1951–66	16
226	Наугарзан	в 4,5 км от устья	1890	1955–59	5
228	Ниишбаш	кишл. Ниишбаш	2050	1951–66	16
229	Карабау	с. Самарчук	2030	1949–66	18
230	Акча	кишл. Акча	1560	1951–66	16
231	Шаугаз	уроч. Карагаш	1660	1951–66	16
233	Шавазсай	кишл. Джувасхана	1620	1955–64	10
234	Алмалыксай	кишл. Карамазар	1450	1951–59	9
235	Чирчик	кишл. Чарвак	2620	1942–46, 1953–57	10
236	„	с. Ходжикент	2570	1936–66	31
243	Чаткал	устье р. Терс	2780	1937–65	29
244	„	устье р. Найза	2720	1936–54, 1957, 1961, 1962	22
246	„	с. Чарвак	2610	1936–65	30
248	Терс	устье	2710	1936, 1937, 1940–63, 1965	27
250	Янгикурган (Мазарсай)	кишл. Янгикурган	2200	1946–64	19
252	Коксу	с. Бурчмулла	2480	1936–42, 1950–66	24
253	Пскем	устье	2690	1936–65	30
254	Ойганиг	устье	3010	1936–65	30
255	Чиралма	устье	2700	1936–66	31
256	Майдантал	устье	3130	1936–66	31
258	Угам	с. Ходжикент	2030	1936–66	31
259	Каранкульсай	уроч. Каранкуль	1380	1948–65	18
260	Акташсай	курорт Акташ	1670	1947–65	19
261	Аксакатасай	с. Карамазар	1840	1944, 1948–65	18
264	Алтынбельсай	кишл. Киргиз	1660	1950–66	17
274	Жебаглысу	с. Ново-Николаевка	2360	1936–45, 1947–60	26
278	Кокбулак (Улькун-Кокбулак)	с. Пистели	1160	1947–62, 1964–65	18
294	Аксу	с. Подгорное	2530	1936–42, 1945–65	28
305	Бадам	с. Первомайское	1960	1936–41, 1945–46	8
316	Сайрам	с. Блинково	2200	1936–65	30
320	Болдыбрек	с. Сахаровка	2470	1936–42, 1944–65	29
325	Каттабугунь	с. Леонтьевка в 0,1 км выше устья р. Алмалы	1020	1936–42, 1944–49, 1951–65	28
330	Шаян I	в 3,3 км ниже устья р. Акбет (уроч. Майбулак)	770	1948–65	18
337	Икансу	разд. Икан-Су	930	1957–64	8
358	Ашилган (Майдантал)	клх Майдантал (у выхода из гор)	660	1936–64	29

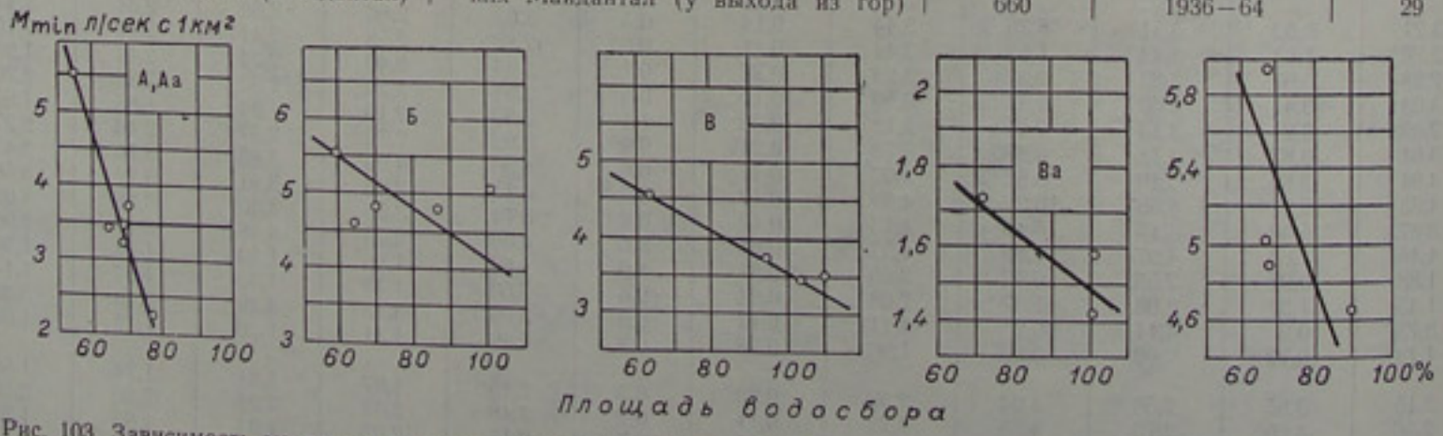


Рис. 103. Зависимость месячного модуля минимального стока (M_{min}) от относительной площади водосбора, сложенной слабо водопроницаемыми горными породами.

Минимальный суточный сток, л/сек с 1 км²	Среднемесячные средние за период наблюдений		Среднемесячные средние за многолетний период		Коэффициент вариации	Коэффициент асимметрии	Среднемесячные модули стока различной обеспеченности, %				
	расход воды, м³/сек	модуль стока, л/сек с 1 км²	расход воды, м³/сек	модуль стока, л/сек с 1 км²			80	90	95	97	99
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1,17	0,46	1,45	0,50	1,58	0,16	0,9	1,36	1,30	1,23	1,20	1,15
1,43	0,86	1,55	0,86	1,58	0,17	0,2	1,36	1,25	1,15	1,11	1,00
1,06	0,20	1,63	0,18	1,59	0,14	0,8	1,40	1,34	1,29	1,26	1,21
1,56	1,01	1,77	0,99	1,73	0,30	0,4	1,28	1,09	0,93	0,85	0,67
2,21	1,98	3,10	1,95	3,05	0,28	0,5	2,32	2,01	1,77	1,65	1,37
2,65	4,62	3,51	4,48	3,47	0,20	0,1	2,88	2,60	2,36	2,19	1,91
5,23	0,41	7,95	0,30	5,87	0,23	0,6	4,70	4,23	3,93	3,70	3,34
	0,13	1,54	0,17	1,96	0,36	0,5	1,35	1,10	0,90	0,78	0,57
1,76	0,39	2,76	0,35	2,52	0,27	0,2	1,94	1,66	1,44	1,31	1,03
3,35	0,67	4,04	0,62	3,76	0,28	0,5	2,86	2,48	2,18	2,03	1,69
0,43	0,069	0,55	0,070	0,56	0,57	0,5	0,29	0,17	0,080	0,030	—
1,28	0,11	1,65	0,092	1,40	0,46	0,4	0,85	0,60	0,42	0,31	0,10
1,44	0,26	1,61	0,25	1,58	0,48	0,4	0,93	0,65	0,43	0,28	0,050
0,17	0,011	0,19	0,013	0,23	0,50	0,5	0,13	0,090	0,060	0,040	0,005
5,09	57,6	5,76	59,0	5,91	0,13	0,3	5,26	4,96	4,73	4,55	4,31
5,07	65,1	5,97	65,1	5,97	0,12	0,5	5,37	5,07	4,90	4,78	4,54
4,14	21,1	4,91	21,1	4,91	0,13	0,5	4,37	4,12	3,98	3,83	3,68
3,59	25,8	4,73	25,5	4,62	0,15	0,4	4,01	3,79	3,56	3,42	3,23
4,14	35,8	5,04	35,8	5,04	0,18	0,6	4,28	3,93	3,73	3,58	3,33
2,80	2,56	4,68	2,55	4,67	0,19	0,5	3,92	3,60	3,36	3,18	2,94
4,62	0,09	5,91	0,08	5,51	0,31	0,6	4,08	3,47	3,03	2,76	2,31
8,49	3,59	9,65	3,79	10,2	0,15	0,5	8,87	8,36	7,96	7,65	7,24
6,41	22,0	7,77	22,0	7,77	0,16	0,4	6,68	6,22	5,91	5,67	5,28
2,89	5,85	5,79	5,85	5,79	0,15	0,4	5,04	4,75	4,46	4,28	4,05
2,04	0,42	4,08	0,42	4,08	0,23	0,5	3,26	2,94	2,69	2,53	2,24
3,72	3,06	6,50	3,06	6,50	0,17	0,5	5,59	5,14	4,88	4,68	4,36
6,33	6,23	7,17	6,23	7,17	0,18	0,4	6,09	5,59	5,23	4,95	4,52
1,28	0,026	1,67	0,027	1,72	0,55	1,1	0,91	0,69	0,52	0,41	0,28
4,46	0,11	5,76	0,11	5,76	0,38	0,5	3,92	3,11	2,48	2,13	1,50
2,34	1,61	3,55	1,50	3,31	0,41	0,5	2,15	1,66	1,29	1,06	0,66
2,86	0,15	3,58	0,13	3,44	0,32	0,4	2,51	2,10	1,75	1,58	1,20
3,95	0,74	4,30	0,74	4,30	0,24	0,8	3,44	3,10	2,88	2,75	2,49
4,25	0,23	4,40	0,24	4,51	0,23	0,5	3,61	3,25	2,98	2,80	2,48
3,94	2,59	5,61	2,70	5,84	0,20	0,5	4,85	4,44	4,09	3,91	3,56
1,58	0,19	1,88	0,24	2,37	0,23	0,2	1,90	1,68	1,52	1,40	1,18
5,06	2,82	6,03	2,82	6,03	0,17	0,4	5,19	4,76	4,46	4,28	3,98
3,04	0,74	3,87	0,74	3,87	0,21	0,5	3,17	2,86	2,67	2,52	2,28
1,28	0,42	1,58	0,42	1,58	0,28	0,8	1,20	1,06	0,96	0,90	0,81
0,51	0,34	0,70	0,29	0,60	0,63	0,3	0,28	0,13	0,010	—	—
2,22	0,25	2,97	0,35	2,62	0,44	1,8	1,70	1,55	1,44	1,39	1,36
1,33	0,38	1,40	0,38	1,40	0,22	0,7	1,13	1,04	0,97	0,91	0,84

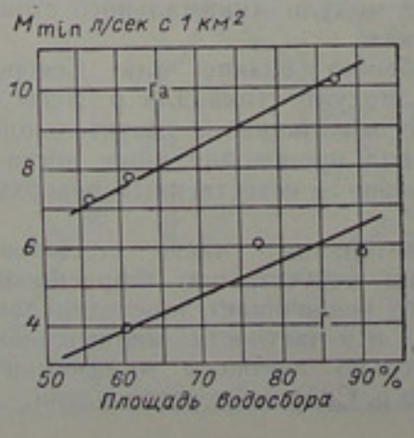


Рис. 104. Зависимость месячного модуля минимального стока (M_{min}) от относительной площади водосбора (в %), сложенной трещиноватыми водопроницаемыми горными породами.

По длине р. Нарын величина минимального стока изменяется следующим образом. В истоках, т. е. при слиянии рек Большого и Малого Нарына, средний модуль минимального стока равен 2 *л/сек* с 1 *км²*. Далее, вниз, в створе у г. Нарын, модуль увеличивается до 2,21 *л/сек* с 1 *км²*, затем к устью р. Кёкджерты опять уменьшается до 1,99 *л/сек* с 1 *км²*. Отсюда вниз по течению модуль минимального стока

постепенно увеличивается и у с. Алексеевки составляет 2,87 *л/сек* с 1 *км*² (рис. 105). Объясняется это как общим увеличением степени увлажнения нижней и северо-восточной части бассейна р. Нарын, так и увеличением доли подземного питания в этой части водосбора. Увеличение

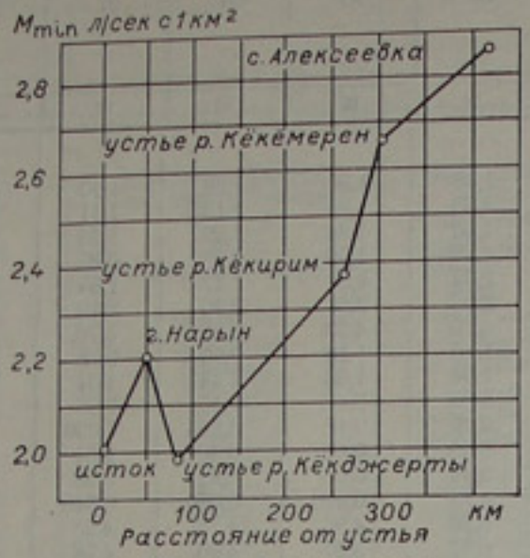


Рис. 105. Изменение модуля месячного минимального стока (M_{min}) по длине р. Нарын. За исток принято место слияния рек Большого и Малого Нарына.

модуля минимального стока на участке от начала реки до г. Нарын может быть объяснено только резким увеличением на этом участке выходов грунтовых вод. Изменение минимального модуля стока по территории представлено на схематической карте бассейна Сыр-Дарьи (рис. 106), на которой выписаны модули минимального стока у пунктов наблюдений.

4. РАСЧЕТ МИНИМАЛЬНОГО СТОКА

По изученным рекам, имеющим более или менее надежные данные по стоку воды за период межени, средние многолетние модули минимального стока (наименьшие средние месячные) приведены в табл. 57. Там же помещены вычисленные по методу Г. А. Алексеева значения коэффициентов вариации C_v и асимметрии C_s.

Для определения значений по неизученным или недостаточно изученным рекам для всех районов построены графики зависимости модуля минимального стока от средней взвешенной высоты водосбора (рис. 107).

Аналитическое выражение указанных кривых связи имеет вид

$$M_{min} = AH_{ср} + B,$$

где A и B — параметры, значения которых для каждого района различны (табл. 58); $H_{ср}$ — средняя высота водосборов, *км*.

В таблице 59 приведен список рек, модули минимального стока по которым значительно отличаются от значений, полученных по районным зависимостям.

Таблица 58

Значение параметров формулы $M_{min} = AH_{ср} + B$

Район и подрайон	A	B	Средняя ошибка в определении M_{min} в %	Средняя высота речных водосборов, для которых применима формула, *м*
А	2,75	—4,04	7	2400—3200
Аа	3,73	—9,81	18	3000—3500
Б	2,12	—0,07	22	1900—3300
Ба	2,00	—2,82	7	2400—2850
В	2,79	4,85	24	2100—3900
Г	3,00	—2,92	12	2200—3100
Га	3,20	+0,66	11	2000—2700
Да	4,88	—7,04	21	1400—2400
Дб	5,59	—6,33	15	1400—2200
Дв	10,4	—7,37	0	600—1200

Таблица 59

Модули минимального стока

№ по списку	Река—пункт	Район, подрайон	Среднемесячный минимальный модуль, *л/сек* с 1 *км*²		Отклонения от районных значений, %
			из ряда фактических наблюдений	вычисленный по районным формулам	
116	Афлатун — с. Афлатун	*Б*	6,42	4,17	—35
128	Яссы — с. Саламалик	*Б*	3,53	5,44	+54
141	Тентяксай — кишл. Чарвак	*Б*	7,23	4,59	—36
316	Сайрам — с. Блинково	*Г*	6,03	3,73	—38
260	Акташсай — курорт Акташ	*Дб*	5,76	2,94	—49

В бассейне р. Афлатун широкое распространение имеют известняки (> 60% площади) и четвертичные отложения; в бассейне р. Тентяксай третья часть площади покрыта густыми лесами, четвертая часть сложена известняками, значительные площади имеют бурые черноземовидные почвы. Этим и объясняются аномально высокие модули минимального стока по указанным рекам.

Необычно низкие для Северо-ферганского района модули стока для р. Яссы объясняются тем, что выклинивание значительной части грунтовых вод происходит ниже поста Саламалик, учитывающего естественный поверхностный сток воды.

Значительная часть склонов бассейна р. Акташ искусственно террасирована и облесена, это увеличивает зарегулированность стока вообще, и в частности минимального. Причина относительно высокого минимального модуля стока по р. Сайрам не установлена.

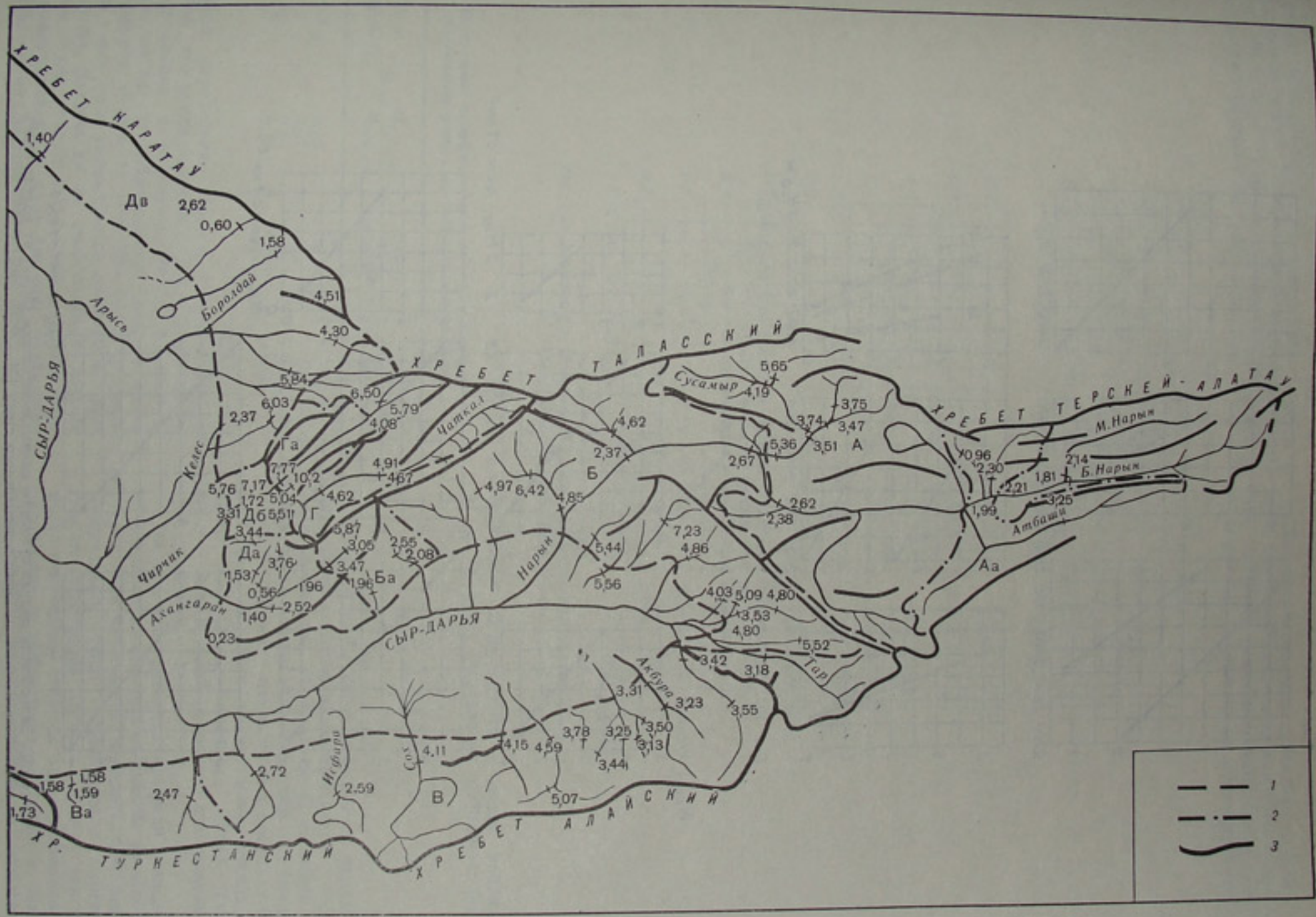


Рис. 106. Схематическая карта распределения модуля месячного минимального стока в бассейне р. Сыр-Дарьи.

1 — граница района, *2* — граница подрайона, *3* — горные хребты.

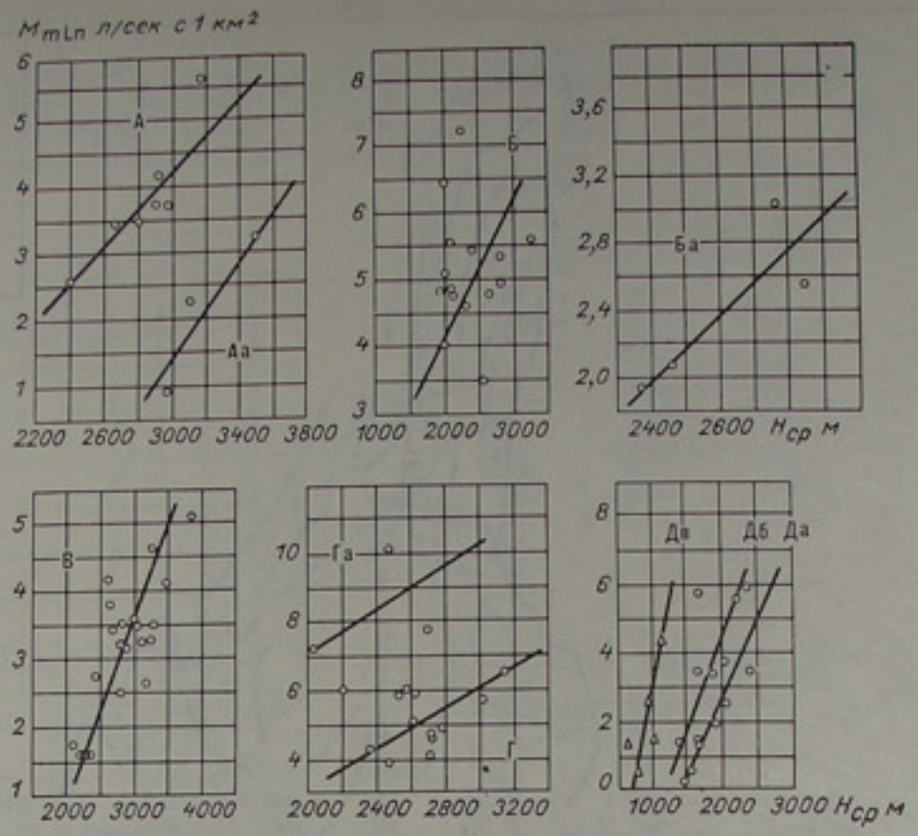


Рис. 107. Зависимость месячного модуля минимального стока M_{min} от средней высоты водосбора ($H_{ср}$).

Буквы на рис. — районы и подрайоны (см. рис. 106).

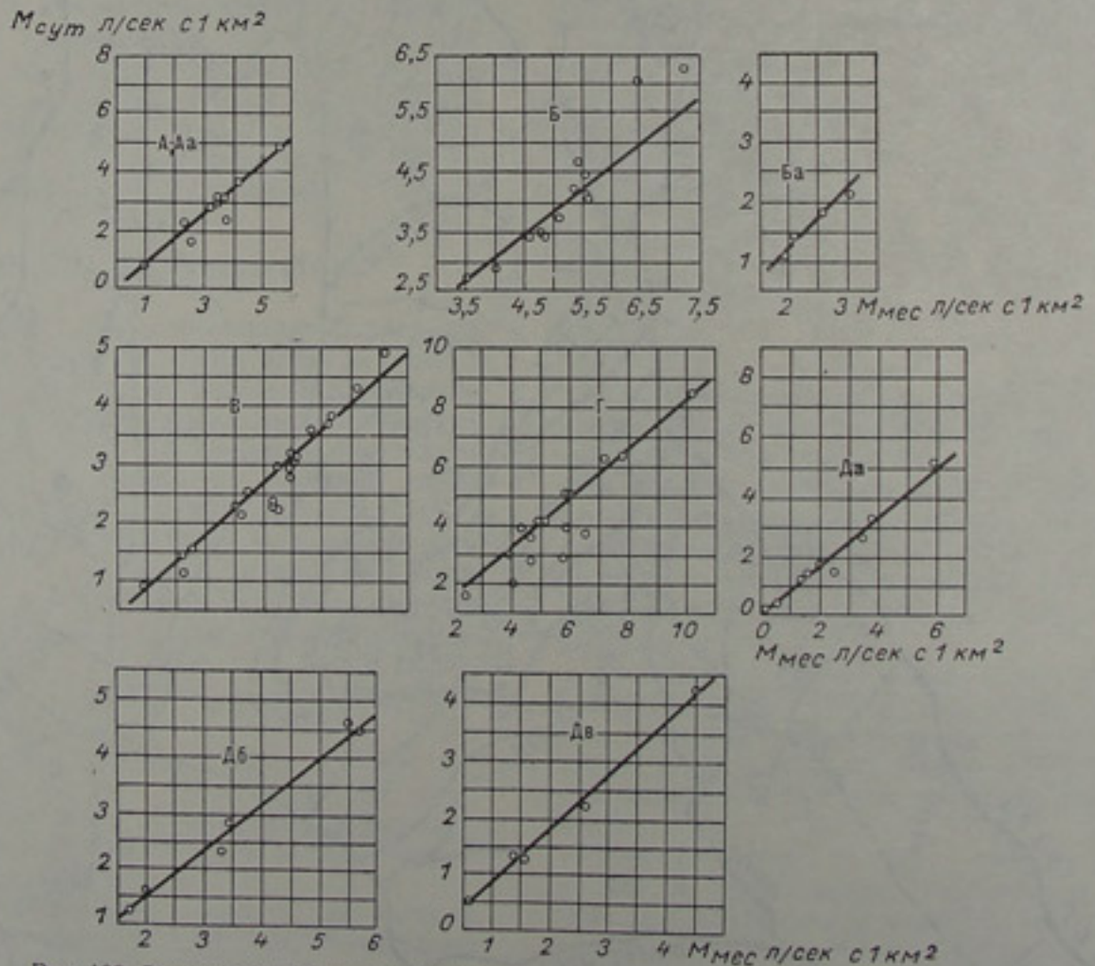


Рис. 108. Зависимость модуля суточного минимального стока ($M_{сут}$) от модуля месячного минимального стока ($M_{мес}$).

Определение средних суточных минимальных расходов по неизученным рекам возможно по связям последнего с модулем минимального среднемесячного стока, представленным на рис. 108 или полученным на основании их переходным коэффициентам (табл. 60).

5. ИЗМЕНЧИВОСТЬ МИНИМАЛЬНОГО СТОКА

Для характеристики изменчивости минимального стока рек вычислены коэффициенты вариации месячных величин минимального стока по всем постам, данные по которым приняты в рас-

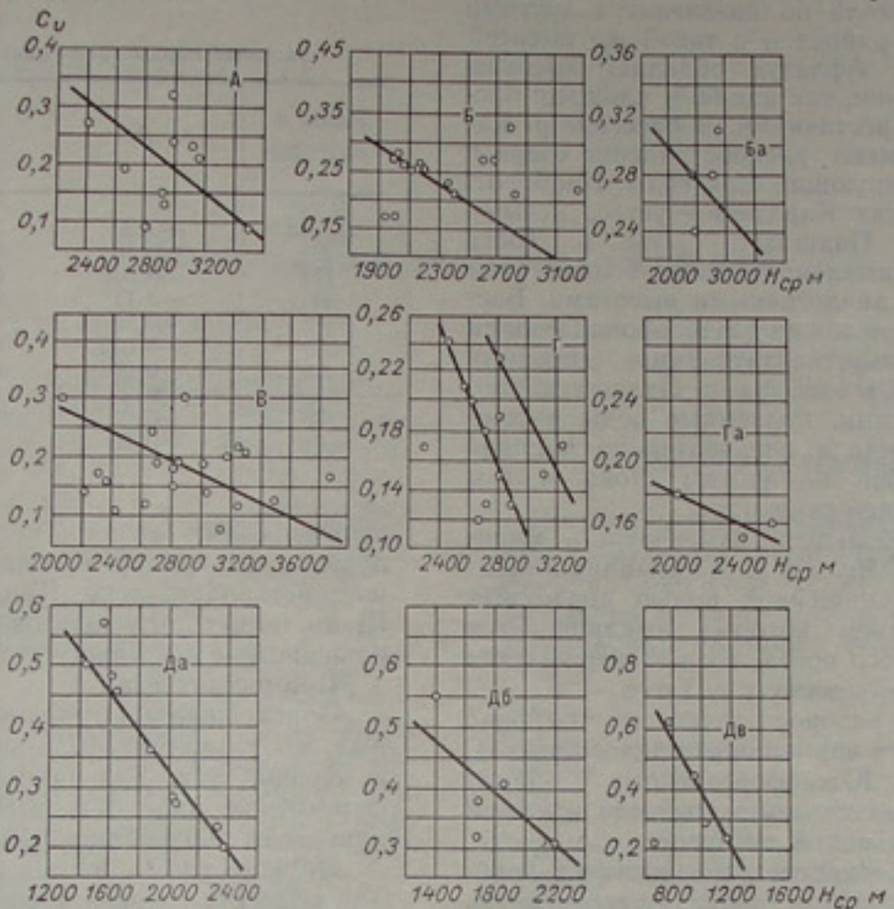


Рис. 109. Зависимость коэффициента вариации минимального стока ($C_{v\ min}$) от средней высоты водосборов ($H_{ср}$).

Таблица 60

Переходные коэффициенты K от среднемесячного минимального модуля стока к среднесуточному

Район (подрайон)	$K=\frac{M_{min\ сут}}{M_{min\ мес}}$	Район (подрайон)	$K=\frac{M_{min\ сут}}{M_{min\ мес}}$
А, А а	0,85	*Г*	0,83
Б	0,77	*Да*	0,83
Ба	0,69	*Дб*	0,78
В	0,89	*Дв*	0,90

При определении $M_{min\ сут}$ следует иметь в виду, что русла некоторых рек Верхнечирчикского района в отдельные годы значительно сужаются за счет образования снежных лавин и зажоров, отчего на короткое время расходы воды в них резко уменьшаются почти до нулевых значений, фактически не свойственных данным рекам. Этим отчасти объясняется значительное отклонение точек по рекам Ойгаинг, Майдантал и Чиралма на графике связи (рис. 108).

смотрение. Для пунктов с рядом наблюдений 27 лет и более вычисления выполнены по формуле

$$C_v=\sqrt{\frac{\sum(k-1)^2}{n-1}}.$$

Для постов с более короткими рядами C_v определен графоаналитическим методом Г. А. Алексеева. Результаты вычислений показали, что коэффициент вариации минимального стока по бассейну изменяется в пределах 0,10—0,60 (табл. 57). Наибольшую изменчивость стока имеют реки Северо-Западного района, наименьшую — реки Южноферганского и Верхнечирчикского районов.

На рис. 109 приведены графики зависимости коэффициента вариации от высоты речных водосборов. Как и следовало ожидать, изменчивость минимального стока уменьшается с увеличением высоты водосборов. Однако по ряду рек имеет место отклонение от этого общего правила, т. е. увеличение коэффициента вариации с увеличением высоты водосборов, что в большинстве

случаев объясняется влиянием местных физико-географических факторов и главным образом особенностями геологического строения и условиями увлажнения. Так, в Северо-ферганском районе по постам на реках Афлатун — с. Афлатун и Карасу (правая) — устье изменчивость минимального стока мала по сравнению с другими реками этого же района и с такой же высотой водосборов. Река Афлатун обладает высоким подземным питанием, так как 60% площади бассейна сложены известняками. В бассейне р. Карасу (правая) имеют распространение озера и известняки, регулирующие сток воды. Наоборот, по постам на реках Каратобе — устье, Яссы — с. Саламалик и Падшаата — устье р. Тосту изменчивость минимального стока больше, чем для других рек с аналогичными высотами. Бассейн р. Каратобе сложен слабопроницаемыми породами: сланцами, интрузивами, древними конгломератами, а в бассейне р. Падшаата, сложенном известняками, подземные воды выклиниваются ниже поста и, следовательно, влияние проницаемости почв на режим стока в этом створе соответственно снижается.

Сравнительно большая изменчивость минимального стока р. Яссы у с. Саламалик может быть объяснена пониженной ролью подземных вод, основной объем которых выклинивается также ниже опорного поста, что подтверждается данными по нижнему посту у г. Узген.

Значительный разброс точек на графике связи коэффициента вариации от средней высоты водосборов по Южноферганскому району (рис. 109) объясняется тем, что здесь имеются реки с аномально малой изменчивостью стока, зависящей от особенностей устройства их водосборов. Так, сравнительно большая устойчивость минимального стока р. Шахимардан объясняется наличием в ее бассейне озера, большого процента площади водосбора, сложенного известняками с явлениями карста, и широкого распространения рыхлокаменистых почво-грунтов. Относительно слабой изменчивостью минимального стока отличаются также реки Заамину, Урюклы и Ходжабакирган.

Для определения коэффициента вариации минимального стока по неизученным рекам могут быть использованы графики зависимости его от средней высоты водосборов, приведенные на рис. 109 или уравнение вида $C_v = AH_{ср} + C$, полученное по этим графикам. Параметры этого уравнения для отдельных районов (подрайонов) бассейна Сыр-Дарьи, а также средняя ошибка определения C_v по этим графикам показаны в табл. 61.

В Верхнечирчикском районе в самостоятельную зависимость (рис. 109*г*) выделились реки Ойгаинг, Майдантал, Чиралма.

Коэффициент асимметрии (C_s) по всем постам вычислен графоаналитическим методом Г. А. Алексеева (табл. 57). Значение его меняется по территории от 0,2 до 1,8. При расчетах модулей минимального стока по неизученным рекам коэффициент асимметрии C_s следует принимать равным $2C_v$, поскольку при этом его значении теоретические кривые обеспеченности лучше согласуются с эмпирическими. Исключение составляют реки Шаваз, Шаугаз, Икансу, Шаян, по которым пользоваться указанным соотношением не рекомендуется.

Таблица 61

Значения параметров уравнения $C_v = AH_{ср} + C$

Район и подрайон	A	C	Средняя ошибка определения C_v, %
А, Аа	—0,20	0,79	31
Б	—0,16	0,59	2
Ба	—0,046	0,39	10
В	—0,11	0,50	32
Г	—0,25	0,83	10
Га	—0,044	0,27	4
Г'	—0,20	0,77	9
Да	—0,33	0,99	7
Дб	—0,21	0,77	13
Дв	—0,90	1,28	7

Пример расчета.

Определить минимальный месячный и суточный модули стока 97%-ной обеспеченности по р. Куршаб — с. Гульча, находящейся в Южноферганском районе и имеющей средневзвешенную высоту водосбора 3010 *м*.

По формулам с параметрами из табл. 58 и 61 для рек Южноферганского района *В* определяем:

1) среднемесячный модуль минимального стока

$$M_{min} = 2{,}79H_{ср} - 4{,}85 = 2{,}79 \times 3{,}01 - 4{,}85 = 3{,}55 \text{ } л/сек \text{ с } 1 \text{ } км^2;$$

2) коэффициент вариации

$$C_v = -0{,}11H_{ср} + 0{,}50 = -0{,}11 \times 3{,}01 + 0{,}50 = 0{,}17;$$

3) при данном $C_v = 0{,}17$ и $C_s = 2C_v = 0{,}34$ по таблице Рыбкина находим значения месячного модуля минимального стока 97%-ной обеспеченности

$$M_{min\ мес\ 97\%} = 0{,}70 \times 3{,}55 = 2{,}48 \text{ } л/сек \text{ с } 1 \text{ } км^2;$$

4) минимальный суточный модуль 97%-ной обеспеченности вычисляется по соотношению $M_{min\ сут} = KM_{min\ мес}$. Переходной коэффициент от месячного модуля к суточному K для Южноферганского района по табл. 60 равен 0,89, тогда

$$M_{min\ сут\ 97\%} = 2{,}48 \times 0{,}89 = 2{,}11 \text{ } л/сек \text{ с } 1 \text{ } км^2.$$

ГЛАВА VIII

ТЕРМИЧЕСКИЙ И ЛЕДОВЫЙ РЕЖИМ РЕК

ТЕРМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

Наблюдения над температурой воды рек бассейна Сыр-Дарьи ведутся главным образом на постах сети Гидрометслужбы. Впервые они начали проводиться в 1910 г. на р. Сыр-Дарье у г. Бекабад и с 1913 г. на р. Карадарье у пос. Кампыррават, а в 1933 г. такие наблюдения велись уже на 31 посту. Повсеместно систематическое изучение термического режима рек бассейна ведется с 1940—1945 гг.

Таким образом, большинство постов имеет ряды наблюдений порядка 10—30 лет. За исключением высокогорных районов, бассейн р. Сыр-Дарьи довольно равномерно освещен данными о термическом режиме рек. Большая часть (82%) пунктов наблюдений находится в зоне ниже 1500 *м*. В диапазоне высот от 1500 до 2000 *м* находится около 12%, свыше 2000 *м* — 6% всех постов. Посты на высотах более 2000 *м* имеются только в бассейне р. Нарын.

При составлении настоящего раздела использованы данные наблюдений по 119 достаточно репрезентативным пунктам с рядом наблюдений не менее 8 лет. Использование для многолетних выводов данных о температуре воды за весь период, а только за последние годы (8 лет и более) не должно привести к значительным ошибкам, так как температура воды представляет собой довольно устойчивую от года к году характеристику. Расчет коэффициентов вариации для пунктов с рядом наблюдений больше 10 лет показал, что:

1) коэффициент вариации среднегодовой температуры воды по большинству рек колеблется в пределах 0,02—0,06 и как исключение до 0,10;

2) коэффициент вариации среднемесячных температур воды летом не превышает 0,08—0,10;

3) коэффициент вариации среднемесячных температур воды зимой достигает значений 0,4—0,6, в некоторых случаях до 0,8 (например, для р. Нарын).

На реках с зарегулированным стоком изменчивость среднемесячных температур воды особенно мала, коэффициент вариации почти не меняется от месяца к месяцу. Так, например, для р. Коксу (Курбанкуль), сток которой зарегулирован оз. Курбанкуль, коэффициент вариации среднемесячной температуры в течение года колеблется в пределах 0,26—0,29.

1. ГОДОВОЙ ХОД ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ

По соотношению температуры воды и температуры воздуха в течение года, согласно классификации Соколовой Е. М. [48], реки бассейна Сыр-Дарьи в целом относятся к VI типу, который характеризуется величиной отношения $\frac{T_{воды}}{T_{воздуха}} > 1$ в холодное время года и $\frac{T_{воды}}{T_{воздуха}} < 1$ в теплое.

Ход температуры воды в течение года для рек в разных частях бассейна Сыр-Дарьи разный, что ясно видно из данных о среднемесячных температурах воды по ряду характерных рек, приведенных в табл. 62 и 63. Так, например, на реках снегово-дождевого и снегового питания весной температура воды начинает возрастать за счет тепла солнечной радиации одновременно с увеличением расходов воды. Летом расходы уменьшаются, а приход солнечной радиации продолжает увеличиваться, вследствие чего температура воды интенсивно растет, достигая максимума в июле-августе (рис. 110 *а*).

На реках же, где значительную долю стока половодья составляют воды от таяния ледников и вечных снегов, весной температура воды также растет, но летом, когда начинается приток талой ледниковой воды, интенсивность роста температуры воды резко падает, иногда наблюдается даже понижение температуры в течение летних месяцев, так как поступление тепла в этот период не компенсирует приток холодной талой воды (рис. 110 *б*). Естественно, что летняя температура воды рек со снеговым и снегово-дождевым половодьем достигает более высоких значений (до 18—21°), чем температура воды рек ледниково-снегового питания (летняя температура воды не выше 14—15°). При анализе годового хода температуры воды все реки бассейна Сыр-Дарьи были разделены на четыре группы по типам питания, как это было сделано при рассмотрении водного режима (гл. II). Однако при

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пункт	Период наблюдений / число лет	Характеристика	Средняя месячная				
					I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Сыр-Дарья	кишл. Каль	1945—62 / 18	Средняя	2,8	4,8	9,1	14,3	17,2
				Наибольшая (ранняя)	4,7	7,8	12,6	15,9	19,0
				Наименьшая (поздняя)	1,5	2,3	6,5	12,9	15,8
7	Сыр-Дарья	пос. Надеждинский	1947—62 / 16	Средняя	1,6*	3,9	8,8	15,1	20,3
				Наибольшая (ранняя)	3,3*	7,2	12,8	17,0	21,6
				Наименьшая (поздняя)	0,3*	0,7	6,0	11,4	18,4
8	Сыр-Дарья	кишл. Кокбулак	1945—61 / 17	Средняя	1,8	4,0	8,8	15,0	19,9
				Наибольшая (ранняя)	4,0	7,8	13,2	16,7	22,3
				Наименьшая (поздняя)	0,1	0,5	6,0	12,0	17,5
									Реки бассейна
21	Нарын	г. Нарын	1953—62 / 10	Средняя	0,0	0,2	0,9	4,3	8,2
				Наибольшая (ранняя)	0,1	0,5	1,6	5,9	9,0
				Наименьшая (поздняя)	0,0	0,0	0,7	3,0	6,8
29	Нарын	кишл. Учкурган	1945—62 / 18	Средняя	0,2	0,8	5,2	11,5	14,4
				Наибольшая (ранняя)	0,6	2,1	8,4	13,2	16,0
				Наименьшая (поздняя)	0,0	0,0	2,4	10,2	12,7
85	Кёкёмерен	в 6 км выше устья р. Каракол	1953—62 / 10	Средняя	0,1	0,1	0,6	3,3	7,4
				Наибольшая (ранняя)	0,2	0,5	1,3	4,7	8,9
				Наименьшая (поздняя)	0,0	0,0	0,1	2,4	6,4
92	Джумгол	кишл. Чаек	1953—62 / 10	Средняя	0,7	1,7	4,5	8,2	11,3
				Наибольшая (ранняя)	1,0	2,4	5,8	9,4	12,4
				Наименьшая (поздняя)	0,4	0,5	3,4	7,0	9,9

Таблица 62

температура							Наибольшая температура воды в году из срочных наблюдений и ее дата		Примечание
VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	$\frac{T°}{\text{дата}}$	дата (средняя, крайняя)	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
18,9	20,9	21,4	18,7	13,4	7,4	3,9	23,7	25/VII	
20,6	23,1	22,4	19,7	14,8	9,4	6,2	25,5	1/VII-59	
							15/VII-61		
17,9	19,3	19,8	17,4	11,5*	5,3	1,3	21,8	18/VIII-51	
							11/VIII-46		
23,2	25,1	24,4	20,8	14,0	7,6	2,9*	27,4	18/VII	
24,7	26,6	25,0	24,4	16,2	10,0	5,6*	28,6	30/VI-59	
							15/VII-62		
21,6	23,8	23,4	18,9	12,0	5,2	0,1	26,2	20/VIII-47	
							5,9/VII-54		
22,7	24,7	24,7	20,3	14,2	7,5	3,0	27,4	28/VII	
24,6	26,7	25,8	22,2	15,5	10,1	5,8	29,4	3/VII-57	
							2/VIII-55		
21,6	23,4	23,3	18,6	11,9	5,1	0,0	26,1	21/VIII-47	
							31/VII-46		
Нарына									
10,0	11,4	11,2	9,0	4,7	0,5	0,0	14,2	24/VII	
10,9	12,6	11,8	9,8	5,4	0,9	0,2	15,0	2/VII-53	
							28/VII-54, 15/VII-62		
9,5	10,4	10,3	8,4	3,3	0,0	0,0	13,1	16/VIII-55	
							24/VII-60		
16,1	18,3	19,0	16,1	11,1	5,0	1,0	21,2	9/VIII	
17,6	20,4	20,7	17,3	13,8	7,1	2,5	22,2	24/VII-56	
							3/VIII-50		
15,2	16,4	17,2	14,7	9,1*	2,9*	0,0	19,2	24/VIII-58	
							13/VIII-54		
9,3	11,3	11,9	9,7	4,8	0,9	0,1	16,0	13/VIII	
10,4	13,1	12,7	10,2	5,8	1,3	0,5	16,8	20/VII-53	
							4, 17/VIII-62		
8,2	9,8	10,7	9,0	3,8	0,1	0,0	14,0	7/IX-59	
							12/VIII-54		
12,8	14,3	13,9	11,7	7,7	3,6	1,3	20,5	28/VII	Сток зарегулирован
14,0	15,2	15,1	12,5	8,7	4,0	2,3	23,4	4/VII-53	
							30/VII-59		
11,9	13,2	13,2	10,9	6,7	2,8	0,7	19,0	15/VIII-55	
							31/VII-54		

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пункт	Период наблюдений / число лет	Характеристика	Средняя месячная				
					I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				Реки Ферганской долины					
134	Зергер	кишл. Тассай	1953—62 / 10	Средняя	1,2	2,4	4,8	7,3	11,0
				Наибольшая (ранняя)	1,8	3,6	6,7	9,2	13,5
				Наименьшая (поздняя)	0,6	1,2	3,7	6,2	8,7
142	Шайдансай	кишл. Шайдан	1953—62 / 10	Средняя	0,9	1,8	4,4	8,0	10,8
				Наибольшая (ранняя)	2,0	3,2	6,6	8,6	12,6
				Наименьшая (поздняя)	0,1	0,4	2,5	6,8	8,3
146	Акбура	кишл. Тулекен	1953—62 / 10	Средняя	1,7	3,0	6,4	10,0	11,7
				Наибольшая (ранняя)	2,7	4,4	7,6	11,2	13,1
				Наименьшая (поздняя)	1,1	1,7	4,4	8,0	10,3
153	Абширсай	кишл. Уч-Терек	1953—62 / 10	Средняя	4,8	5,0	5,8	8,2	10,0
				Наибольшая (ранняя)	5,9	6,4	6,6	9,6	11,8
				Наименьшая (поздняя)	3,7	3,7	4,5	6,3	7,9
182	Сох	кишл. Сарыканда	1948—62 / 15	Средняя	2,2*	3,2*	5,7*	10,4	11,6
				Наибольшая (ранняя)	3,2*	5,0*	7,2*	11,4	12,4
				Наименьшая (поздняя)	1,6*	1,7*	4,2*	9,5	10,8
189	Исфара	кишл. Таш-Курган	1945—62 / 18	Средняя	0,8	1,7	5,6	10,1	12,1
				Наибольшая (ранняя)	2,6	4,0	8,0	10,9	12,8
				Наименьшая (поздняя)	0,3	0,2	4,1	8,8	11,1
191	Исфара	г. Исфара	1945—62 / 18	Средняя	2,7	4,4	7,8	12,9	15,9
				Наибольшая (ранняя)	4,4	7,5	10,6	15,0	18,0
				Наименьшая (поздняя)	1,1	1,0	4,0	11,5	14,7
198	Аксу	ущелье Дазгон	1952—62 / 11	Средняя	2,4*	2,9*	4,6*	9,9	14,1
				Наибольшая (ранняя)	3,7*	4,1*	7,4	11,8	15,4
				Наименьшая (поздняя)	1,3*	1,5*	2,7*	7,7	12,7

температура							Наибольшая температура воды в году из срочных наблюдений и ее дата		Примечание
VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	$\frac{T°}{\text{дата}}$	дата (средняя, крайняя)	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
и бассейна Ахангарана									
15,1	17,4	16,6	13,9	9,1	4,2	1,9	22,6	20/VII	
16,3	19,0	17,8	15,2	10,3	5,4	3,1	24,6	1/VII-59	
13,6	15,7	15,8	13,2	6,9	2,8	0,9	26/VII-62 20,4	14/VIII-55	
13,7	16,2	15,7	13,6	9,0	3,5	1,7	13/VIII-54 22,3	15/VII	
14,9	19,6	17,1	15,2	13,0	5,0	3,7	24,2	3/VI-61	
11,3	13,8	14,0	12,0	6,7	1,9	0,8	27/VII-56 18,8	25/VIII-54	
12,4	13,5	13,2	12,1	8,8	4,6	2,6	25/VIII-54 17,7	29/VI	
13,4	14,7	14,0	12,8	9,6	5,3	4,4	19,4	28/IV-56	
11,1	12,8	12,7	11,5	7,6	3,3	1,4	3/VI-57 16,8	21/VIII-60	
11,3	12,3	11,9	11,0	8,6	5,5	4,6	1/V-53 15,9	23/VI	Сток зарегулирован
12,8	13,7	12,7	13,0	10,6	6,9	6,7	19,5	5/V-56	
10,1	11,1	11,4	9,3	5,4	2,5	2,0	1/VI-61 14,0	14/VIII-55	
11,0	10,9	10,5	9,6	7,8	4,6*	2,9*	3/VI-60 14,9	9/VI	
11,9	11,3	11,2	10,1	9,1	5,9*	5,0*	16,6	22/IV-62	
9,8	9,8	9,4	9,1	5,6*	3,4*	1,2*	6/VIII-55 13,6	23/VIII-59	
12,0	11,3	10,4	9,5	6,4	2,7	1,3	30/IV-48 17,6	14/V	
13,5	12,1	11,6	10,7	8,0	4,3	2,7	18,9	23/IV-47	
11,2	10,6	9,8	8,8	5,1	1,3	0,4	12/VI-45 16,2	16/VI-48	
16,4	15,5	14,1	12,9	9,7	5,8	3,4	26/V-59 24,2	29/V	
17,2	16,5	15,0	13,8	11,2	8,0	6,4	29,5	10/IV-47	
14,9	14,1	13,0	10,8	6,8	3,3	0,9	10/IV-47 20,8	2/VII-58	
16,5	17,5	16,3	12,0*	8,4*	5,3*	3,6*	25/V, 28/VI-59 21,0	4/VII	Сток зарегулирован
18,7	20,4	17,9	13,2*	9,5*	10,1*	6,5*	27,6	2/VI-61	
14,9	15,3	14,8	9,7*	6,8*	2,9*	1,6*	16/VI-52 15,8	13/VIII-46	
							15/VI-51		

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пункт	Период наблюдений / число лет	Характеристика	Средняя месячная				
					I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
212	Ахангаран	устье р. Якааарча	1949—62 / 14	Средняя	0,4*	0,6*	2,4	4,3	6,9
				Наибольшая (ранняя)	0,8*	1,6*	3,8	5,9	8,8
				Наименьшая (поздняя)	0,0*	0,1*	1,9	3,0	5,8
214	Ахангаран	с. Турк	1945—57 / 13	Средняя	1,7*	3,2	5,6	8,0	10,0
				Наибольшая (ранняя)	3,2*	4,7	8,0	10,0	11,1
				Наименьшая (поздняя)	0,7*	0,8	4,3	7,1	9,1
217	Ахангаран	с. Самарское	1945—53 / 19	Средняя	5,0*	7,1*	11,1	15,5	19,9
									Реки бассейнов
236	Чирчик	с. Ходжикент	1945—62 / 18	Средняя	1,2	2,2	5,4	8,8	10,6
				Наибольшая (ранняя)	2,3	3,8	7,3	9,9	11,6
				Наименьшая (поздняя)	0,5	0,7	4,0	7,4	9,4
243	Чаткал	устье р. Терс	1953—62 / 10	Средняя	0,0	0,4	2,8	6,5	8,8
				Наибольшая (ранняя)	0,2	0,8	3,7	7,9	9,9
				Наименьшая (поздняя)	0,0	0,0	1,5	4,8	8,1
246	Чаткал	с. Чарвак	1945—62 / 18	Средняя	0,6	1,2	4,6	8,5	10,8
				Наибольшая (ранняя)	1,2*	2,6	6,6	9,9	11,9
				Наименьшая (поздняя)	0,2	0,2*	2,7	7,0	9,7
254	Ойганг	устье	1945—62 / 18	Средняя	0,8*	1,0*	2,4*	5,3	6,9
				Наибольшая (ранняя)	1,7*	1,9*	3,8*	6,6	7,9
				Наименьшая (поздняя)	0,1*	0,0*	1,1*	3,5	5,9
264	Алтынбельсай	кишл. Киргиз	1950—62 / 13	Средняя	0,6*	1,0*	4,3	7,9	12,3
				Наибольшая (ранняя)	1,1*	1,9*	6,8	9,1	14,2
				Наименьшая (поздняя)	0,1*	0,2*	3,0	6,0	9,7

температура							Наибольшая температура воды в году из срочных наблюдений и ее дата		Примечание
VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	$\frac{T°}{\text{дата}}$	дата (средняя, крайняя)	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
9,8	12,8	13,4	10,7	5,2*	1,6*	0,6*	17,5	30/VII	
11,7	14,7	14,2	12,6	6,9*	2,8*	1,2*	20,5	11/VII-52, 54, 56	
							18/VIII-49		
8,4	11,6	11,9	9,0	3,7*	0,4*	0,1*	15,8	18/VIII-49	
							11/VII-54		
13,1	16,3	17,2	14,2	9,6	4,8*	2,5*	21,5	6/VIII	
15,1	18,5	18,3	14,8	11,6	7,2*	3,6*	23,6	21/VII-56	
							1/IX-47		
11,5	14,7	16,1	13,3	8,3	3,2*	0,9*	19,4	1/IX-47	
							30/VII-54		
22,6	24,9	24,7	18,1	13,5	8,3*	5,0*	30,2	28/VII	
Чирчик и Арысь									
11,3	12,9	13,7	12,1	8,8	4,3	1,7	15,6	13/VIII	
12,5	14,6	14,6	12,7	10,2	5,9	3,4	17,2	26/VII-61	
							7/VIII-57		
10,4	11,3	12,5	11,4	7,6	2,9	0,2*	14,4	7/IX-58	
							10, 11, 13, 14/VIII-60		
9,8	11,4	12,2	10,4	6,6	2,2	0,3	15,6	5/VIII	
11,0	12,6	13,1	11,0	7,3	3,0	1,0	16,7	4/VII-61	
							25/VII-62		
8,9	9,7	11,1	9,5	5,3	1,4	0,0	14,1	5/IX-58	
							5/IX-58		
11,9	13,9	15,0	12,9	8,7	3,6	1,1	17,1	10/VIII	
13,3	16,1	16,4	13,7	10,1	5,8*	2,8	18,8	26/VII-61	
							9/VIII-57		
10,8	12,2	13,5	11,9	7,4	2,0	0,1	15,2	26/VIII-52	
							25, 26/VIII-52		
7,6	8,6	9,2	8,0	4,7*	2,1*	1,0*	12,5	11/VIII	
8,5	9,5	10,0	8,5	5,8*	3,0*	1,9*	13,8	24/VII-51	
							6/VIII-47		
6,4	7,3	8,2	7,4	3,7*	1,4*	0,5*	11,2	7/IX-59	
							5/IX-58		
16,3	18,4	17,2	9,8*	6,0*	2,7*	1,1*	24,8	11/VII	
21,5	24,5	24,6	11,0*	8,6*	4,0*	3,1*	32,4	29/VI-61	
							30/VII-55		
14,9	16,6	15,8	8,9*	4,4*	1,3*	0,2*	22,7	3/VIII-57	
							29/VI, 31/VII-61		

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пункт	Период наблюдений / число лет	Характеристика	Средняя месячная				
					I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
274	Жебаглысу	с. Ново-Николаевка	1946—62 / 17	Средняя	1,5	1,9	3,6	6,1	7,6
				Наибольшая (ранняя)	2,9	3,0	6,2	7,8	8,8
				Наименьшая (поздняя)	0,7	0,7	2,4	5,1	6,7
277	Балыкши	с. Балыкчи	1955—62 / 18	Средняя	9,3	9,9	11,0	12,0	13,4

Примечание. Значком звездочки (*) отмечены значения температуры, вычисленные из односрочных (8-часовых)

Средняя многолетняя температура воды

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пункт	Период наблюдений / число лет	Характеристика	Дата перехода температуры воды через 0,2° весной	Средняя декадная								
						II			III			IV		
						1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
12	Сыр-Дарья	ж.-д. ст. Тюмень-Арык	1946—62 / 17	Средняя	25/II	—	—	3,2	3,8	5,9	9,0	11,0	13,5	16,1
				Наибольшая (ранняя)	30/I-58	—	—	7,5	7,8	11,5	13,5	14,0	15,6	18,9
				Наименьшая (поздняя)	24/III-51	—	—	—	—	—	4,9	9,0	10,0	13,1
17	Сыр-Дарья	г. Казалинск	1946—62 / 17	Средняя	29/III	—	—	—	—	—	—	7,3	11,4	13,7
				Наибольшая (ранняя)	4/III-58	—	—	—	—	—	—	10,1	12,8	16,4
				Наименьшая (поздняя)	12/IV-60	—	—	—	—	—	—	—	3,8	7,4
30	Большой Нарын	устье	1953—62 / 20	Средняя	1/IV	—	—	—	—	—	—	0,7	2,7	4,7
				Наибольшая (ранняя)	21/III-60	—	—	—	—	—	—	1,4	5,0	7,4
				Наименьшая (поздняя)	8/IV-55	—	—	—	—	—	—	0,0	0,9	2,6
248	Терс	устье	1953—62 / 20	Средняя	1/III	—	—	—	0,6	1,5	2,5	3,6	4,5	5,8
				Наибольшая (ранняя)	11/II-60	—	—	—	1,4	2,2	4,9	6,0	6,4	7,8
				Наименьшая (поздняя)	13/III-54	—	—	—	0,0	1,0	1,1	1,9	2,5	3,9

Примечание. Несогласованность даты перехода температуры воды р. Сыр-Дарьи в пунктах ж.-д. ст. Тюмень-ледостав, а в верхнем и среднем течении ледостав бывает редко.

температура							Наибольшая температура воды в году из срочных наблюдений и ее дата		Примечание
VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	$\frac{T°}{\text{дата}}$	дата (средняя) крайняя	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8,9	10,0	10,1	8,8	5,8	2,9	1,7	14,0	30/VII	
10,5	11,4	11,3	9,9	7,7	5,6	3,1	15,1	26/VI-51	
							9/VIII-57		
8,1	9,2	9,3	8,2	4,3	1,2	0,7	12,8	20/IX-46	
							23/VII, 12/VIII, 3, 4/IX-54		
14,2	14,4	14,0	13,0	11,8	10,8	10,0	16,5	4/VII	Сток зарегулирован

наблюдений.

по рекам с устойчивым ледоставом

Таблица 63

Средняя месячная						Средняя декадная						Дата перехода температуры воды через 0,2° осенью (зимой)	Наибольшая температура воды из срочных наблюдений и ее дата	
						XI			XII					
V	VI	VII	VIII	IX	X	1	2	3	1	2	3		$\frac{T°}{\text{дата}}$	даты (средняя, крайние)
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
19,6	23,4	25,1	23,8	19,0	12,2	7,7	5,8	2,7	1,9	1,2	—	11/XII	27,9	20/VII
21,4	24,8	25,8	24,6	20,8	13,8	10,1	8,7	7,2	4,7	4,2	—	21/XI-50	30,0	29/VI-49, 59
													18/VII-50	
17,5	22,3	23,7	23,1	17,6	10,6	4,0	3,7	0,1	—	—	—	28/XII-55	27,5	19/VIII-47
													19/VIII-47	
18,2	22,5	24,2	22,8	17,4	9,4	5,2	2,3	0,8	—	—	—	27/XI	27,0	22/VII
20,6	25,1	26,0	23,6	18,8	11,1	8,7	6,6	4,6	—	—	—	12/XI-52	28,5	25/VI-49
													25, 26/VI, 1/VII-49	
15,9	20,2	22,8	21,5	15,9	8,2	1,0	—	—	—	—	—	22/XII-55	25,6	22/VIII-58
													23, 27/VII, 22/VIII-58	
6,5	8,8	10,1	10,0	8,1	2,9	0,4	—	—	—	—	—	6/XI	12,4	29/VII
7,7	9,7	11,0	10,8	9,0	4,2	2,2	1,2	—	—	—	—	26/X-53	14,4	22/VI-60
													24/VII-56	
4,9	8,1	8,7	9,1	6,6	1,8	0,0	—	—	—	—	—	25/XI-54	11,0	29/VIII-59
													2/VIII-54	
7,2	8,2	10,3	11,3	9,2	5,1	2,3	1,1	0,7	0,3	—	—	25/XI	15,4	4/VIII
9,0	9,7	12,4	12,5	10,0	6,1	3,4	2,3	1,6	1,1	0,7	—	9/XI-58	18,6	23/VII-56
													10/VIII-62	
6,1	7,2	8,8	10,0	8,4	3,7	0,7	—	—	—	—	—	16/XII-55	13,6	14/VIII-53
													30/VII-58	

Арык (30/I 1958 г.) и г. Казалинск (4/III 1958 г.) объясняется тем, что в нижнем течении на реке длительное время держится

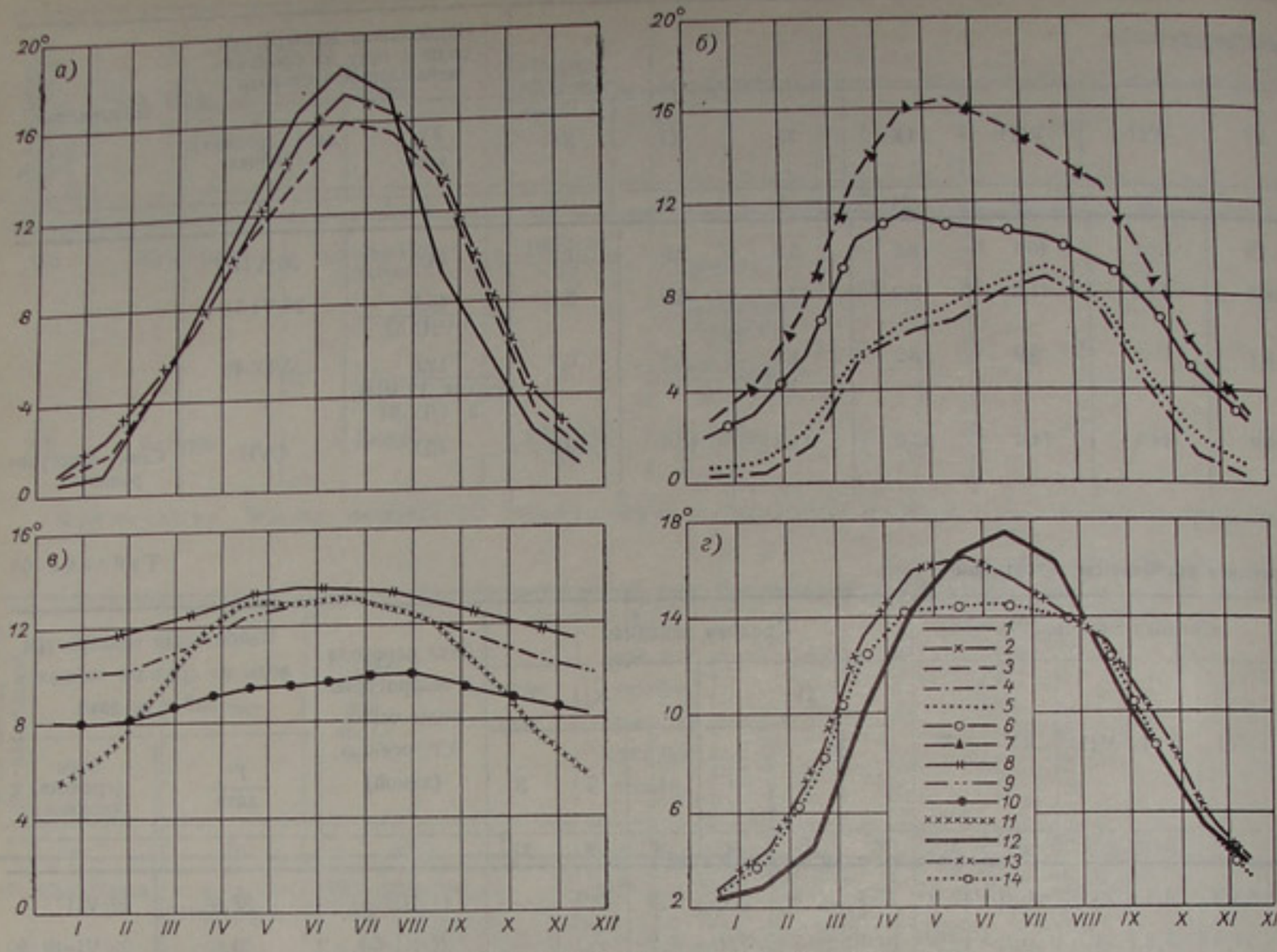


Рис. 110. Годовой ход средней многолетней температуры воды.

1 — р. Алтынбельсай — кишл. Киргиз, *2* — р. Зергер — кишл. Тассай, *3* — р. Шайдансай — кишл. Шайдан, *4* — р. Майдантал — устье, *5* — р. Ойганиг — устье, *6* — р. Сох — кишл. Сарыканда, *7* — р. Исфара — г. Исфара, *8* — р. Карасу — г. Чимкент, *9* — р. Келтемашат — с. Антоновка, *10* — р. Курбанкуль — устье, *11* — р. Шахимардан — кишл. Паульган, *12* — р. Аксу — ущ. Дазгон, *13* — р. Исфара — г. Исфара, *14* — р. Хоржабакирган — кишл. Андархан.

сохранении числа и названий типов рек данная классификация отличается другими градациями параметров, в качестве которых, как и в гл. II, приняты следующие: отношение стока за июль—сентябрь к стоку за март—июнь (δ); сток за июль—сентябрь в % от годового (W); месяц с максимальным стоком.

В табл. 64 приведены критерии, по которым произведена типизация рек бассейна Сыр-Дарьи по характеру годового хода температуры воды в них.

В соответствии с величинами приведенных выше параметров была произведена типизация рек бассейна Сыр-Дарьи (табл. 65). Годовой ход температуры воды в реках I типа характерен тем, что в наиболее теплую часть года, когда происходит интенсивное таяние ледников и снегов высокогорной зоны, температура воды в реках заметно понижается. Вследствие этого максимальная температура воды в реках I типа наблюдается обычно в мае и в редких случаях в августе. Примером может служить годовой ход температуры воды рек Сох и Исфара (рис. 110 *б*).

На реках II типа, в питании которых ледниковый сток играет менее значительную роль, приток талых холодных вод в теплое время года лишь снижает интенсивность роста температуры

Таблица 64

Типы рек по источникам питания	Типы рек по характеру годового хода температуры воды	Отношение стока за период VII—IX к стоку за III—VI δ	Сток за период VII—IX в % от годового стока W	Месяц с максимальным стоком
Реки ледниково-снегового питания	I	$\geqslant 1{,}60$	$\geqslant 47$	VII, VIII
Реки снегово-ледникового питания	II	1,59—0,66	46—31	VI, VII
Реки снегового питания	III	0,65—0,17	30—16	V, VI
Реки снегово-дождевого питания	IV	$\leqslant 0{,}16$	$\leqslant 15$	IV

№ поста по списку пунктов наблюдений	Река	Пункт	Высота над уровнем моря, *м*	Отношение стока за VII—IX к стоку за III—VI (%)	Сток за VII—IX в % от годового стока (*W*)	Месяц с максимальным стоком	Тип реки по характеру термического режима	Месяц с максимальной температурой воды	Коэффициент зарегулированности стока (*γ*)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Бассейн Нарына							
21	Нарын	г. Нарын	2040	1,39	49	VII	II	VII	0,36
22	„	устье р. Кёкджерты	1850	1,38	49	VII	II	VII	0,36
23	„	устье р. Кёкирим	1230	1,05	41	VII	II	VIII	0,29
24	„	устье р. Кёкёмерен	1110	0,91	38	VI	II	VIII	0,33
25	„	с. Алексеевка	760	0,89	36	VI	II	VIII	0,30
29	„	кишл. Учкурган	490	0,78	35	VI	II	VIII	0,30
30	Большой Нарын	устье	2260	1,22	46	VII	II	VII	0,35
33	Малый Нарын	устье	2260	1,57	53	VII	II	VII	0,40
48	Онарча	кишл. Онарча	1900	0,78	36	VI	II	VIII	0,35
57	Джергетал	кишл. Джергетал	2080	0,50	27	V	III	VII—VIII	0,31
58	Кёкджерты	х. Актала	1860	0,71	32	VI	II	VII	0,32
59	Атбаши	устье р. Ичке-Каманды	2690	0,83	37	VI	II	VII	0,35
67	Каракоин	кишл. Каракоин	2450	1,46	64	VII	II	VII	0,54
80	Кёкирим	кишл. Кара-Табылга	1250	0,60	35	VI	III	VIII	0,40
85	Кёкёмерен	в 6 *км* выше устья р. Каракол	2060	0,80	37	VI	II	VIII	0,40
88	„	в 1,8 *км* выше устья р. Джумгол	1470	0,85	38	VI	II	VIII	0,36
89	„	в 0,5 *км* ниже устья р. Джумгол	2090	0,83	36	VI	II	VIII	0,33
91	Каракол (Западный Каракол)	устье	1640	1,00	42	VI	II	VIII	0,36
93	Орто-Куганды	кишл. Орто-Куганды	1880	0,76	35	VI	II	VIII	0,31
96	Ковюксу	устье	1200	0,85	38	VI	II	VIII	0,36
106	Узунахмат	устье р. Устасай	930	0,70	34	VI	II	VIII	0,35
113	Карасу (правая)	устье	600	0,38	22	V	III	VIII	0,33
116	Афлатун	с. Афлатун	830	0,51	25	V	III	VII	0,28
		Реки Ферганской долины и бассейна р. Ахангаран							
118	Карадарья	пос. Кампыррават	810	0,58	30	VI	III	VII—VIII	0,30
123	Тар	киш. Чолма	1360	0,78	37	VI	II	VIII	0,36
126	Каракульджа	кишл. Ак-Таш	1800	0,79	38	VI	II	VIII	0,37
128	Яссы	с. Саламалик	1280	0,27	20	V	III	VIII	0,31
129	„	г. Узген	900	0,27	18	V	III	VIII	0,36
130	Каратобе	устье	—	0,24	—	V	III	VIII	0,42
131	Кульдук	кишл. Сары-Булак	1130	0,25	17	V	III	VIII	0,33
133	Донгузтау	кишл. Донгуз-Тау	1260	0,19	14	V	III	VIII	0,40
134	Зергер	кишл. Тассай	1240	0,16	12	IV	IV	VII	0,41
135	Куршаб	с. Гульча, в 2 *км* выше селения	1550	0,83	35	VI	II	VIII	0,27
137	„	кишл. Кочкор-Ата	1040	0,69	32	VI	II	VII	0,27
139	Кугарт	с. Михайловское	1170	0,24	17	V	II	VIII	0,41
140	Чангет	кишл. Чангет	810	0,18	12	IV	IV	VII	0,33
141	Тентяксай	кишл. Чарвак	1000	0,32	20	V	III	VII	0,36
142	Шайдансай	кишл. Шайдан	1020	0,33	20	V	III	VII	0,29
143	Майлису	устье р. Кайрагач	980	0,32	20	V	III	VIII	0,34
145	Акбура	кишл. Папан	1400	1,23	45	VII	II	VII	0,29
146	„	кишл. Тулекен	1150	1,22	43	VII	II	VII	0,28
147	Аравансай	кишл. Янгинаукат	1530	1,69	54	VII	I	VIII	0,32
148	„	устье р. Каракол	1070	1,09	38	VII	II	VII	0,27
149	Киргизата	кишл. Киргиз-Ата	1760	1,49	51	VII	II	VIII	0,38
150	Каракол	кишл. Косчан	1630	0,68	35	VI	II	VIII	0,40
152	Шанкол	кишл. Шанкол	1660	0,97	42	VI	II	VIII	0,46
163	Падшаата	устье р. Тосту, в 2,6 *км* выше устья	1530	0,66	33	VI	II	VIII	0,33
165	Кассансай	устье р. Урюкты	1120	0,42	25	VI	III	VIII	0,39
176	Гавасай	устье р. Терс	1720	0,27	19	V	III	VIII	0,46
177	„	кишл. Гава	1060	0,26	18	V	III	VIII	0,45
182	Сох	кишл. Сарыканда	1140	2,50	61	VII	I	V	0,40

№ поста по списку пунктов наблюдений	Река	Пункт	Высота над уровнем моря, м	Отношение стока за VII—IX к стоку за III—VI (%)	Сток за VII—IX в % от годового стока (W)	Месяц с максимальным стоком	Тип реки по характеру термического режима	Месяц с максимальной температурой воды	Коэффициент зарегулированности стока (φ)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
186	Чадак	устье р. Джулайсай	1080	0,21	15	V	III	VIII	0,44
189	Исфара	кишл. Таш-Курган	1280	2,86	62	VIII	I	V	0,39
191	„	г. Исфара	850	2,47	56	VII	I	VI	0,39
197	Ходжабакирган	кишл. Андархан	830	1,61	47	VII	I	VII	0,27
212	Ахангаран	устье р. Якаарча	1500	0,21	16	V	III	VIII	0,51
214	„	с. Турк	1030	0,17	13	V	III	VIII	0,45
217	„	с. Самарское	260	0,16	11	V	IV	VII	0,33
218	Кызылча	кишл. Иерташ	1510	0,31	19	IV	III	VIII	0,30
228	Нишбаш	кишл. Нишбаш	1100	0,15	12	IV	IV	VIII	0,35
229	Карабау	с. Самарчук	1030	0,13	10	IV	IV	VIII	0,39
233	Шавазсай	кишл. Джувасхана	800	0,08	6	IV	IV	VII	0,44
		Реки бассейнов Чирчик и Арысь							
236	Чирчик	с. Ходжикент	730	0,63	33	VI	III	VIII	0,34
243	Чаткал	устье р. Терс	1430	0,69	33	VI	III	VIII	0,34
244	„	устье р. Найза	1190	0,65	34	VI	III	VIII	0,33
246	„	с. Чарвак	770	0,53	29	VI	III	VIII	0,33
248	Терс	устье	1450	0,65	32	VI	III	VIII	0,39
250	Янгикурган	кишл. Янгикурган	1160	0,39	24	V	III	VIII	0,33
252	Коксу	с. Бурчмулла	870	0,43	25	V	III	VIII	0,34
253	Пскем	устье	770	0,80	38	VI	II	VIII	0,34
254	Ойганг	устье	1480	1,11	46	VII	II	VIII	0,46
256	Майдантал	устье	1490	1,01	45	VI	II	VIII	0,42
258	Угам	с. Ходжикент	740	0,35	22	V	III	VIII	0,34
259	Каранкульсай	уроч. Каранкуль	850	0,09	7	IV	IV	VII	0,46
260	Акташсай	курорт Акташ	1110	0,15	10	IV	IV	VII	0,37
261	Аксакатасай	с. Карамазар	750	0,15	10	IV	IV	VII	0,51
262	Паркентсай	кишл. Киргиз	1200	0,06	6	IV	IV	VIII	0,40
264	Алтынбельсай	кишл. Киргиз	1160	0,16	11	IV	IV	VII	0,33
274	Жебаглысу	с. Ново-Николаевка	1150	0,71	34	VI	II	VII—VIII	0,30
294	Аксу (Тесне)	с. Подгорное	810	0,80	38	VI	II	VIII	0,35
305	Бадам	с. Первомайское	850	0,16	12	V	III	VIII	0,43
308	Эрмекбадам	клх им. Карла Маркса	1270	0,28	23	V	III	VIII	0,30
316	Сайрам	с. Блинково	1100	0,93	39	VI	II	VIII	0,29
320	Болдыбрек	с. Сахаровка	1470	0,69	36	VI	II	VIII	0,36
324	Бугунь	Красный мост	260	0,01	0,8	IV	IV	VII	0,53
325	Каттабугунь	с. Леонтьевка, в 0,1 км выше устья р. Алмалы	570	0,07	5	IV	IV	VII	0,44
327	Алмалы	с. Орловка	580	0,09	6	IV	IV	VII	0,41
330	Шаян I	в 3,3 км ниже устья р. Акбет	470	0,06	4	IV	IV	VII	0,44
358	Ашилган	клх Майдантал	200	0,19	11	III	IV	VII	0,33

воды, но температура воды все же повышается, достигая максимума в июле—августе. В качестве примера может служить годовой ход температуры воды в реках Майдантал и Ойганг (рис. 110 *б*). На реках III и IV типов с максимумом стока в апреле—мае имеет место интенсивный рост температуры воды в летнее время, максимум которой наступает в июле, реже в августе (рис. 110 *а*). Как видно на этом рисунке, годовой ход температуры воды в реках III и IV типов очень сходен, однако объединение их в один тип нецелесообразно, что станет ясно ниже при рассмотрении зависимостей среднемесячных температур воды от высоты пунктов наблюдений.

На рис. 111 показан годовой ход среднесуточной температуры воды за холодный и теплый годы, а также ход среднемноголетней среднемесячной температуры воды для трех постов, отнесенных по термическому режиму к разным типам (р. Сох у кишл. Сарыканда — I тип, р. Нарын у кишл. Учкурган — II тип, р. Чаткал у с. Чарвак — III тип).

Среди рассматриваемых рек необходимо выделить в особую группу реки, сток которых зарегулирован вследствие широкого распространения в их бассейнах водопроницаемых пород, например, известняков и др. (р. Шахимардан), наличия в бассейне озер (р. Коксу), выклинивания в русло возвратных вод (реки Кельтемашат, Балыкши и др.). Следует также отметить, что годовой ход температуры воды рек данной группы зависит не только от степени зарегулированности стока, но и от местоположения

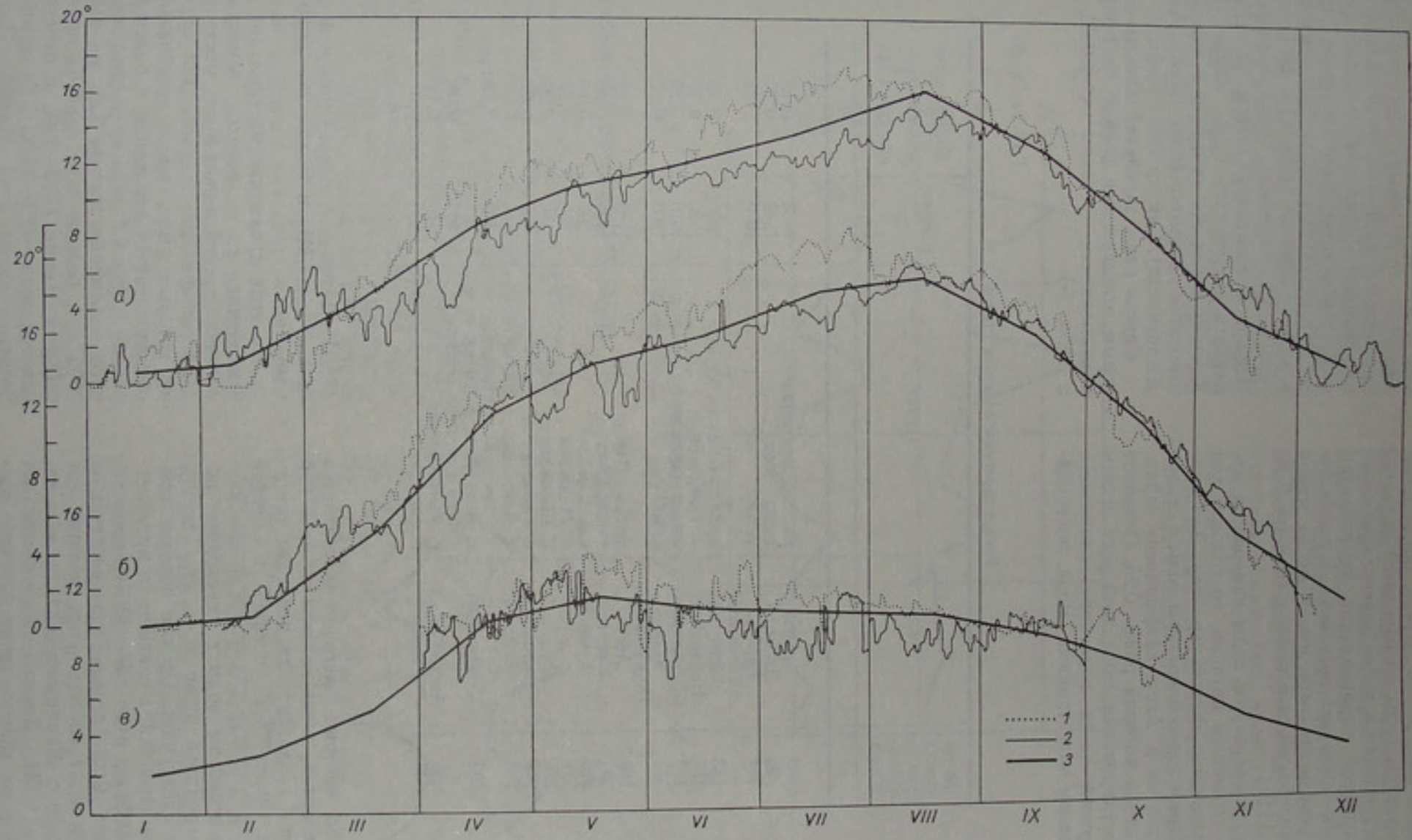


Рис. 111. Ход среднесуточной температуры воды.

а — р. Чаткал — с. Чарвак, *б* — р. Нарын — кишл. Учкурган, *в* — р. Сох — кишл. Сарыканда. *1* — теплый год, *2* — холодный год, *3* — среднемноголетние среднемесячные температуры воды.

пункта наблюдений. В том случае, когда измерения температуры воды производятся недалеко от места поступления в русло зарегулированных вод, наблюдается выравнивание температуры воды, так как зимой она повышена, а летом понижена, в результате чего имеет место малая амплитуда колебаний ее в течение года (от 2 до 6—8°) (рис. 111 *в*).

Если же температура воды измеряется намного ниже источника питания, то годовой ход ее имеет совершенно другой характер. Для примера рассмотрим ход температуры воды в створе ущелья Дазгон на р. Аксу, коэффициент неравномерности стока которой равен 0,25. Основное питание и регулирование стока этой реки происходит в верхней части водосбора, сложенной главным образом известняками. Вода, поступившая в русло, в верховьях течет на протяжении 20—30 *км* по широкому плоскому галечниковому дну широкой ящикообразной долины, разбиваясь при подходе к посту на несколько рукавов. Все это способствует значительному прогреванию воды, в результате чего летом температура воды в р. Аксу гораздо выше (15—16°), чем температура воды соседних, очень схожих с ней рек Исфара (температура летом 10—12°) и Ходжабакиргана (температура летом 14,0—14,5°). К числу таких же «теплых» в летнее время рек относится Джумгол (пост Чаек), Атбаши (пост Джангизтал), Санзар (пост Кырк).

Список рек с зарегулированным стоком, к которым отнесены все реки с коэффициентом неравномерности стока $\varphi \leqslant 0{,}26$, приведен в табл. 66.

Таблица 66

Реки с зарегулированным стоком

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пункт	Высота, *м*	Коэффициент неравномерности стока (φ)
1	2	3	4	5
60	Атбаши	кишл. Джангизтал	1830	0,12
92	Джумгол	кишл. Чаек	1640	0,07
151	Каракол (Косчансай)	устье	1070	0,21
153	Абширсай	кишл. Уч-Терек	1500	0,22
157	Исфарамсай	с. Уч-Коргон	1020	0,25
159	Шахимардан	кишл. Паульган	1010	0,20
161	Коксу (Курбанкуль)	устье	1400	0,12
198	Аксу	ущелье Дазгон	1100	0,25
208	Санзар	кишл. Кырк	1250	0,26
270	Арысь	клх. Юсансай	320	0,14
271	„	с. Мамаевка	250	0,26
273	„	с. Шаульдер	190	0,26
277	Балыкши	с. Балыкчи	400	0,02
283	Машат	с. Антоновка, в 0,4 *км* выше устья р. Кельтемашат	400	0,20
290	Кельтемашат	с. Антоновка, в 0,6 *км* к западу от центра селения	400	0,08
295	Аксу (Тесне)	с. Кызылкишлак	410	0,14
322	Карасу	г. Чимкент	500	0,02

Для рек, на которых ежегодно наблюдается устойчивый ледостав, очень важной термической характеристикой является дата перехода температуры воды через 0,2° осенью и весной (табл. 63).

Анализ температуры воды в переходные периоды на Сыр-Дарье ниже ж.-д. ст. Тюмень-Арык показал следующее. Осенью переход температуры воды через 0,2° в среднем за многолетний период наиболее рано (27—30/XI) происходит в низовьях Сыр-Дарьи. Выше по течению переход происходит позже: на участке от г. Кзыл-Орды до с. Караозека 5/XII, у ж.-д. ст. Тюмень-Арык 11/XII. Весной наблюдается обратная, но столь же закономерная картина: наиболее ранний переход температуры воды через 0,2° наблюдается у ж.-д. ст. Тюмень-Арык (25/II), затем у г. Кзыл-Орды и ж.-д. ст. Караозек (11—14/III) и только 24—29/III в низовьях Сыр-Дарьи.

От этих среднемноголетних дат могут быть отклонения, т. е. переход температуры воды осенью и весной может иметь место на 1—1,5 месяца раньше или позднее. Для остальных рек, на которых имеет место устойчивый ледостав, обнаруживается тенденция к более раннему переходу через 0,2° осенью с увеличением высотного положения постов. Так, на высоте 2000—3000 *м* и больше этот переход происходит 1—6/IX, на высоте 1500—1900 *м* переход осуществляется позже (20—25/XI). К первой группе относятся посты: р. Малый Нарын — устье, р. Большой Нарын — устье, р. Атбаши — устье р. Ичке-Команды, р. Каракоин — кишл. Кара-

кон; ко второй — посты: р. Кёкджерты — х. Актала, р. Терс — устье. Однако на р. Онарча у кишл. Онарча (на высоте 1900 *м*) переход температуры через 0,2° происходит сравнительно рано — 10/XI. Весной на постах первой группы переход температуры воды через 0,2° происходит в период от конца марта и до конца апреля, в то время как на постах второй группы, где высота меньше, переход имеет место в среднем 1—16/III. Разница между наиболее ранним и наиболее поздним переходом как осенью, так и весной составляет 15—30 дней.

температуре воздуха. В остальное время года на всех реках температура воды колеблется почти синхронно с температурой воздуха, лишь изредка отставая от нее на 1—2 часа (рис. 112). Амплитуда колебаний температуры воды в течение суток в 2—3 раза меньше, чем амплитуда изменений температуры воздуха. Наибольшая суточная амплитуда колебаний температуры воды составляет 6—8° и наблюдается обычно в апреле—мае.

В переходные сезоны года, особенно когда на реках наблюдаются ледовые явления и уста-

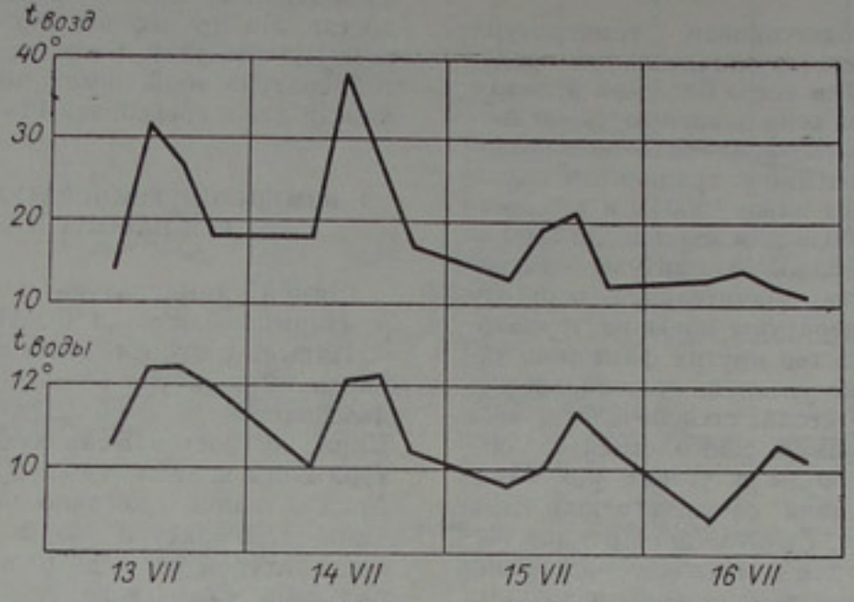


Рис. 112. Суточный ход температуры воды и воздуха на посту р. Большой Нарын — устье, 13—16/VII 1958 г.

2. СУТОЧНЫЙ ХОД ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ

Для выяснения суточного хода температуры воды на ряде постов р. Сыр-Дарьи (у г. Казалинска, у ж.-д. ст. с. Тюмень-Арык), в протоке Кара-Узяк у поста Кара-Узяк, р. Кёкёмерен в 6 *км* выше устья р. Зап. Каракол, на р. Кёкёмерен в 0,5 *км* ниже устья р. Джумгол, р. Нарын у г. Нарын в отдельные годы проводились учащенные наблюдения над температурой воды в сроки 8, 12, 16 и 20 час., а на р. Сыр-Дарье у г. Бекабада (в 1947 г., до ввода в действие Фархадского водохранилища) еще и в 24 часа. При этом по данным летних наблюдений на реках Кёкёмерен и Нарын наибольшая суточная температура воды наблюдалась в 16 час., а наименьшая — в 8 час. По данным же наблюдений на р. Сыр-Дарье у г. Бекабада в апреле—мае и октябре—ноябре максимум температуры воды имеет место в 16 час., минимум — в 8 час., в период же с июня по сентябрь максимум одинаково часто приходится на 12 и 16 час., а минимум на 8 и 24 часа (рис. 112, 113).

Зимой, как уже указывалось выше, температура воды почти во всех реках близка к 0°, за исключением тех, на которых зимой обильно выклиниваются грунтовые воды и температура которых порядка 6—11° (реки Карасу, Балыкши, Машат, Шахимардан и др.) при отрицательной

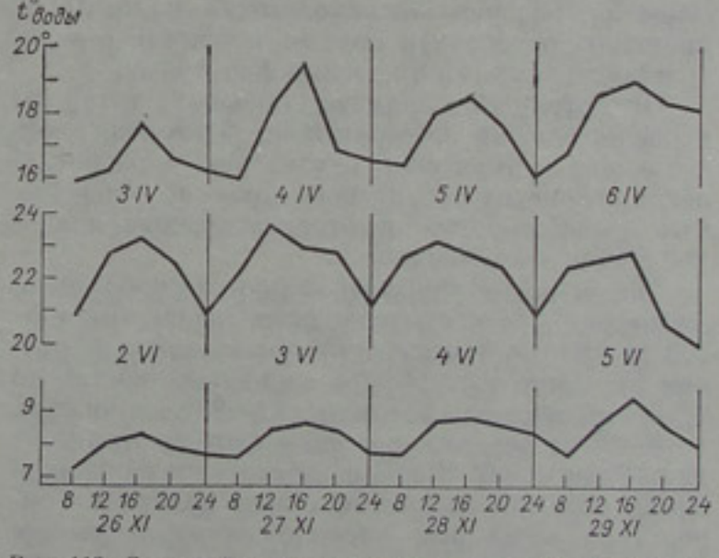


Рис. 113. Суточный ход температуры воды в р. Сыр-Дарье у г. Бекабад в 1947 г.

навливается ледостав или начинается ледоход, суточный ход температуры воды крайне неустойчив. При этом могут наблюдаться некоторые аномальные явления. Так, например, 2/III 1960 г. на протоке Караозек у ж.-д. ст. Караозек в 17 час. 25 мин. одновременно начался ледоход и интенсивное повышение температуры воды, которое продолжалось до 7 час.

3/III 1960 г. Температура воды повысилась от 0 до 5,5°, а температура воздуха за этот период понизилась от 1,8 до —3,5°. Объяснить это явление можно тем, что в низовьях р. Сыр-Дарьи причиной ледохода и повышения температуры воды является обычно не местное повышение температуры воздуха, а поступление теплой воды с участков реки, расположенных выше и южнее.

3. ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ РЕЧНОЙ ВОДЫ ПО ТЕРРИТОРИИ

Многолетняя среднегодовая температура воды в реках изменяется в значительных пределах (от 0,9 до 15°). Для всего бассейна в целом довольно хорошо выражена зависимость среднегодовой температуры воды от высотного положения пунктов наблюдений с градиентом около 0,5° на 100 *м* для зоны ниже 1500 *м* и градиентом порядка 0,3° на 100 *м* для зоны выше 1500 *м*.

Однако кроме большой амплитуды изменения высоты местности, значительную пестроту в распределении температуры воды по территории определяет множество других факторов, таких как климатические условия, степень зарегулированности речного стока, степень оледенения водосборов. Так, например, многолетняя среднегодовая температура воды в устьях рек Майдантал и Ойганг равна соответственно 4,7 и 4,8°, а в р. Куршаб у с. Гульча 7,6°. Средняя высота водосборов этих рек и высотное положение пунктов наблюдений почти одинаковы и разница только в том, что в бассейнах первых двух рек имеется большое количество ледников, занимающих 7,2 и 10% площади водосборов, а в бассейне р. Куршаб ледников очень мало (0,5% площади водосбора) и сток ее значительно зарегулирован озерами и другими факторами.

Несмотря на наличие большой пестроты в распределении по территории факторов, определяющих термический режим рек, в распределении температуры речной воды по бассейну Сыр-Дарьи обнаруживаются следующие наиболее общие закономерности.

Так, в реках Ферганской долины и бассейна Ахангаран, где посты находятся в зоне высот от 300 до 1800 *м*, температура воды весной в среднем изменяется от 14—18° на нижних постах до 2—6° на верхних; летом от 22—25° на нижних до 8—9° на верхних, а осенью соответственно от 12—16° до 3—6°. Вода рек бассейнов Чирчик и Арысь весной и осенью несколько холоднее. Температура воды рек, расположенных на высоте 200—1600 *м*, весной и летом на 2—4° ниже, чем температура в реках Ферганской долины и бассейна Ахангаран. Наиболее низкая температура воды наблюдается в реках бассейна Нарына, где высота постов изменяется от 400 до 2700 *м*. Весной и летом вода здесь на 3—6° холоднее, чем в реках Ферганской долины и бассейна Ахангаран. Осенью температура воды всех рек бассейна почти одинакова.

Зимой самая низкая температура воды отмечается в реках бассейна Нарына, где почти везде она близка к 0°. На многих реках этого района образуется ледостав, почти на всех реках наблюдаются интенсивные и продолжительные ледовые явления.

На р. Сыр-Дарье ниже Тюмень-Арыка зимой также ежегодно устанавливается ледостав, температура воды близка к 0°. В остальных районах температура воды зимой зависит от доли грунтового питания, от степени и природы зарегулированности стока. Так, например, в реках Терс, Арысь, Каракульджа, Донгузтау и некоторых других температура воды близка к 0°, на них наблюдаются ледовые образования, изредка ледостав. На других же реках, таких как Исфайрам, Шахимардан, Балыкши, Кельтемашат и др., температура воды зимой может достигать 6—8°, иногда даже превышать 10—11°.

4. ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ ПО ДЛИНЕ РЕК НАРЫНА И СЫР-ДАРЬИ

Зимой температура воды на всех постах р. Нарына близка к 0°. После смешения воды р. Нарына с относительно теплой водой р. Карадарьи температура ее на постах Каль и Акджар повышается до 3—5°. Далее, вниз по р. Сыр-Дарье до постов Байракум и Утрабат температура воды колеблется от 2 до 4°. Ниже Тюмень-Арыка зимой ежегодно устанавливается ледостав, температура воды около 0°. Высокой температурой воды до 6° выделяется пост Бекабад на р. Сыр-Дарье, так как в это время года от плотины выше этого поста почти вся вода из р. Сыр-Дарьи забирается в деривационный канал Фархадской ГЭС, а к посту Бекабад, расположенному в 3 *км* ниже плотины, поступает сравнительно теплая вода, фильтрующаяся из водохранилища через грунт (до 1945 г., когда водохранилища еще не было, пост Бекабад не выделялся своей высокой зимней температурой воды среди других постов).

В теплое время года температура воды в р. Нарыне плавно повышается вниз по течению (рис. 114). Аномально низкая температура воды на постах устье р. Кёкирим (высота 1230 *м*) и Алексеевка (высота 760 *м*) объясняется поступлением в р. Нарын более холодных вод рек Кёкирим и Узунахмат.

Ниже места слияния рек Нарына и Карадарьи температура воды резко повышается, а затем продолжается ее плавное повышение вниз по р. Сыр-Дарье до постов Надеждинский и Кокбулак. Здесь р. Сыр-Дарья поворачивает и течет далее на север, вследствие чего температура воды вниз по течению медленно понижается, несмотря на уменьшение высоты. Самая высокая температура на посту Надеждинском (до 25°) и ниже по течению наблюдается в июле. Вверх по течению, начиная от поста Каль, максимум температуры воды смещается на август. В самом верховье р. Нарын наиболее высокая температура воды снова имеет место в июле. Такое смещение времени наступления максимума определяется соотношением между температурой

воздуха в июле и августе и объемом холодной талой ледниковой воды, поступающей в это время в русло реки.

пунктов наблюдений с подразделением рек по типам согласно данным табл. 64. Как видно на этих графиках, в отдельные месяцы точки, соот-

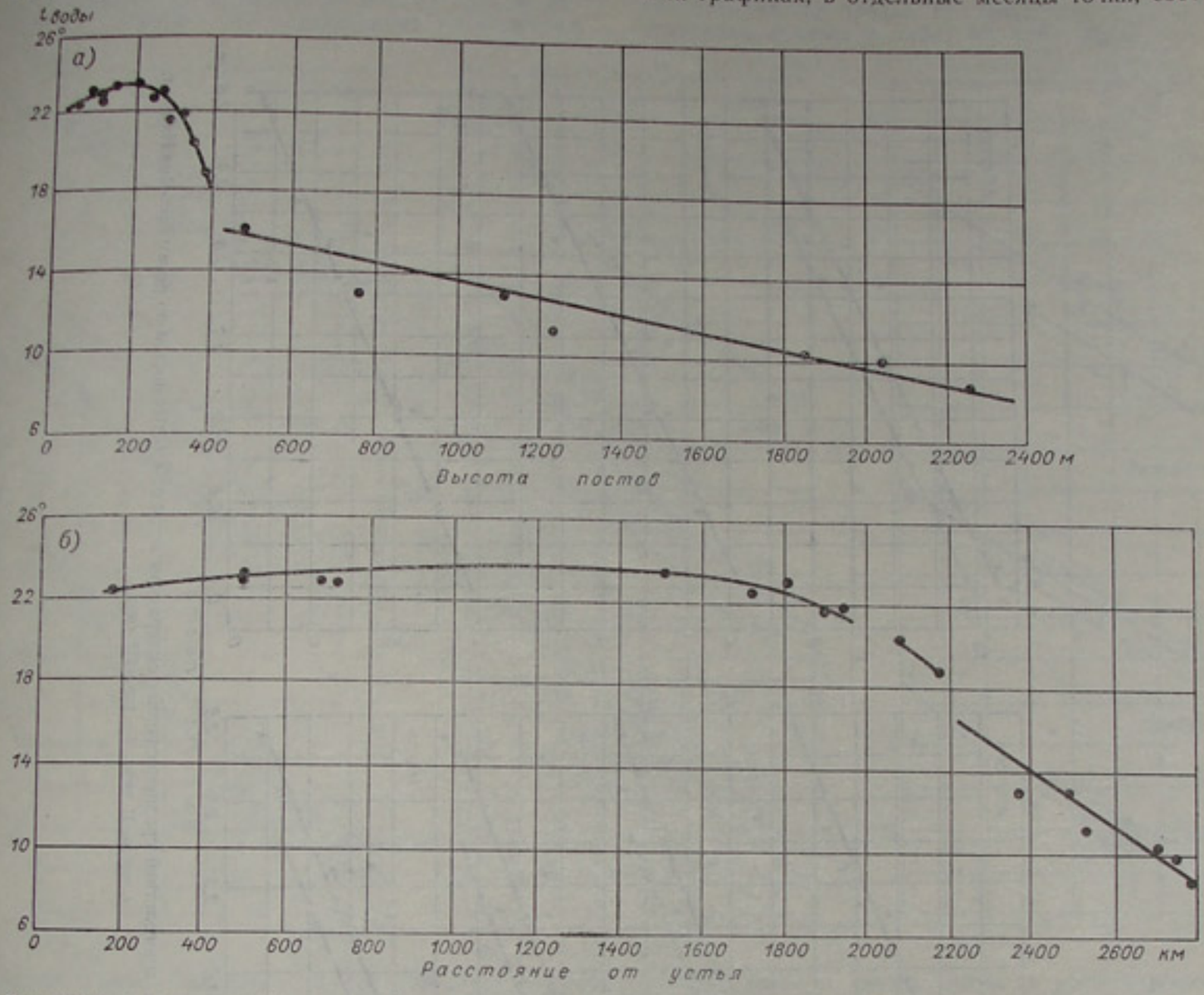


Рис. 114. Изменение средней многолетней температуры воды в р. Сыр-Дарье (с. Нарыном) за июнь в зависимости от высоты постов над уровнем моря (*а*) и расстояния от устья (*б*).

5. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ ПО НЕИЗУЧЕННЫМ РЕКАМ

При рассмотрении многолетней среднемесячной температуры речной воды выясняется наличие довольно четко выраженной зависимости ее от высотного положения пунктов наблюдений. При этом, однако, характер этой зависимости для разных частей бассейна и рек разного типа питания неодинаков, поэтому при построении графиков зависимости температуры воды от высоты постов весь бассейн Сыр-Дарьи по особенностям климатических условий разделен на 3 района:

1) бассейн Нарына;
2) ферганская долина и бассейн Ахангарана;
3) бассейны рек Чирчик и Арысь.

Для этих трех районов на рис. 115, 116 и 117 приведены графики зависимости многолетней среднемесячной температуры воды от высоты

ветствующие рекам разных типов могут ложиться на одну кривую. Так, например, для рек Ферганской долины и бассейна р. Ахангаран (рис. 116) за апрель приведены только две кривые зависимости среднемесячной температуры воды от высоты поста: одна для рек I и II типов и вторая для рек III и IV типов. На графиках также видно, что температура воды в апреле в реках I и II типов, в русла которых еще не начался интенсивный приток талых вод, на 2—3° выше, чем в реках III и IV типов, на которых в апреле уже идет половодье.

В мае разница в температуре воды рек разного типа уже меньше (1,5—2,5°), а в июне она почти исчезает, так как на реках I и II типов в это время подъем половодья, а на реках III и IV типов — спад. В июле наиболее холодная вода в реках I типа, на которых в это время идет половодье от таяния ледников и вечных снегов

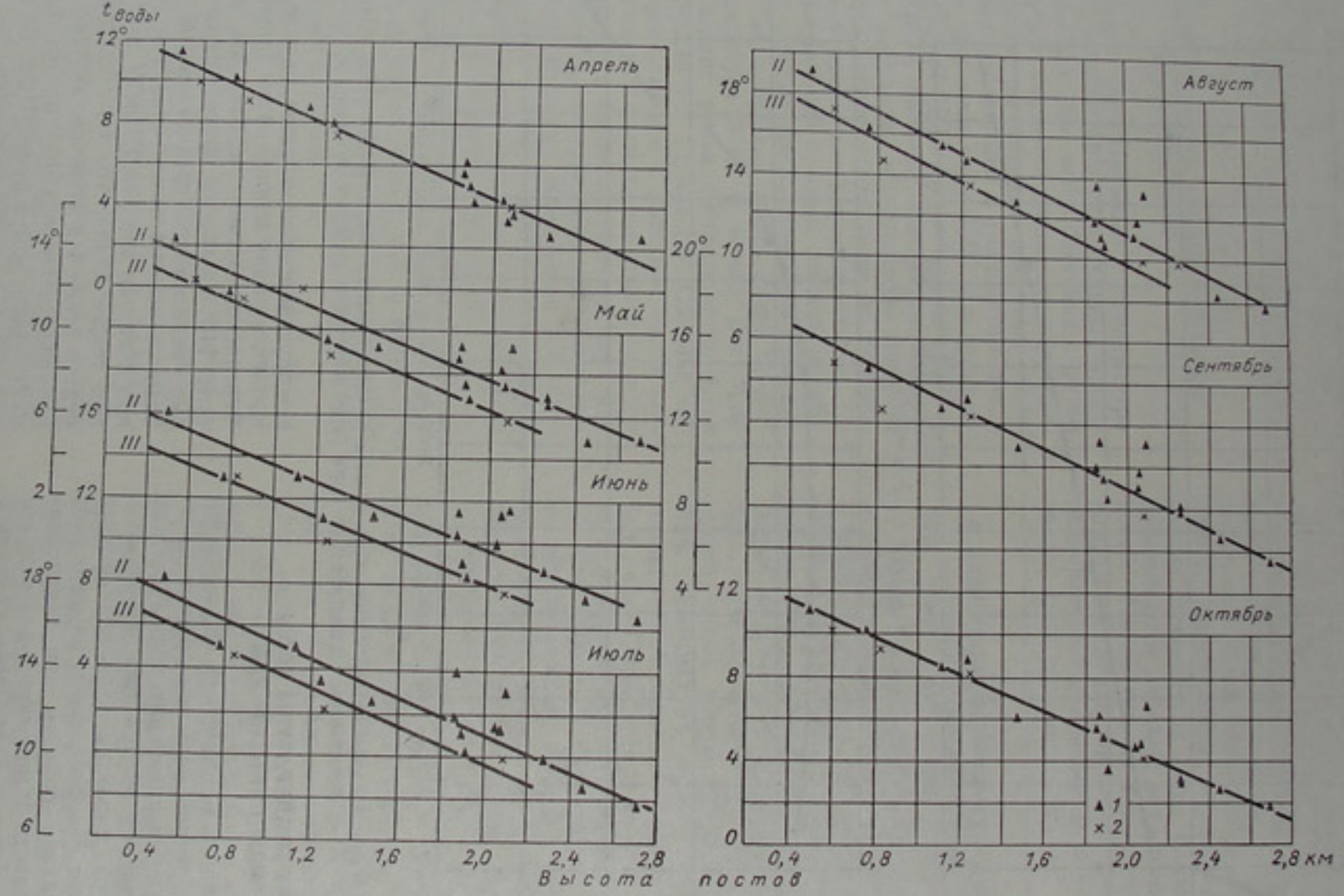


Рис. 115. Графики зависимости многолетней среднемесячной температуры воды от высоты постов по рекам бассейна Нарына.
1 — реки II типа, *2* — реки III типа.

и наиболее теплая в реках IV типа, находящихся в состоянии межени.

По графикам связи (рис. 115, 116 и 117) с погрешностью для большинства рек, не превышающей 10%, может быть определена многолетняя

за июль—сентябрь к стоку за март—июнь (δ) равно 2,47; сток за июль—сентябрь в % от годового стока (W) составляет 56%; максимальный сток отмечается в июле. По градациям параметров, приведенным в табл. 64, реку следует от-

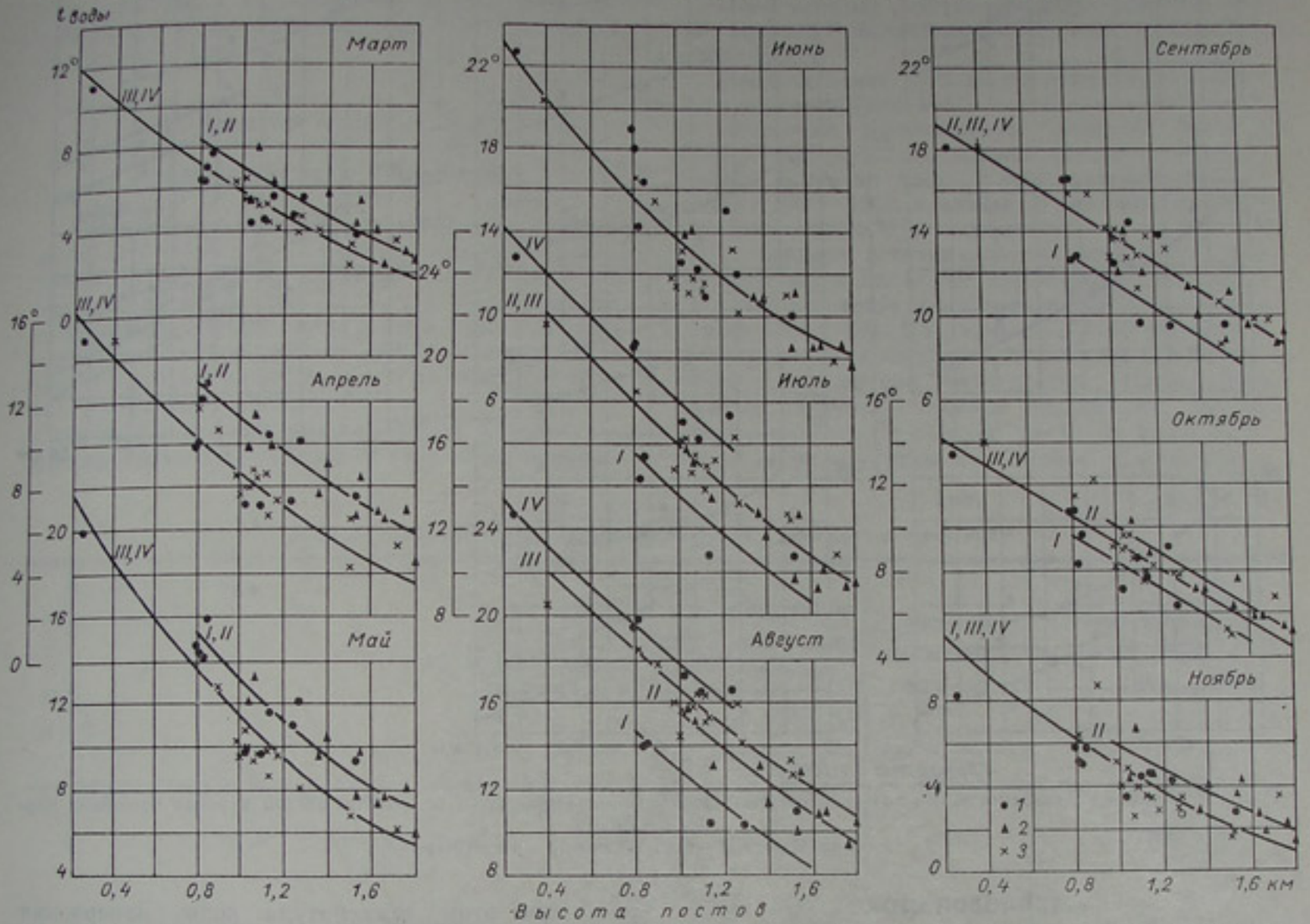


Рис. 116. Графики зависимости многолетней среднемесячной температуры воды от высоты постов по рекам Ферганской долины и бассейна р. Ахангаран.

1 — реки I типа, *2* — реки II типа, *3* — реки III типа.

среднемесячная температура воды неизученных рек с незарегулированным стоком.

Пример расчета. Определить температуру воды р. Исфара в створе г. Исфара, находящегося на высоте 850 *м* над у. м. Река относится к району Ферганской долины. Отношение стока

нести к I типу. С кривых (рис. 116) для района Ферганской долины и бассейна р. Ахангаран, соответствующих I типу, по значению высоты поста ($H = 850$ *м*) снимаем значения среднемесячных температур за март—ноябрь (табл. 67).

Таблица 67

Характеристика	Месяц								
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Фактическая среднемноголетняя температура воды р. Исфара — г. Исфара, град.	7;8	12,9	15,9	16,4	15,5	14,1	12,9	9,7	5,8
Рассчитанная температура воды, град.	8,0	12,7	14,9	15,4	15,2	14,2	12,8	9,6	5,9
Отклонение рассчитанной температуры от фактической, %	2,6	1,6	6,3	6,1	1,9	0,7	0,8	1,3	1,7

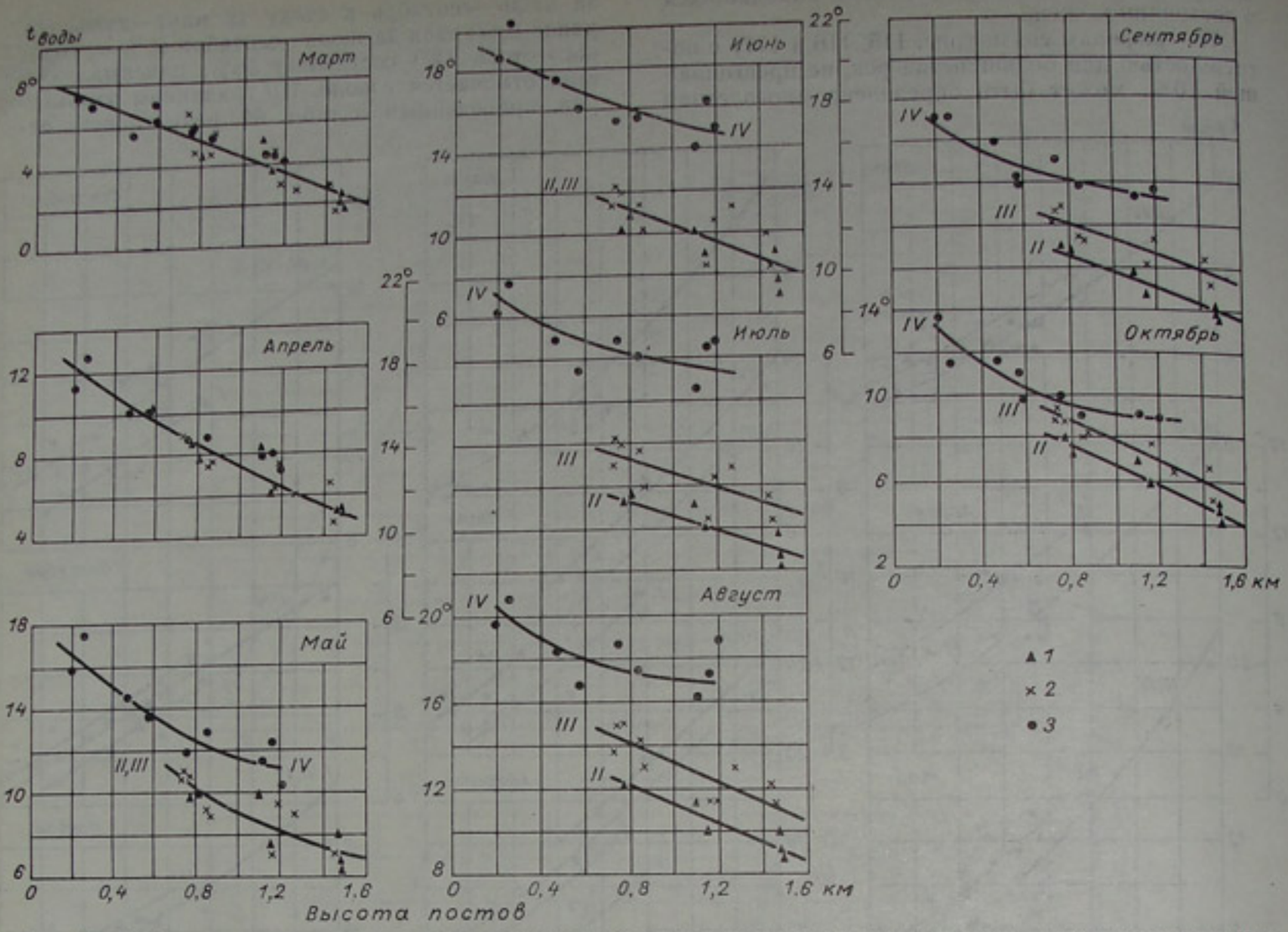


Рис. 117. Графики зависимости многолетней среднемесячной температуры воды от высоты постов в реках бассейнов Чирчика и Арыси.

1 — реки II типа, *2* — реки III типа, *3* — реки IV типа.

6. ТЕПЛОВОЙ СТОК

Тепловой сток Сыр-Дарьи в Аральское море был рассчитан по среднедекадным значениям температуры и расходов воды у г. Казалинска. Расчет проводился по следующей формуле:

$$M_{дек} = 0{,}0864QTn,$$

где M — тепловой сток в млн. *ткал* за декаду; Q — средний декадный расход воды, *м³/сек*; T — средняя декадная температура воды, град.; n — число суток в расчетной декаде.

При этом температура воды, измеряемая в точке, принимается за среднюю для всего сечения, а значения теплоемкости и плотности — равными единице.

Расчет, проведенный для ряда лет, показал, что величина теплового стока зависит в большей степени от водности года, чем от температуры воды.

В табл. 68 приведены данные о тепловом стоке р. Сыр-Дарьи за 1947, 1960 и 1962 гг.

В 1962 г. тепловой сток почти в 2,5 раза меньше, чем в 1947 г., несмотря на то, что

Таблица 68

Тепловой сток р. Сыр-Дарьи у г. Казалинска (млн. *ткал*)

Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1947	0	0	3100	13 500	14 370	24 170	23 170	17 740	9 240	6 770	5450	840	118 350
1960	0	0	0	21 040	41 400	60 900	64 800	40 200	22 170	13 470	3255	0	267 235
1962	0	0	3560	6 160	8 770	7 750	7 250	3 310	4 620	4 470	1094	0	46 984

в 1962 г. температура воды в Сыр-Дарье у г. Казалинска была самой высокой за весь период наблюдений, а в 1947 г. — самой низкой. Это связано с тем, что 1962 г. был очень маловодным, а 1947 г. — средним по водности. В многоводном 1960 г. тепловой сток наибольший, несмотря на более низкую температуру воды по сравнению с 1962 г.

ЛЕДОВЫЙ РЕЖИМ РЕК

7. СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗУЧЕННОСТИ

Первые наблюдения над ледовыми явлениями на реках бассейна Сыр-Дарьи относятся к 1910 г. Зимой 1910-11 г. наблюдения велись всего на двух постах: на р. Сыр-Дарье у г. Бекабад и на р. Чирчик у с. Чимбайлык. В 1915 г. постов было уже 7, из них 6 на р. Сыр-Дарье. Усиление внимания к зимнему режиму реки объясняется тем, что ежегодные зажоры и заторы, особенно в среднем и нижнем течении р. Сыр-Дарьи, причиняли значительный ущерб населению. Развитие энергетики в свою очередь требовало более тщательного изучения ледовых явлений, так как последние существенно осложняют эксплуатацию ГЭС. Поэтому в 1930 г. наблюдения велись уже на 20 постах.

Повсеместные систематические наблюдения за ледовой обстановкой относятся к периоду после 1936 г.

Распределение постов по территории показано на карте (рис. 118).

Исключая высокогорные районы, бассейн Сыр-Дарьи довольно хорошо освещен наблюдениями. Большая часть постов расположена на высоте 1000—1500 *м* (35%). В зоне выше 2000 *м* находится около 7% всех постов.

Основными источниками сведений о расходах и стоке шуги являются преимущественно материалы изысканий проектных и научных организаций (табл. 69). Из данных табл. 69 видно, что в бассейне р. Сыр-Дарьи более или менее изучены в отношении шугоносности только реки Нарын, Чирчик и нижнее течение рек Чаткал, Пскем и Угам, несколько расходов шуги измерено по двум постам на самой р. Сыр-Дарье.

Таблица 69

Список постов, по которым имеются сведения о расходах и стоке шуги

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Станция (пост)	Годы наблюдений	Количество измеренных расходов шуги	Наличие подсчитанного стока шуги	Название организации, проводившей наблюдения
1	2	3	4	5	6	7
4	Сыр-Дарья	Кайраккумская и свх Палас	1944—45	7	нет	САОГИДЭП
			1953—54	16	"	"
			1954—55	8	"	"
			1955—56	12	"	"
9	Сыр-Дарья	Чардаринский, в 2 *км* ниже плотины, № 5	1959—60	8	"	"
			1962—63	6	"	"
21	Нарын	г. Нарын	1958—59	27	есть	Гидрофизическая партия Среднеазиатской экспедиции ГГИ
			1959—60	53	"	То же
23	Нарын	устье реки Кёкирим	1956—57	20	"	САОГИДЭП
			1957—58	20	"	"
			1958—59	15	"	"
26	Нарын	Карасуйская	1960—61	19	"	"
			1961—62	15	"	"
			1962—63	10	"	"
			1963—64	8	"	"
			1964—65	15	"	"
27	Нарын	Ташкумырская	1962—63	92	"	"
			1963—64	52	"	"
			1964—65	23	"	"
28	Нарын	Верхне-Учкурганская	1953—54	43	"	"
			1954—55	13	"	"
			1956—57	9	"	"
			1957—58	21	"	"
			1958—59	41	"	Гидрофизическая партия Среднеазиатской экспедиции ГГИ
			1959—60	34	"	То же
29	Нарын	кишл. Учкурган	1956—57	294	"	УГМС УзССР
			1957—58	220	"	То же
			1958—59	153	"	"
			1959—60	170	"	"

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Станция (пост)	Годы наблюдений	Количество измеренных расходов шуги	Наличие подсчитанного стока шуги	Название организации, проводившей наблюдения
1	2	3	4	5	6	7
235	Чирчик	кишл. Чарвак	1952—53	5	Есть	САОГИДЭП
			1953—54	15	"	"
			1954—55	13	"	"
			1955—56	5	"	"
			1957—58	22	Нет	"
236	Чирчик	с. Ходжикент	1935—36	20	Есть	ЛенГИДЭП
			1937—38	11	"	"
			1938—39	6	"	"
			1953—54	10	Нет	САОГИДЭП
			1957—58	10	"	"
237	Чирчик	с. Чимбайлык	1935—36	40	Есть	ЛенГИДЭП
238	Чирчик	с. Газалкент (Яманджарская)	1956—57	17	Нет	САОГИДЭП
239	Чирчик	с. Газалкент (плотина ГЭС)	1936—37	17	Есть	ЛенГИДЭП
240	Чирчик	кишл. Искандер	1937—38	21	"	ЛенГИДЭП
			1938—39	10	"	"
243	Чаткал	устье р. Терс, в 1,2 км выше устья	1957—58	15	"	САОГИДЭП
244	Чаткал	устье р. Найза	1956—57	12	"	"
			1960—61	13	"	"
			1961—62	7	"	"
			1962—63	12	"	"
245	Чаткал	кишл. Аурахмат	1938—39	12	Есть	ЛенГИДЭП
			1964	6	Нет	САОГИДЭП
246	Чаткал	с. Чарвак	1935—36	29	Есть	ЛенГИДЭП
			1936—37		"	"
			1937—38	8	"	"
			1938—39	10	"	"
253	Пскем	устье (Чарвакская)	1935—36	18	"	"
			1936—37		"	"
			1937—38	3	"	"
			1938—39		"	"
258	Угам	с. Ходжикент	1937—38	6	"	"
			1938—39		"	"

Необходимо отметить низкую точность имеющихся материалов наблюдений, что обусловлено неоднородной методикой наблюдений. Так, в системе Гидрометслужбы эти работы производились в соответствии с «Наставлением гидрометеорологическим станциям и постам», вып. 6, часть I. На тех постах, где вели работы исследовательские партии ГИДЭПа, наблюдения за шугой производились пунктуационной шуголовкой типа «Запорожской ГМС» в соответствии с «Временной инструкцией по наблюдениям за зимним режимом рек» и последующими дополнениями к ней. Гидрофизической партией ГГИ в период шугохода ежедневно в один срок измерялся расход шуги и одновременно с этим визуально фиксировался коэффициент шугохода. Этот коэффициент затем глазомерно определялся еще в несколько сроков (через 1—2 часа). Расходы шуги, соответствующие определенным коэффициентам шугохода, получали по графикам зависимости расходов шуги от этого коэффициента. Среднесуточный расход шуги определялся как средний из всех полученных таким путем срочных расходов.

Исследовательские партии ЛенГИДЭП, работавшие в бассейне р. Чирчик, от года к году меняли методику работ. Так, коэффициент шугохода в одних случаях определялся глазомерно, в других — фотометрическим способом. Измерение расходов шуги зимой 1935-36 г. велось в соответствии с «Наставлением гидрометеорологическим станциям и постам», вып. 6, ч. I, а зимой 1936-37 г. измерялись: а) скорость движения шуги, б) коэффициент шугохода, в) толщина уплотненного слоя шуги

$$h = \frac{p_1 - p_0}{\gamma\omega},$$

где h — высота уплотненного слоя шуги; p_1 — вес шуголовки вместе с пробой шуги; p_0 — вес шуголовки; ω — площадь основания шуголовки; γ — плотность уплотненной шуги.

Пробные измерения производились на нескольких вертикалях и на каждой вертикали бралось несколько проб. Затем вычислялся элементарный расход шуги по формуле

$$q = \alpha v \frac{\frac{\sum p_1}{n} - p_0}{\gamma\omega \cdot 10^6},$$

где α — коэффициент шугохода; v — скорость движения шуги.

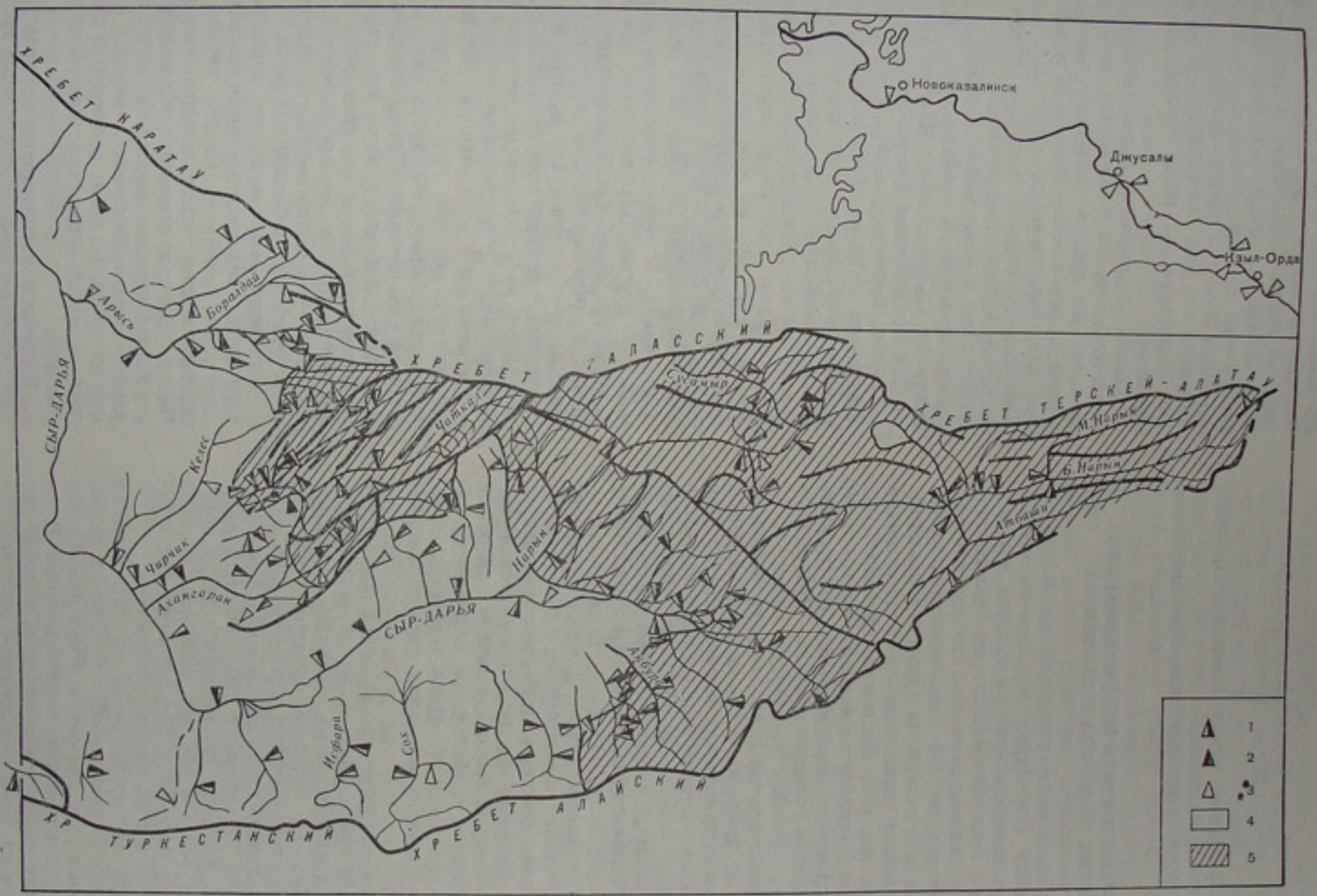


Рис. 118. Схема расположения пунктов наблюдений над температурой воды и ледовыми явлениями.

1 — пост с наблюдениями над температурой воды и ледовыми явлениями, *2* — пост с наблюдениями над температурой воды, *3* — пост с наблюдениями над ледовыми явлениями, *4* — район, где ледовые явления бывают менее чем в 90% зим, *5* — район, где ледовые явления бывают более чем в 90% зим.

Расход шуги по всему сечению определялся так:

$$Q_ш = \sum_{i=1}^{n} \frac{(q_i + q_{i+1})}{2} l_i,$$

где i — порядковый номер вертикали; l_i — расстояние между вертикалями.

Сток шуги подсчитывается обычным способом.

8. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕДОВЫХ ЯВЛЕНИЙ, ВРЕМЯ ИХ НАЧАЛА И ОКОНЧАНИЯ

Особенности режима ледовых явлений на реках бассейна Сыр-Дарьи обусловлены особенностями режима температуры воздуха в холодный период года. Особенности же термического режима воздуха заключаются в крайней изменчивости температуры. Об изменчивости температуры воздуха в многолетнем разрезе можно судить по суммам отрицательных среднесуточных температур воздуха. Достаточно указать, что, например, в Ташкенте за наиболее теплую зиму (1913-14 г.) сумма отрицательных среднесуточных температур составляла всего —14°, а в суровую зиму (1929-30 г.) — 600°.

Зимой на территории рассматриваемого бассейна часты вторжения как холодного северного, так и теплого тропического воздуха, что обусловливает неустойчивость морозов, часто сменяющихся оттепелями. Все это определяет большую разницу в сроках появления и исчезновения ледовых образований и их неустойчивость.

В горных районах условия ледообразования на реках отличаются некоторыми особенностями. Одна из них состоит в том, что температура воздуха с подъемом в горы понижается и, начиная с некоторой высоты, оттепели зимой уже не наблюдаются. Главная же особенность заключается в больших скоростях течения, которые препятствуют образованию ледостава в этих реках.

Ледяные образования на реках рассматриваемого бассейна, как и везде, начинаются осенью с появления сала, снежуры, шуги, заберегов. Однако большая скорость течения и интенсивное турбулентное перемешивание воды даже на равнинных участках рек обусловливают повсеместное образование внутриводного льда. Вследствие этого все другие виды ледяных образований на реках в той или иной мере связаны с шуговыми явлениями. Это относится как к заберегам, так и к ледоходам и ледоставу.

Забереги на горных реках не имеют такого развития, как на равнинных, и образуются только на отдельных участках рек, поэтому наблюдения над ними ведутся недостаточно тщательно. В одних случаях наблюдатели заберегами называют следы льда на берегу, в других — забереги, получившие существенное развитие, в третьих — их вовсе не отмечают. Если еще добавить, что забереги являются ледяным образованием, наиболее изменчивым по длине реки, становится ясным, что обобщение сведений о них по данным немногочисленных станций может дать ложное представление об их распространении. Однако на многих малых горных реках они являются почти единственным видом ледяных образований и поэтому не могут быть исключены из рассмотрения. Нередко забереги обязаны своим происхождением и ростом шуге, примерзающей к берегам или ранее возникшим заберегам. Сало, как и снежура, на реках бассейна отмечается редко.

Наиболее важным видом ледообразования является шуга, которая, однако, чаще всего отмечается на сравнительно крупных реках. На малых же реках она наблюдается не повсеместно, так как образующиеся кристаллы внутриводного льда примерзают к заберегам или камням, не образуя обычного шугохода.

Ледоход в этом районе не имеет большого распространения и наблюдается преимущественно на крупных реках (Нарын, Сыр-Дарья).

Для большинства рек рассматриваемого бассейна как в горных районах, так и в равнинных характерно образование ледяных перемычек. Однако специальных систематических наблюдений за динамикой образования и разрушения перемычек не производилось. В лучшем случае в материалах наблюдений отмечается место образования перемычки и ее длина. Перемычки — первичная форма ледостава в бассейне Сыр-Дарьи — образуются путем остановки и смерзания скоплений шуги. Они возникают сначала в излучинах, в местах разделения реки на рукава и других благоприятных для остановки шуги местах. Наиболее благоприятными для сгущения и остановки шуги являются плесовые участки рек в вершинах крутых излучин [37]. Задерживая подходящую сверху шугу, ледяная перемычка растет вверх по течению и создает подпор, благоприятствующий образованию новой перемычки в зоне подпора. Впервые образовавшиеся перемычки при некоторых условиях могут разрушаться, образуясь снова при последующих похолоданиях. Таким образом, местами река замерзает два и даже три раза за зиму.

В горных районах ледостав носит локальный характер, хотя в некоторых местах и может охватывать значительные участки, особенно в высокогорных частях бассейна Нарына.

Специфическим явлением зимнего режима горных рек является перепруживание их русел снежными лавинами. Иногда перепруженными оказываются и такие значительные реки, как Чаткал. Заторно-зажорные образования хотя и имеют значительное распространение, однако по данным немногочисленных станций и вследствие отсутствия специальных наблюдений невозможно дать правильное представление об их распространении.

Широкого распространения ледостав в горных районах не имеет. Исключение представляет р. Кумтор, вытекающая из ледника Петрова (высота поста 3654 *м*), общая продолжительность периода с ледовыми явлениями на которой составляет 256 дней, продолжительность ледостава

более 200 дней. Но зато здесь часто можно наблюдать своеобразные ледяные образования на порогах и перепадах в виде ледяных шапок на торчащих из воды камнях, ледяных перемычек между ними и т. п. При этом, чем выше по течению, тем перемычки чаще и длиннее. Ледяные перемычки и локальные ледоставы в сочетании с интенсивными шугоходами часто приводят к образованию зажоров.

Литологический состав и распределение горных пород в бассейне, а также их трещиноватость обусловливают самые разнообразные условия подземного питания, а следовательно, и различную степень влияния грунтовых вод на термический и ледовый режим рек. Особенно сильно влияние грунтовых вод сказывается на ледовом режиме малых рек, где вблизи выходов родников ледовые явления могут не наблюдаться вообще. На сильно зарегулированных (с коэффициентами неравномерности стока φ, меньшими 0,30), даже сравнительно крупных реках, где температура воды зимой относительно высока, ледовые явления могут или вовсе не наблюдаться, или могут наблюдаться редко, независимо от высоты местности. Большим числом таких рек характеризуется Ферганская долина и бассейн р. Арысь (табл. 70).

Таблица 70

Распределение среднего многолетнего числа дней с ледовыми явлениями по месяцам

№ по списку	Река — пост	XI	XII	I	II	III
189	Исфара — кишл. Таш-Курган	3	9	17	8	1
243	Чаткал — устье р. Терс	8	25	30	25	9
273	Арысь — с. Шаульдер	3	14	19	11	2

Так, на р. Коксу (Курбанкуль), высота поста которой 1400 *м*, ледовых явлений не бывает, на р. Исфайрамсай — у поста урочище Лянгар (высота 2150 *м*) ледовые явления чрезвычайно редки, в то время как на таких же высотах в этом же районе встречаются реки с продолжительностью ледовых явлений до 70—80 дней (р. Аравансай — кишл. Янгинаукат, высота поста 1530 *м*, средняя продолжительность ледовых явлений 70 дней).

Небольшие реки в многоснежных районах часто оказываются под снегом и тогда ледовых образований на них не наблюдается. Такова, например, р. Чиралма в бассейне р. Пскем.

В районах, где мало снега, наблюдается промерзание некоторых малых рек и образование наледей (реки Сусамырской долины, верховьев Большого Нарына и верховьев Чирчик). Река Кумтор, например, промерзает до 5 месяцев, р. Каракоин — на 3,0—3,5 месяца.

Ниже описаны характерные особенности ледовых явлений по рекам отдельных районов бассейна Сыр-Дарьи.

Бассейн Нарына характеризуется большим диапазоном высот (от 400 до 4000 *м*), что обусловливает разнообразие ледовых явлений. Так, на р. Афлатун (пост на высоте 830 *м*) ледовые явления в среднем наблюдаются в течение 17 дней. Для постов же, лежащих в зоне выше 1500 *м*, продолжительность ледовых явлений может быть 100 дней и более, и при этом на многих реках наблюдается продолжительный ледостав (Большой и Малый Нарын, Каракоин, Онарча, Атбаши, Кёкджерты, Кумтор).

На р. Нарыне устойчивого ледостава не бывает. Наблюдаются отдельные ледяные перемычки, данные о которых отрывочны и только по отдельным небольшим участкам. Но есть основания считать, что перемычки на р. Нарыне бывают ежегодно. Так, например, в районе ст. Верхне-Учкурганской ледостав устанавливается ежегодно на участке длиной около 3,0 *км*. Такое же явление наблюдается у ст. Ташкумырской, причем для этого участка характерны подвижки ледяных перемычек и торошение.

Для р. Нарына и для всех рек ее бассейна ясно выражена закономерность более раннего начала, позднего окончания и большей продолжительности ледовых явлений с увеличением высоты местности. На р. Нарыне ледовые явления появляются сначала на верхних постах, затем распространяются вниз. Правда, в отдельные годы такая закономерность нарушается из-за большого выноса шуги более холодными реками (Онарча и Кёкджерты).

Реки Ферганской долины самые теплые в бассейне Сыр-Дарьи как вследствие климатических условий, так и вследствие значительного влияния грунтовых вод на их термический и ледовый режим.

Из 47 рассматриваемых постов на 7 постах ледовых явлений не бывает вообще, на 7 — наблюдается $< 50\%$ зим с ледовыми явлениями, на 11 — $> 50\%$, но $< 90\%$ зим с ледовыми явлениями. Ледовые явления в этом районе отличаются крайней неустойчивостью: начинаются и прекращаются много раз за зиму. Ледяные образования представлены преимущественно забегами, шуга имеет меньшее распространение. Непрерывные шугоходы обычно длятся недолго, редко достигают 10—15 дней. Часты зажоры.

На реках, где ледовые явления наблюдаются ежегодно или почти ежегодно, их общая продолжительность может быть довольно значительной, достигая в наиболее высоких зонах 100 дней (р. Каратобе). Понятно, что для рек Ферганской долины зависимость характеристик ледового режима от высоты постов весьма слабая, так как степень влияния грунтовых вод на ледовый режим учесть трудно.

Ледоставы, даже и локальные, на реках Ферганской долины — явление чрезвычайно редкое.

Реки Чирчик-Ахангаранского бассейна отличаются более частым, чем реки Ферганской долины, образованием ледяных перемычек, особенно на реках Чирчик и Чаткал. Для рек более высокой зоны бассейна Чаткал (Терс, Аксу)

характерен устойчивый ледостав, а небольшая р. Аксу даже перемерзает.

Отепляющее влияние грунтовых вод существенно сказывается на ряде нижних притоков рек Чирчик и Ахангаран, а также в низовьях рек Пскем и Угам, что обусловливает меньшую их «ледовитость» по сравнению с р. Чирчик и особенно с р. Чаткал.

Для рек бассейна Арысь характерно образование устойчивого ледостава в низовье р. Арысь и на реках Бугунь и Донгузтау. Это объясняется климатическими особенностями района — самого северного из рассматриваемых. Однако в этом бассейне много рек с большой долей грунтового стока, зимняя температура воды которых относительно высока и ледовые явления либо вовсе не отмечаются, либо бывают чрезвычайно редко (реки Машат, Кельтемашат, Балыкши, Кокбулак, Карасу и др.). Это реки, коэффициент неравномерности стока которых значительно меньше 0,30. Сведения о времени начала, окончания и продолжительности ледовых явлений на некоторых характерных реках приведены в табл. 71 и 72. Число дней с ледовыми явлениями в этих таблицах подсчитывалось не за все зимы, а только за зимы с ледовыми явлениями.

Таблица 71

Сроки наступления основных фаз ледового режима и продолжительности ледостава и ледовых явлений на характерных реках с устойчивым ледоставом

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пост	Период наблюдений	Характеристика	Дата				Продолжительность	
					начала ледовых явлений	начала ледостава	окончания ледостава	окончания ледовых явлений	ледостава	всех ледовых явлений
				Бассейн р. Нарына						
30	Большой Нарын	устье	1938—62	Средняя	30/X	16/XII	30/III	17/IV	104	169
				Ранняя (наибольшая)	16/X–43	16/XI–49	8/III–60	1/IV–54	140 1949—50	198 1949—50
				Поздняя (наименьшая)	18/XI–41	4/II–54	9/IV–55	7/V–50	46 1959—60	143 1939—40
31	Кумтор	метеостанция Тянь-Шань	1942—48	Средняя	19/IX	15/X	14/V	1/VI	212	256
				Ранняя (наибольшая)	—	—	—	—	238 1947—48	292 1947—48
				Поздняя (наименьшая)	—	—	—	—	200 1943—44	234 1944—45
67	Каракоин	кишл. Каракоин	1948–50; 1952—62	Средняя	17/X	10/XI	30/IV	5/V	171	200
				Ранняя (наибольшая)	2/X–61	29/X–61	7/IV–54	8/IV–54	189 1961—62	224 1961—62
				Поздняя (наименьшая)	1/XI–59	21/XI–49	17/V–57	23/V–57	155 1953—54	174 1953—54

Таблица 72

Сроки наступления основных фаз ледового режима и числа дней с ледовыми явлениями на характерных реках с неустойчивыми ледовыми явлениями

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пост	Период наблюдений	Характеристика	Начало ледовых явлений	Окончание ледовых явлений	Число дней с ледовыми явлениями
				Бассейн р. Нарына			
80	Кёкирим	кишл. Каратабылга	1948—62	Среднее	24/XI	3/III	65
				Раннее (наибольшее)	28/X–53	10/II–56	109 1950—51
				Позднее (наименьшее)	19/XII–57	26/III–60	29 1957—58

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пост	Период наблюдений	Характеристика	Начало ледовых явлений	Окончание ледовых явлений	Число дней с ледовыми явлениями
116	Афлатун	с. Афлатун	1930—32, 1933—34, 1936—41, 1947—62	Среднее	24/XII	30/I	17
				Раннее (наибольшее)	9/XI-53	24/XII-40	42 1933—34
				Позднее (наименьшее)	31/I-38	10/III-54	0 1947—48
			Реки Ферганской долины				
126	Каракульджа	кишл. Ак-Таш	1938—62	Среднее	16/XI	12/III	75
				Раннее (наибольшее)	17/X-53	22/II-42	111 1950—51
				Позднее (наименьшее)	1/I-43	11/IV-60	40 1940—41
142	Шайдансай	кишл. Шайдан	1935—38, 1940—51, 1952—62	Среднее	16/XII	12/II	29
				Раннее (наибольшее)	14/XI-55	28/XII-40	72 1950—51
				Позднее (наименьшее)	31/I-48	27/III-59	8 1940—41
148	Аравансай	устье р. Каракол	1928—33, 1935—43, 1944—62	Среднее	4/I	1/II	11
				Раннее (наибольшее)	17/XI-38	22/XII-40	30 1938—39
				Позднее (наименьшее)	18/II-38	13/III-32	0 16%
176	Гавасай	устье р. Терс	1936—62	Среднее	23/XII	15/II	24
				Раннее (наибольшее)	22/XI-51	26/XII-43	52 1950—51
				Позднее (наименьшее)	27/I-46, 47	19/III-59	0 35%
			Бассейн рек Чирчик и Ахангаран				
229	Карабау	с. Самарчук	1948—62	Среднее	7/XII	14/II	35
				Раннее (наибольшее)	14/XI-52	4/I-58	65 1954—55
				Позднее (наименьшее)	30/XII-53	9/III-54	0 1951—52
236	Чирчик	с. Ходжикент	1932—62	Среднее	5/XII	14/II	34
				Раннее (наибольшее)	9/XI-53	18/I-52	102 1950—51
				Позднее (наименьшее)	4/I-56	10/III-51	10 1943—44
243	Чаткал	устье р. Терс	1933—62	Среднее	17/XI	15/III	95
				Раннее (наибольшее)	1/XI-50	18/II-36	131 1947—48
				Позднее (наименьшее)	9/XII-36	12/IV-60	53 1934—35

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пост	Период наблюдений	Характеристика	Начало ледовых явлений	Окончание ледовых явлений	Число дней с ледовыми явлениями
				Бассейн р. Арысь			
274	Жебаглысу	с. Ново-Николаевка	1936—62	Среднее	1/XII	12/II	26
				Раннее (наибольшее)	2/XI–40	29/XI–46	62 1936—37 1960—61
				Позднее (наименьшее)	2/II–54	11/IV–60	0 19%
316	Сайрам	с. Блинково	1936—62	Среднее	16/XI	11/III	43
				Раннее (наибольшее)	20/X–49, 57	31/I–41	76 1937—38
				Позднее (наименьшее)	15/XII–42	11/IV–60	19 1943—44, 1945—46

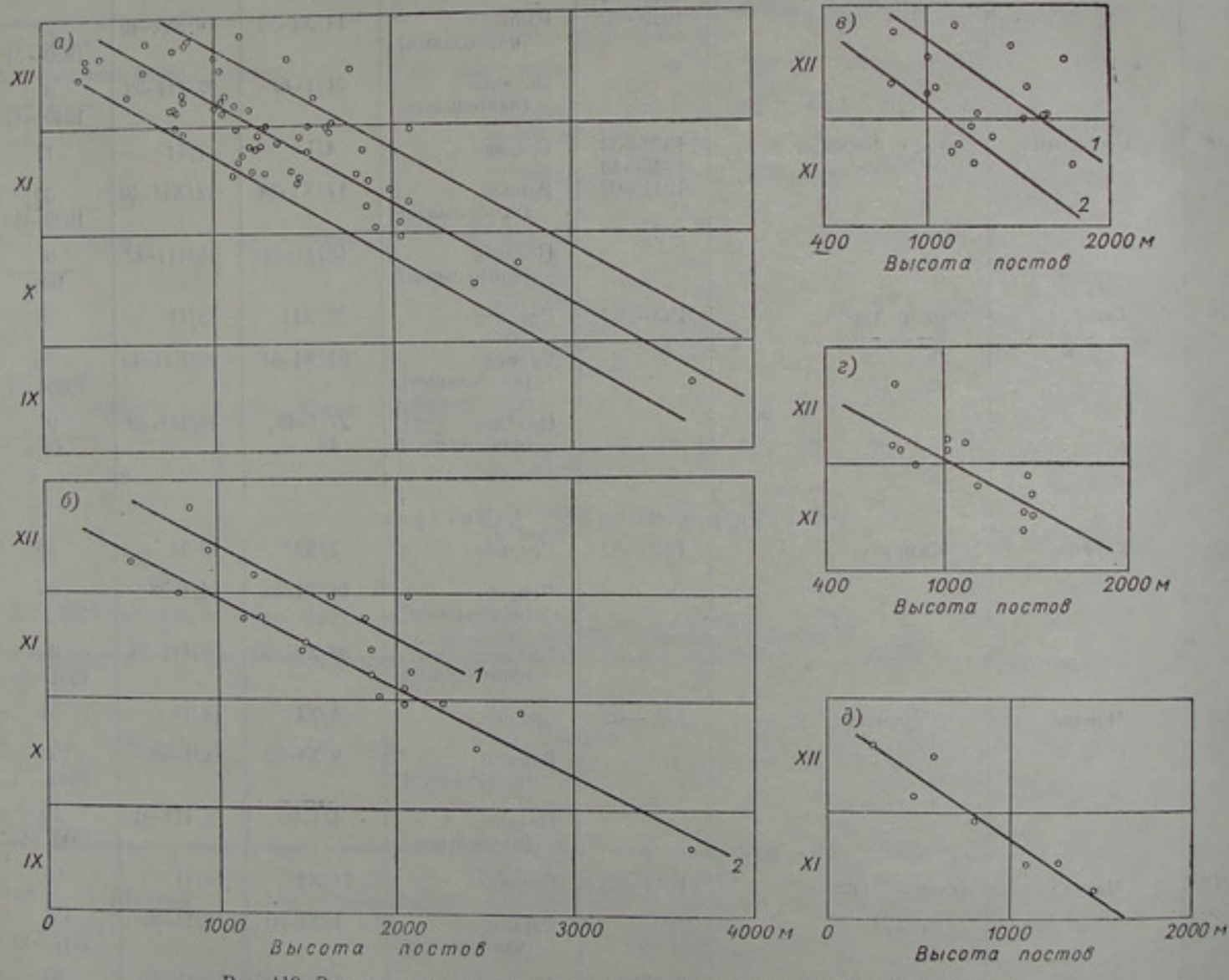


Рис. 119. Зависимость средних дат начала ледовых явлений от высоты постов.

а — для всех рек бассейна Сыр-Дарьи; *б* — бассейн р. Нарына: *1* — реки с зарегулированным стоком, *2* — прочие реки; *в* — реки Ферганской долины: *1* — североферганские, *2* — южноферганские; *г* — реки бассейнов Чирчик и Ахангаран; *д* — реки бассейна Арысь.

Если разделить все реки бассейна Сыр-Дарьи на две группы (реки с ледовыми явлениями, наблюдающимися более чем в 90% зим и менее чем в 90% зим), территориально эти реки образуют два района (рис. 118) с довольно определенными границами. Нельзя провести четкой границы этих районов только в средней части

менее чем для 10% рек, где ледовые явления хотя и бывают ежегодно, но вследствие повышенной температуры воды начинаются позже и заканчиваются несколько раньше.

Например, на двух постах р. Акбура и верхнем посту на р. Куршаб ледовые явления появляются значительно позднее средней даты для

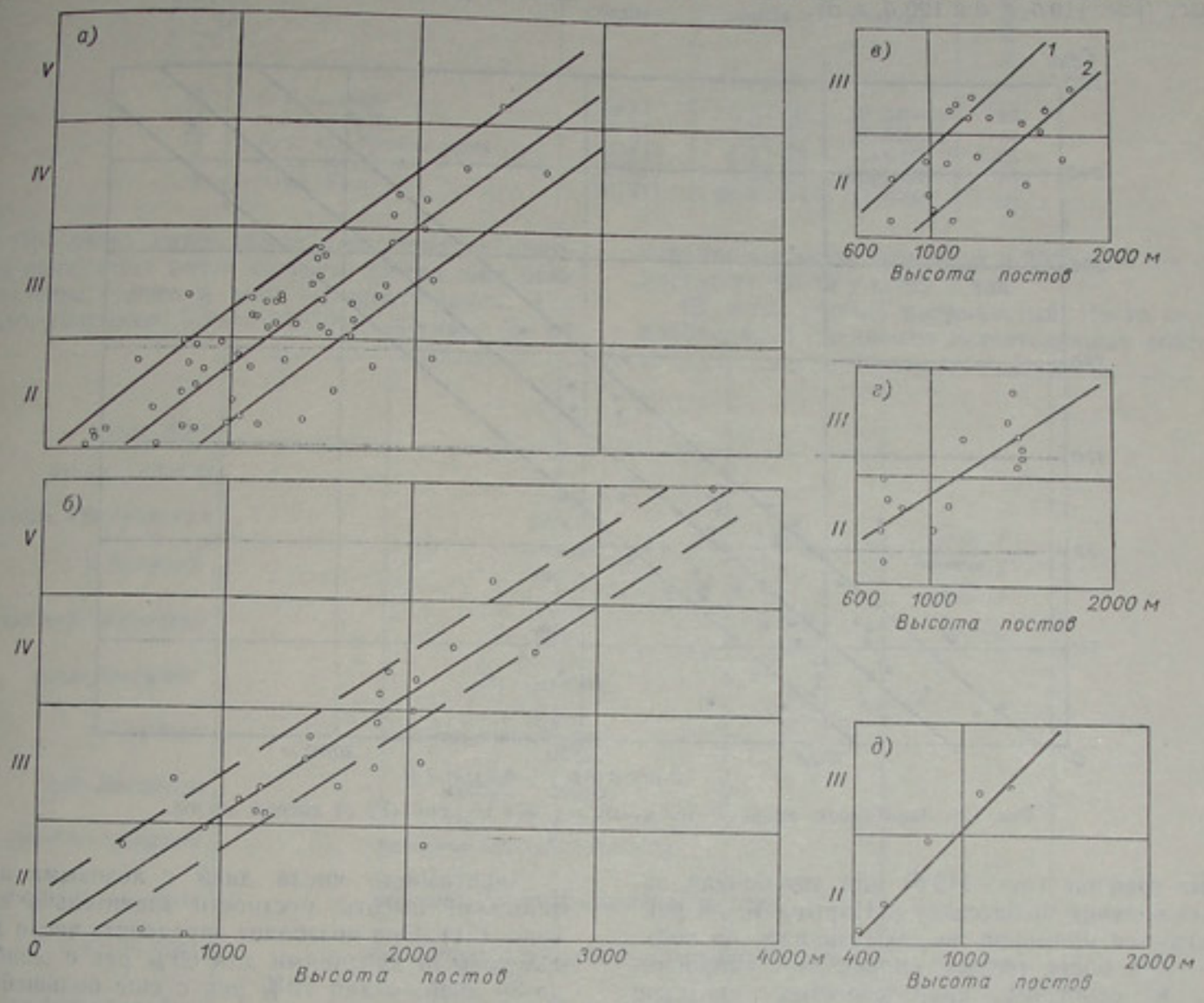


Рис. 120. Зависимость средних дат конца ледовых явлений от высоты постов:
а — для всего бассейна Сыр-Дарьи; *б* — реки бассейна Нарына; *в* — реки Ферганской долины: *1* — северофергапские, *2* — южнофергапские; *г* — реки бассейна Чирчик и Ахангаран; *д* — реки бассейна Арысь.

бассейна р. Арысь, где по соседству могут находиться реки с ежегодными ледовыми явлениями и вовсе без таковых (р. Арысь — с. Балыкши и р. Балыкши — с. Балыкши), что объясняется высокой степенью зарегулированности многих рек бассейна р. Арысь.

Для рек первой группы выявляется ясно выраженная зависимость дат начала и конца ледовых явлений от высоты местности. Представленные на рис. 119*а* и 120*а* графики такой зависимости дают возможность определять даты начала и конца ледовых явлений по высоте поста с точностью ±15 дней для всех рек первой группы. Погрешность при определении средних дат начала и конца ледовых явлений по этим графикам величиной более 15 дней имеет место

этого района, а заканчиваются значительно раньше. Это объясняется высокой степенью зарегулированности стока ($\varphi = 0{,}27 \div 0{,}29$) этих рек. Значительно отклоняются также точки, соответствующие постам на реках Киргизата и Джергитал, на которых, видимо, в районе постов имеет место выклинивание грунтовых вод, о чем свидетельствует наличие заболоченности.

Более позднее окончание ледовых явлений отмечается у нижних постов на р. Нарын (с. Алексеевка и кишл. Учкурган), хотя начинаются они здесь в обычное для данного района время. Это объясняется тем, что р. Нарын собирает шугу с очень большой территории, она плывет вниз по р. Нарыну и скапливается у перемычек и в зажорах (особенно многочисленных и мощных

у с. Алексеевки) в таких больших количествах, что таяние ее весной несколько затягивается.

С несколько большей точностью, чем по графикам (рис. 119 *а* и 120 *а*), средние даты начала и конца ледовых явлений можно определить по аналогичным графикам связи, построенным отдельно для рек бассейнов Нарына, Чирчик и Арысь (рис. 119 *б*, *г*, *д* и 120 *б*, *г*, *д*).

для бассейна р. Нарына значительно отклоняются от средней линии точки по рекам с аномально теплой водой, где ледяные образования исчезают раньше, чем на большинстве соседних рек, и наоборот, р. Нарын у с. Алексеевка очищается ото льда на 18 дней позднее средней для данного района даты.

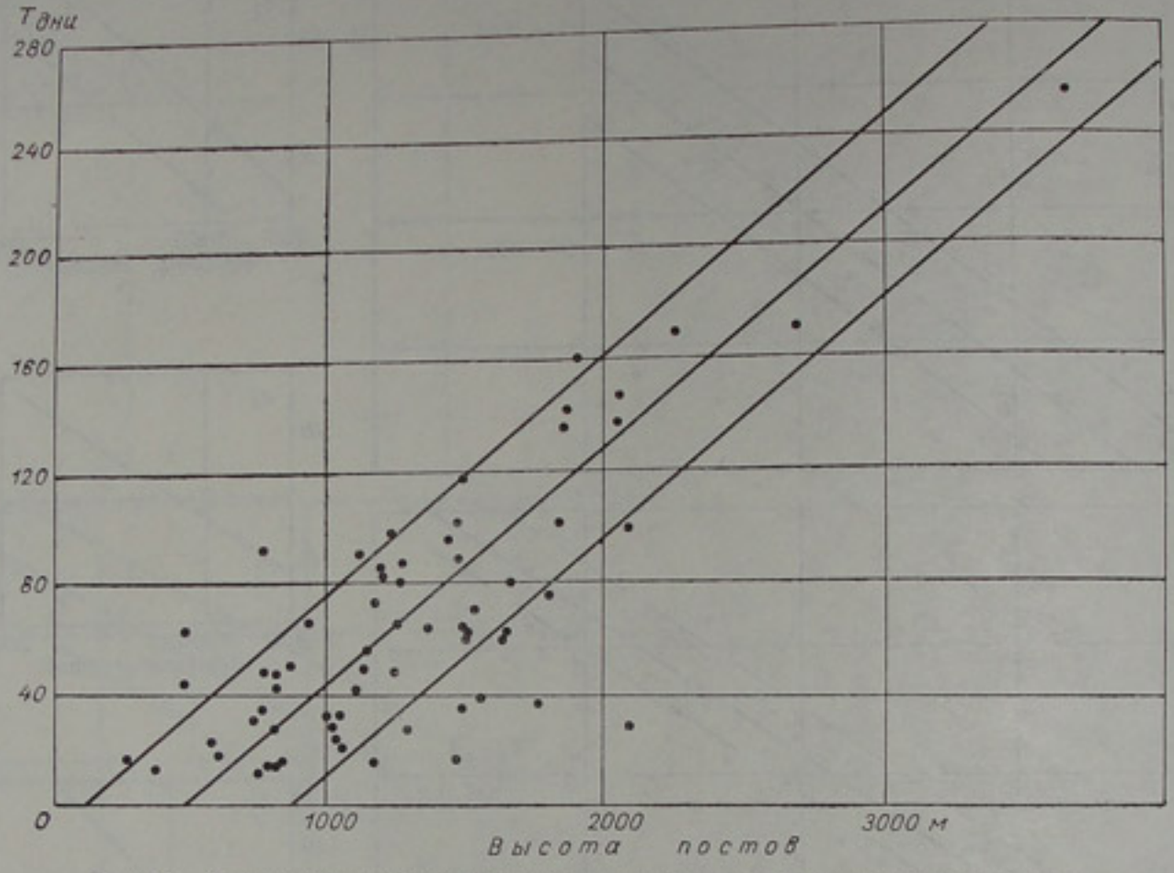


Рис. 121. Зависимость продолжительности ледовых явлений (T) от высоты постов.

На графике (рис. 119 *б*) для дат начала ледовых явлений по бассейну р. Нарына точки располагаются примерно по двум линиям: по верхней — для более теплых, сильно зарегулированных, в основном правобережных притоков Нарына до р. Джергитал, по нижней — для остальных рек. Значительно позднее появляются ледовые явления на р. Джергитал, сток которой зарегулирован и где, видимо, имеются выходы грунтовых вод в русло в районе поста.

Для рек Ферганской долины более тесные связи получаются при разделении их на реки североферганские и южноферганские (рис. 119 *в*).

На рис. 119 *г* для бассейна рек Чирчик и Ахангаран наиболее значительно отклоняется точка для р. Угам, что объясняется также влиянием грунтовых вод.

Для бассейна р. Арысь такая зависимость (рис. 119 *д*) дана только для рек с коэффициентом неравномерности стока $\varphi = 0{,}30$, т. е. для рек с незарегулированным или малозарегулированным стоком.

Зависимость времени окончания ледовых явлений от высоты постов (рис. 120) менее тесная, чем для времени их начала. Так, на рис. 120 *б*

Зависимость числа дней с ледовыми явлениями от высоты местности значительно хуже (рис. 121). Она позволяет определять число дней с ледовыми явлениями для 80% рек с ошибкой до 30 дней, а для 20% рек с еще большей погрешностью. Не более тесными получаются такие же связи, если их строить для рек по отдельным районам.

Ледовый режим р. Сыр-Дарьи. Ледовые явления в виде заберегов и шуги появляются сначала в низовье р. Сыр-Дарьи, в среднем в III декаде ноября (у г. Казалинска 22/XI) и, распространяясь вверх по реке с довольно большой скоростью, в среднем к III декаде декабря достигают поста у кишл. Каль (табл. 73). Наглядное представление о движении границы ледовых явлений вверх по течению дает совмещенный график ледовых явлений (рис. 122) за 1959-60 г. Аналогичная картина наблюдается и в другие годы.

Разница в датах начала ледовых явлений в разные годы на постах р. Сыр-Дарьи очень велика. Иногда у г. Казалинска они начинаются во второй половине декабря, в то время как у кишл. Каль могут быть и в ноябре (табл. 73).

Таблица 73

Дата начала ледовых явлений на р. Сыр-Дарье

№ по списку пунктов наблюдений	Пост	Дата начала ледовых явлений			Амплитуда, дни
		средняя	ранняя	поздняя	
17	г. Казалинск	22/XI	1/XI-16	19/XII-40	48
14	г. Кзыл-Орда	29/XI	9/XI-53	27/XII-55	48
12	ж.-д. ст. Тюмень-Арык	3/XII	8/XI-53	5/I-27	58
8	кишл. Кокбулак	17/XII	9/XI-53	(18/I-43)	70
1	кишл. Каль	25/XII	28/XI-54	15/I-50	48

При очень интенсивных похолоданиях шугоход начинается почти на всем протяжении реки в течение одного и того же похолодания. Так было, например, осенью 1950 г., когда с 21 по 26/XI ледовые явления распространились от устья до кишл. Кзылкишлак, т. е. скорость продвижения границы шугохода вверх превышала 300 *км/сутки*, и осенью 1954 г. за 6 дней (с 23 по 28/XI) шугоход распространился до кишл. Каль. При слабых похолоданиях ледовые явления появляются в низовье и только при последующих понижениях температуры они распространяются вверх, при этом в 30% зим так и не достигают поста у кишл. Каль.

Шугоход обычно прерывистый. Часто первые похолодания сменяются значительными потеплениями, которые сопровождаются прекращением шугохода, иногда на значительное время.

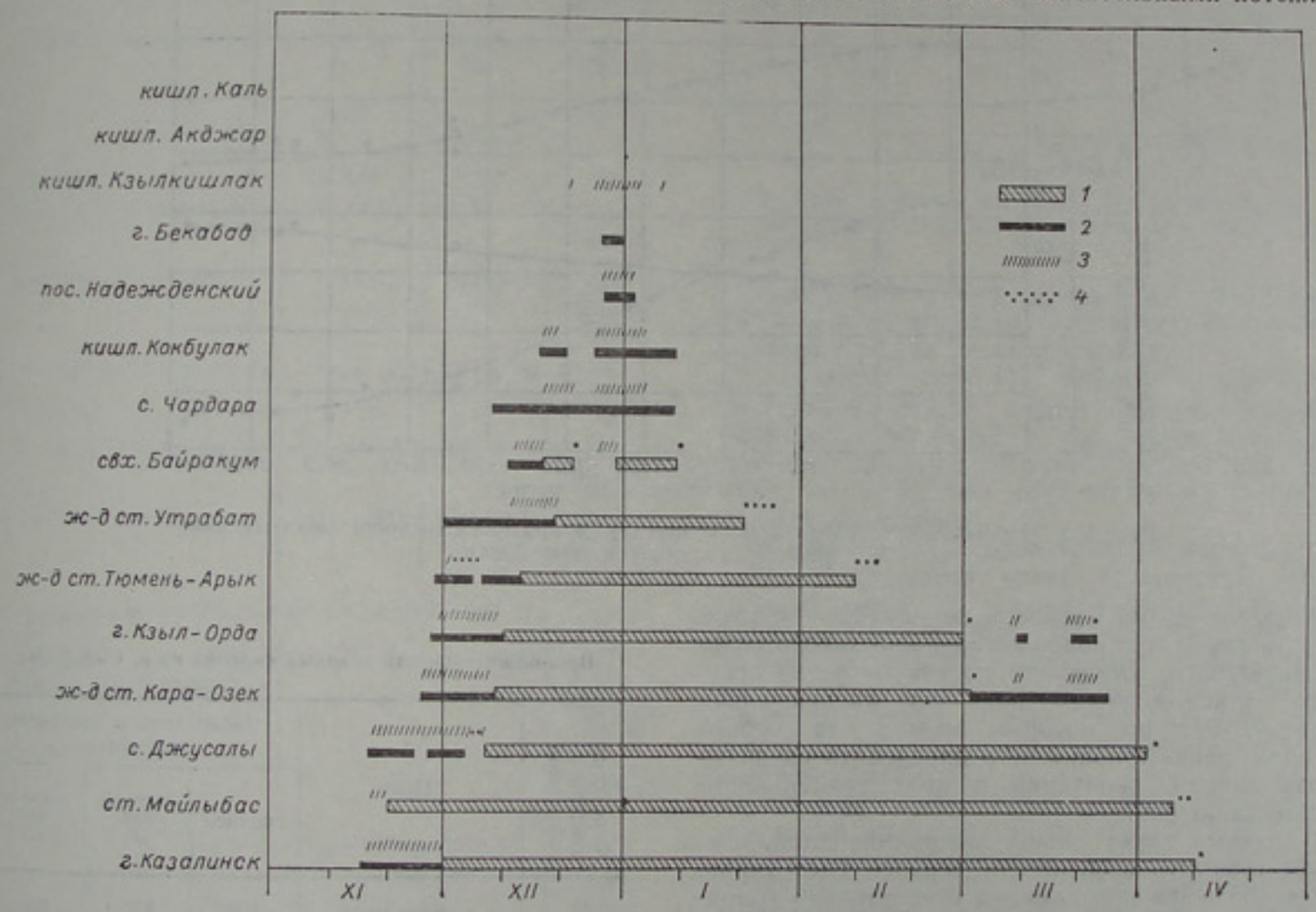


Рис. 122. Совмещенный график ледовых явлений по постам р. Сыр-Дарьи за зиму 1959-60 г.
1 — ледостав, *2* — заберега, *3* — шуга, *4* — ледоход.

Окончание ледовых явлений на всей реке по средним датам приходится на период 24/I—1/IV (табл. 74). Однако в отдельные годы очищение реки ото льда может происходить и в декабре, и апреле. При этом процесс очищения реки ото льда идет в обратном порядке — сверху вниз (рис. 122).

Таблица 74

Конец ледовых явлений на р. Сыр-Дарье

№ по списку пунктов наблюдений	Пост	Дата окончания ледовых явлений		
		средняя	ранняя	поздняя
17	г. Казалинск	1/IV	10/III–58	14/IV–27, 54
14	г. Кзыл-Орда	15/III	20/II–52	4/IV–45
12	ж.-д. ст. Тюмень-Арык . . .	3/III	21/I–44	26/III–33
8	кишл. Кокбулак	2/II	27/XII–38	(13/III–45)
1	кишл. Каль	24/I	6/XII–47	20/II–45

Число дней с ледовыми явлениями в низовье в среднем более 100 (табл. 75), тогда как в верховье у кишл. Каль только 20 (считая из числа зим с ледовыми явлениями). Из табл. 73—75 видно, что время начала и конца ледовых явлений, а также их продолжительность закономерно изменяются с удалением постов от устья реки. Эта закономерность показана на графиках (рис. 123), по которым можно для любого створа реки приближенно определить среднюю дату начала, окончания и продолжительности ледовых явлений.

Помимо таких общих закономерностей, следует отметить особенности верхней Сыр-Дарьи, образующейся при слиянии относительно холодных нарынских и теплых карадарьинских вод. Река Нарын выносит в Сыр-Дарью большое количество шуги, которая постепенно тает под влиянием теплой воды р. Карадарьи. Есть основания считать, что до поста Каль (39 *км* от начала Сыр-Дарьи) шуга р. Нарына не доходит.

Средняя продолжительность осеннего шугохода две недели, хотя в некоторые годы она может достигать 50 и даже 70 дней (у г. Кзыл-Орда зимой 1941-42 г. 76 дней). Если осенний шугоход не прерывается последующей оттепелью, то начинается образование ледостава. При этом процесс замерзания реки начинается снизу от устья реки путем смерзания и остановки скоплений шуги. В силу значительных изменений климата по длине р. Сыр-Дарьи на ней можно

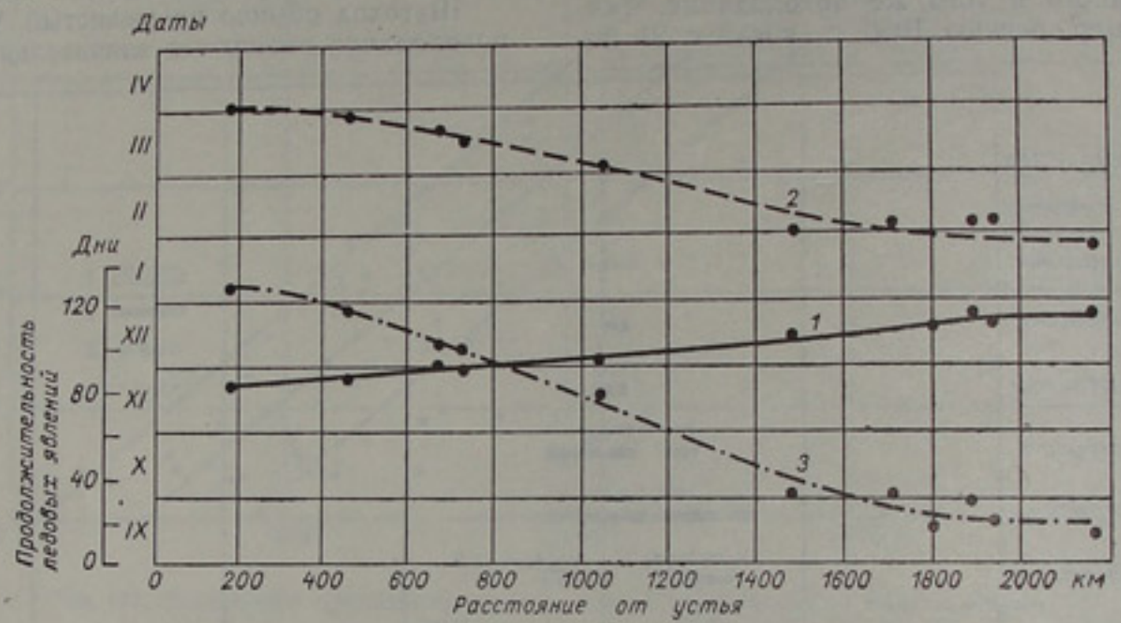


Рис. 123. Изменение дат начала (*1*), конца (*2*) и продолжительности ледовых явлений (*3*) по длине р. Сыр-Дарьи.

Таблица 75

Продолжительность ледовых явлений на р. Сыр-Дарье

№ по списку пунктов наблюдений	Пост	Число дней с ледовыми явлениями		
		среднее	наибольшее / год	наименьшее / год
17	г. Казалинск	128	155 / 1953—54	85 / 1913—14
14	г. Кзыл-Орда	98	134 / 1935—36	53 / 1951—52
12	ж.-д. ст. Тюмень-Арык	79	123 / 1950—51	21 / 1951—52
8	кишл. Кокбулак	33	80 / 1929—30	0 / 9%
1	кишл. Каль	20	41 / 1950—51	0 / 33%

выделить зоны ежегодных и неежегодных ледоставов. Граница их находится в районе с. Тюмень-Арык. Выше с. Тюмень-Арыка наблюдаются отдельные перемычки, и то не каждый год. У кишл. Каль, например, за 30 лет наблюдений ледостав был только 1 раз (табл. 76).

Таблица 76

Сведения о ледоставе на р. Сыр-Дарье

Дата и продолжительность	Начало ледостава	Конец ледостава	Продолжительность ледостава
17. г. Казалинск (1911—21, 1923—32, 1933—62 гг.)			
Средняя	8/XII	1/IV	110
Ранняя (наибольшая)	14/XI-52	10/III-58	139 1935—36
Поздняя (наименьшая)	26/I-14	14/IV-27, 54	44 1913—14
14. г. Кзыл-Орда (1932—62 гг.)			
Средняя	16/XII	15/III	87
Ранняя (наибольшая)	15/XI-52	20/II-52	126 1944—45
Поздняя (наименьшая)	5/II-42	4/IV-45	35 1951—52
12. ж.-д. ст. Тюмень-Арык (1914—18, 1926—62 гг.)			
Средняя	22/XII	3/III	67
Ранняя (наибольшая)	26/XI-37	21/I-44	116 1950—51
Поздняя (наименьшая)	(6/II-42)	26/III-33	0 * 10%
8. кишл. Кокбулак (1929—61 гг.)			
Средняя	**		—
Ранняя (наибольшая)			64 1929—30
Поздняя (наименьшая)			0 75%
1. кишл. Каль (1932—62 гг.)			
Средняя			—
Ранняя (наибольшая)			16 1934—35
Поздняя (наименьшая)			0 97%

* При отсутствии ледостава в отдельные зимы продолжительность его принимается равной 0, и в графе наименьшая продолжительность в знаменателе показан процент случаев зим, когда ледостава не было.

** Если ледостав наблюдался менее чем в 50% зим, то средние даты не подсчитывались и выборка крайних не производилась.

Изменение средних дат начала и конца ледостава, а также продолжительности его по длине р. Сыр-Дарьи показано на графиках (рис. 124), которыми можно воспользоваться для приближенного определения дат начала, конца и продолжительности ледостава в любом створе нижнего течения реки.

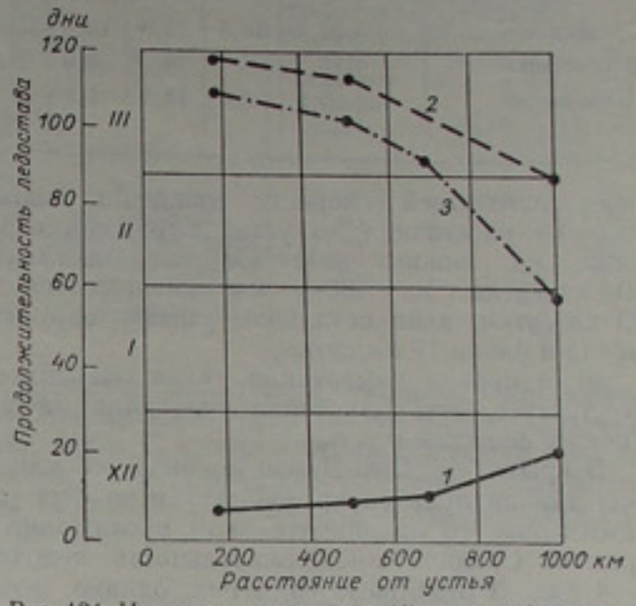


Рис. 124. Изменение дат начала (*1*), конца (*2*) и продолжительности (*3*) ледостава по длине р. Сыр-Дарьи.

Движение кромки льда осенью снизу вверх по реке происходит скачкообразно, путем образования серии ледяных перемычек.

Авиаразведками [37] было установлено, что расстояние между первичными перемычками чаще всего не более 10 *км*, и что постоянных мест их образования нет. Однако чаще всего (72% случаев) они образуются в излучинах, вблизи их вершин.

Вскрытие реки происходит в обратном порядке. Поступающая сверху относительно теплая вода растапливает лед и тем самым обусловливает движение кромки льда вниз. Одновременно в ледяном покрове образуются полыньи, которые увеличиваются в числе и в размерах. Ледяной покров разбивается на ряд перемычек, однако не столь ясно выраженных, как при замерзании.

Из всего изложенного следует, что замерзание в каждом отдельном пункте реки можно рассматривать как подход кромки льда снизу, а вскрытие — подход ее сверху. В табл. 77 показаны среднедекадные скорости движения кромки льда за 10-летний период (с зимы 1950-51 г. по зиму 1959-60 г.) при замерзании и вскрытии реки. Наивысшая скорость наблюдалась в III декаде ноября 1951 г. (116 *км/сутки*) при движении кромки вверх и в III декаде марта 1951 г. (80 *км/сутки*) при движении кромки вниз.

При сопоставлении скорости движения кромки льда на разном удалении от устья выясняется следующее:

а) в период вскрытия реки зависимость сред-

Таблица 77

Скорость движения кромки льда по декадам

Скорость	XI		XII			I			II			III			IV	
	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
Средняя		31,7	18,3	16,6	19,5	24,1	5,6	4,7	7,1	9,1	13,1	19,3	23,2	33,0	33,1	
Наибольшая		116	56	80	59,0	66,3	27,0	14,1	17,5	21,7	27,3	41,0	41,2	79,5		
Наименьшая		5,5	7,0	13,5	1,8	5	1,0	3,6	2,4	1,8	1,0	5,5	15,6	7,0		

ней многолетней скорости движения кромки льда от расстояния до устья выражена отчетливо, на нижних 200 *км* она составляет 50 *км/сутки*, на 400-м *км* уменьшается до 30 *км/сутки*, а на остальном участке она неизменна и равна 17 *км/сутки*;

б) в период замерзания такая зависимость отсутствует, есть некоторая тенденция на увеличение скорости к устью.

Вскрытие р. Сыр-Дарьи происходит как за счет таяния льда на кромке, так и за счет разламывания его на значительном протяжении от кромки. Средняя продолжительность ледохода 2—4 дня. В отдельные годы она, однако, может превышать и 20 дней.

9. ТОЛЩИНА ЛЬДА

Сведения о толщине льда имеются только по 15 постам низовьев р. Сыр-Дарьи и высокогорных рек бассейна Нарына (табл. 78). Структура ледяного покрова изменяется вдоль по реке. Так, в начале ледостава в голове перемычки наблюдается сильно шероховатый лед из смятых кругов шуги, обычно торосистый благодаря сжатию и разламыванию уже смерзшихся шуговых полей. Иногда сжатие бывает слабым, и ледяной покров тогда имеет яченстую структуру. Выше шероховатого льда по течению реки наблюдаются правильные круги шуги с промежутками гладкого льда между ними, что свидетельствует о спокойном замерзании этого участка.

Таблица 78

Многолетние характеристики толщины льда

№ по списку	Река	Пост	Период наблюдений	Характеристика	Толщина льда, *см*		
					в начале ледостава (по первому измерению)	перед вскрытием (по последнему измерению)	максимальная
12	Сыр-Дарья	ж.-д. ст. Тюмень-Арык	1945—62	Средняя	17	27	37
				Наибольшая	33	49	73
				Наименьшая	8	10	10
14	„	г. Кзыл-Орда	1945—62	Средняя	21	56	69
				Наибольшая	37	92	118
				Наименьшая	5	32	32
15	„	Караозек	1945—62	Средняя	24	55	73
				Наибольшая	37	85	97
				Наименьшая	17	39	45
16	„	Джусалы	1945—62	Средняя	27	47	66
				Наибольшая	61	65	88
				Наименьшая	7	31	41
17	„	г. Казалинск	1945—62	Средняя	21	50	70
				Наибольшая	31	64	108
				Наименьшая	6	27	42
30	Большой Нарын	устье	1945—62	Средняя	116	152	174
				Наибольшая	300	270	300
				Наименьшая	25	30	39
33	Малый Нарын	устье	1945—62	Средняя	83	121	138
				Наибольшая	171	230	240
				Наименьшая	20	70	58
48	Онарча	Онарча	1945—62	Средняя	35	64	69
				Наибольшая	70	100	110
				Наименьшая	10	35	40
58	Кёкджерты	х. Актала	1949—62	Средняя	42	48	69
				Наибольшая	90	70	110
				Наименьшая	10	29	38

Здесь же встречаются иногда угловатые гладкие льдины — обломки заберегов, образовавшиеся при подъеме уровня. Еще выше расположена зона слабошероховатого льда, образованного приплывшей сверху кашеобразной шугой. За этой зоной иногда встречается ледяной покров из овальных гладких льдин, видимо, поверхностного происхождения. Перед следующей перемычкой обычно находится полынья, которая при сильных похолоданиях может замерзнуть гладким льдом.

В течение зимнего периода при чередовании волн холода и потеплений происходят некоторые изменения в характере ледяного покрова. В периоды потеплений речной лед сверху подтаивает

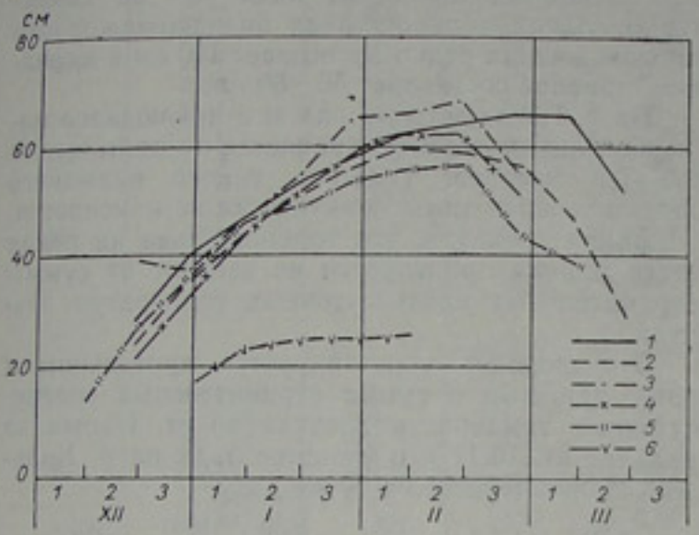


Рис. 125. Средняя многолетняя толщина льда по декадам в разных створах р. Сыр-Дарьи.

1 — г. Казалинск, *2* — с. Джусалы, *3* — ж.-д. ст. Караозек, *4* — г. Кзыл-Орда, *5* — г. Кзыл-Орда (12 км выше), *6* — ж.-д. ст. Тюмень-Арык.

и сглаживается, а при новом похолодании замерзает, принимая на поверхности кристаллическую структуру.

При резких колебаниях температуры и отсутствии на льду снега происходит деформация ледяного покрова: прогиб, образование трещин и т. д. через трещины вода может выступать на поверхность льда, что ведет к образованию наледей. При частой смене потеплений и похолоданий может образовываться, преимущественно у берегов, многослойный лед.

При замерзании рек первоначально наибольшая толщина льда наблюдается в местах заторов—зажоров и наименьшая — на участках кристаллического льда вблизи полыней. Позднее это различие несколько выравнивается за счет более интенсивного роста кристаллического льда, как вследствие более интенсивной теплоотдачи через него, так и за счет заноса шуги под лед со стороны полыньи. Рост толщины льда происходит также в результате замерзания воды, выходящей на поверхность через трещины и за счет подтаивания и примерзания снега. Нарастание толщины льда продолжается до середины или конца февраля (рис. 125). Наибольшая толщина наблюдается преимущественно в первой половине февраля (табл. 79).

Таблица 79

Наибольшая толщина льда на р. Сыр-Дарье (1945—1962 гг.)

№ по списку	Пост	Наибольшая из средних многолетних декадных толщина льда, *см*	Декада, когда наблюдалась наибольшая толщина льда	
			месяц	декада
17	г. Казалинск	66	Февраль	3
16	с. Джусалы	60	»	1
15	ж.-д. ст. Караозек	68	»	2
14	г. Кзыл-Орда	63	»	1
12	ж.-д. ст. Тюмень-Арык	26	»	1

В период нарастания толщины льда максимум все время приходится на район Караозека (рис. 126). С третьей декады февраля картина меняется: наибольшая толщина оказывается у г. Казалинска, поскольку вскрытие реки идет сверху вниз.

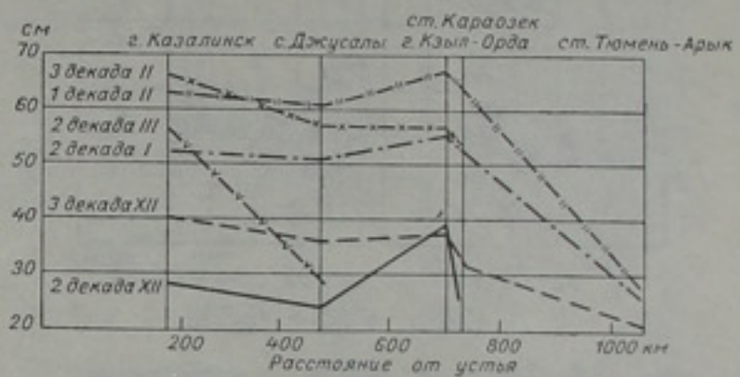


Рис. 126. Изменение средней многолетней толщины льда по длине р. Сыр-Дарьи.

Судя по средним многолетним данным (рис. 125), по мере приближения времени вскрытия реки отмечается существенно уменьшение толщины льда. Однако можно думать, что это уменьшение в значительной степени обусловлено уменьшением числа лет с ледоставом в эти последние декады, так как иногда вскрытие происходит даже при максимальной годовой толщине льда.

Нарастание толщины льда за некоторый промежуток времени связано с суммой отрицательных среднесуточных температур [52] и может быть выражено уравнением

$$h = 3{,}56\sqrt{\sum(t_л)} \quad \text{или} \quad h^2 = 12{,}67\sum(t_л),$$

где h — толщина льда; $\Sigma(t_л)$ — сумма отрицательных температур поверхности льда за рассматриваемый период.

Из-за отсутствия данных о температуре поверхности льда обычно используют температуру воздуха, при этом показатель степени при h и коэффициент могут быть различными для

отдельных районов. Для Сыр-Дарьи на всем участке от ж.-д. ст. Тюмень-Арык до устья эта зависимость имеет вид

$$h^{1,88} = 5\sum(-t).$$

Для каждого конкретного года на каждом посту параметры зависимости, естественно, должны быть другие. Однако проверка за 15 зим (с 1945-46 по 1959-60 г.) по всем постам низовьев Сыр-Дарьи показала, что в 75—80% случаев отклонение точек от указанной зависимости не превосходит 20%. При этом большие ошибки имеют место в начальный период ледостава.

Для некоторых рек высокогорной части бассейна Нарына также характерен устойчивый ледостав. В целом этот район характеризуется ледоставом так называемого наледно-зажорного типа (по классификации А. Н. Чижова [54]).

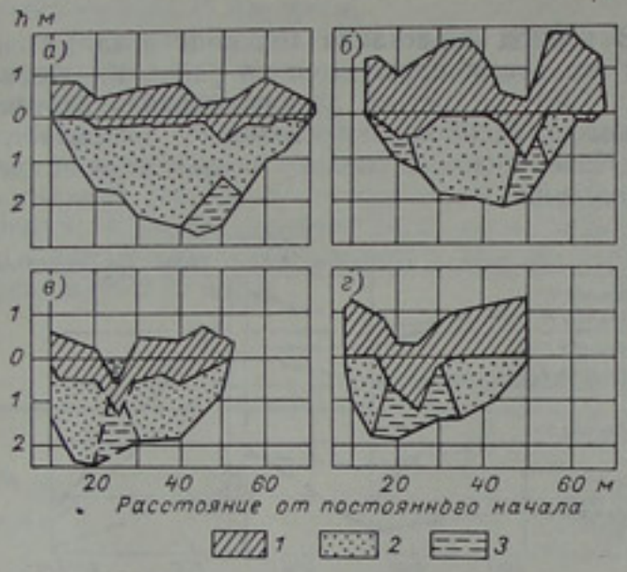


Рис. 127. Поперечные профили по гидростворам рек Большого и Малого Нарына в зимнее время.
а — р. Большой Нарын 22/XII 1956 г., *б* — то же 9/I 1957 г., *в* — р. Малый Нарын 23/XII 1956 г., *г* — то же 9/I 1957 г.; *1* — лед, *2* — шуга, *3* — вода.

Формирование ледяного покрова такого типа происходит при условии интенсивного образования внутриводного льда и роста заберегов, которые в этом районе имеют значительное развитие. Разрастающиеся забереги на некоторых участках смыкаются, и поскольку смыкание происходит неодновременно на всем протяжении реки, образование внутриводного льда продолжается довольно долго. Скапливающаяся подо льдом шуга вызывает значительный подъем уровня воды, в результате чего вода и ледяной покров распространяются на пойму. Благодаря намерзанию сверху разлившейся воды, толщина такого слоистого льда может достигать значительной величины.

Для Большого и Малого Нарына характерен торосистый наледно-зажорный ледяной покров. Торошение можно объяснить следующим: после того, как ледостав сформировался, образование внутриводного льда прекращается, постепенно уменьшается трение о нижнюю поверхность льда, уровень воды понижается, лед оказывается в висячем положении. Затем происходит обрушение льда, может возникнуть закупорка русла и при этом иногда создается настолько большой подпор, что происходит взламывание и подвижка льда. О характере ледяного покрова на этих реках можно получить представление по поперечным профилям гидростворов, снятым в период ледостава (рис. 127).

В отдельные годы толщина такого торосистого льда на Большом Нарыне на отдельных участках достигает 5 *м*, а средняя толщина в январе—феврале за период 1945—1962 гг. — 1,5 *м* по Большому Нарыну и несколько меньше (1,3 *м*) по Малому Нарыну. Для меньших рек этого района (Кёкджерты, Онарча, Атбаши), где бывает ледостав, торошение льда уже не характерно. Здесь толщина льда наледно-зажорного происхождения редко превышает 100 *см* и в среднем в январе составляет 55—60 *см*.

На р. Кёкджерты за ряд зим наблюдался нависший лед, который сохраняется на протяжении 2,0—2,5 месяцев. Толщина такого нависшего льда в течение зимы практически не изменяется.

Анализ показал, что толщина льда на реках этого района практически не зависит от суммы отрицательных среднесуточных температур воздуха.

Это хорошо иллюстрируется приведенными ниже данными о сумме отрицательных среднесуточных температур воздуха по ст. Нарын за ряд лет на 10/II и о толщине льда на р. Большой Нарын в устье на ту же дату.

Год	1951	1950	1960	1961
$\Sigma(-t)$	1790	1760	1290	1310
h *см*	97	189	40	226

10. РАСХОДЫ И СТОК ШУГИ

Для характеристики условий стока шуги по материалам наблюдений на постах, перечисленных в табл. 69, выбраны за каждый год по 3—4 характерных расхода и сведены в табл. 80.

По всем постам, где, по имеющимся материалам представилось возможным, подсчитан сток шуги за периоды отдельных шугоходов, выбраны наибольшие среднесуточные расходы, которые приведены в табл. 81.

Подсчет стока шуги производился по графикам зависимости расхода шуги от коэффициента шугохода. Если в табл. 80 характерные расходы есть, а сток шуги за эту зиму не подсчитан, то значит или расходов шуги было измерено недостаточно для построения графика связи между измеренными расходами шуги и коэффициентом шугохода, либо связь оказалась недостаточно тесной, чтобы по ней можно было определить ежедневные расходы шуги.

При построении графиков связи между расходом шуги и коэффициентом шугохода замечено, что при достаточно частых наблюдениях эти связи имеют характер петель, причем первой половине шугохода соответствует верхняя ветвь петли, а второй половине — нижняя (рис. 128), т. е. получается, что одним и тем же

Характерные расходы шуги

Год	Дата	Ширина реки между забегами, м	Средняя скорость движения шуги, м/сек	Коэффициент шугохода		Толщина слоя шуги, м	Весовое содержание льда в 1 м² плывущих ледообразований, т/м²	Расход шуги	
				вычисленный	определенный визуально			м³/сек	т/сек
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4. Сыр-Дарья — плотина Кайракумская (свх Палас)									
1944	22/XII	176	1,1	0,31	—	0,04	—	3,20	—
1945	15/I	173	1,2	0,68	—	0,04	—	7,90	—
	21/I	107	0,9	0,49	—	0,02	—	1,05	—
1954	22/I	66,3	1,39	0,93	—	0,138	0,091	12,3	8,07
	23/I	60,0	1,31	0,97	—	0,147	0,094	11,6	7,45
	26/II	50,0	1,55	0,86	—	0,053	0,048	4,73	4,11
	6/III	40,0	1,51	0,80	—	0,037	0,029	2,24	1,77
1954	27/XI	49,0	1,44	0,97	—	0,116	0,067	8,18	4,16
	29/XI	49,5	1,46	0,90	—	0,100	0,081	7,16	5,86
	31/XII	32,0	0,77	0,94	—	0,160	0,096	3,91	2,35
1956	9/I	46,0	0,99	0,64	—	0,030	0,018	1,50	0,92
	11/I	51,3	1,08	0,76	—	0,080	0,050	4,64	2,92
	12/I	44,0	1,00	0,71	—	0,107	0,068	1,76	1,08
9. р. Сыр-Дарья — Чардаринский, в 2 км ниже плотины									
1959	20/XII	240	1,10	0,4	—	0,31	0,170	23,9	13,1
	21/XII	240	1,12	0,2	—	0,13	0,077	5,69	3,36
	30/XII	244	0,95	0,6	—	0,35	0,150	46,2	19,9
1962	28/XI	250	1,03	0,44	0,4	0,17	0,090	12,2	6,44
	13/XII	250	1,08	0,46	0,5	0,18	0,094	18,5	9,64
	28/XII	250	0,92	0,61	0,4	0,21	0,118	23,1	12,9
21. р. Нарын — г. Нарын									
1958	20/XII	40,0	0,60	0,8	—	—	0,083	—	1,88
1959	8/I	37,2	1,14	0,6	—	—	0,054	—	1,25
	15/I	29,6	1,07	0,4	—	—	0,052	—	0,72
	13/II	38,3	1,08	0,1	—	—	0,006	—	0,05
1959	17/XI	34,5	1,30	0,8	—	—	0,099	—	3,80
	19/XII	30,5	1,41	0,4	—	—	0,082	—	1,48
1960	4/I	27,4	1,16	0,6	—	—	0,097	—	1,77
	18/I	24,4	1,22	0,1	—	—	0,013	—	0,03
23. р. Нарын — устье р. Кёкирим									
1957	18/I	69,0	1,86	0,47	0,5	0,040	0,029	5,08	3,81
	31/I	68,1	1,74	0,69	0,7	0,073	0,056	8,60	6,62
	2/II	69,0	1,70	0,47	0,45	0,034	0,026	4,00	3,00
	8/II	69,0	1,68	0,18	0,2	0,008	0,006	0,92	0,68
1957	25/XII	56,0	2,03	0,51	0,55	0,029	0,022	3,30	2,48
	28/XII	70,0	1,79	0,77	0,85	0,073	0,054	9,15	6,77
1958	28/I	70,0	1,90	0,76	0,6	0,111	0,087	14,8	11,5
	6/II	70,0	1,85	0,67	0,7	0,051	0,037	6,60	4,82
1959	5/I	67,0	1,76	0,87	0,6	0,094	0,068	11,1	7,99
	16/I	64,5	1,66	0,81	0,7	0,084	0,060	8,99	6,38
	12/II	62,5	1,80	0,47	0,55	0,030	0,022	3,38	2,54
	16/II	62,8	1,77	0,66	0,6	0,036	0,031	4,00	3,48
26. р. Нарын — Карасуйская									
1960	10/XII	26,0	1,63	0,91	0,7	0,202	0,123	8,56	5,22
1961	16/I	25,8	1,66	0,72	0,8	0,275	0,190	11,8	8,14
	20/I	25,5	1,66	0,51	0,4	0,147	0,100	6,22	4,25
	4/II	28,5	1,57	0,19	0,1	0,036	0,024	1,61	1,06
	10/II	27,5	1,50	0,60	0,55	0,268	0,172	11,1	7,10
1961	17/XII	26,3	1,48	0,41	0,25	0,101	0,075	3,93	2,91
1962	3/I	26,5	1,45	0,59	0,55	0,198	0,127	7,61	4,87
	11/I	26,0	1,26	0,18	0,1	0,040	0,032	1,31	1,05

Год	Дата	Ширина реки между забегами, м	Средняя скорость движения шуги, м/сек	Коэффициент шугохода		Толщина слоя шуги, м	Весовое содержание льда в 1 м³ плывущих ледообразований, т/м³	Расход шуги	
				вычисленный	определенный визуально			м³/сек	т/сек
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	15/I	26,0	1,35	0,82	0,8	0,276	0,177	9,69	6,20
1962	24/XI	21,0	1,54	0,67	0,3	0,114	0,081	3,69	2,62
	27/XI	27,0	1,45	0,78	0,8	0,196	0,134	7,67	5,52
	7/XII	26,0	1,50	0,83	0,55	0,240	0,190	9,36	7,39
	21/XII	26,0	1,30	0,86	0,8	0,229	0,170	7,74	5,72
1965	2/I	46,0	1,00	0,34	0,2	0,044	0,033	2,02	1,54
	5/I	39,0	1,05	0,50	0,6	0,104	0,076	4,26	3,13
1965	7/I	34,0	1,28	0,78	0,7	0,249	0,199	10,8	8,64
	14/I	33,0	1,25	0,51	0,4	0,08	0,059	3,30	2,44

Примечание. Зима 1962-63 г. в таблицу не включена в результате того, что в течение всей зимы отмечены перемычки, достигающие значительных размеров, причем их местонахождение обычно неизвестно (выше или ниже поста). Следовательно, выбрать характерные расходы шуги не представилось возможным.

27. р. Нарын — ниже устья р. Карасу (правая, Ташкумырская)

1962	28/XI	59,5	2,12	0,3	—	0,15	0,108	5,66	4,08
	8/XII	56,0	2,47	0,4	—	0,22	0,158	12,4	8,69
	13/XII	54,0	2,42	0,16	—	0,15	0,096	3,49	2,27
1963	29/XII	58,0	2,32	0,25	—	—	—	7,22	4,68
1964	1/I	58,0	2,21	0,22	—	—	—	4,36	2,83
	4/I	56,0	2,04	0,12	—	—	—	1,66	1,08
1965	8/I	60,0	1,54	0,25	—	—	—	—	2,57
	10/I	60,0	2,18	0,25	—	—	—	—	3,55
	12/I	60,0	2,18	0,28	—	—	—	—	4,34

28. р. Нарын — Верхне-Учкурганская

1953	30/XII	50,0	1,18	0,23	—	0,011	0,004	0,69	0,25
1954	3/I	27,0	1,20	0,30	—	0,015	0,010	0,51	0,34
	9/I	22,0	1,12	0,24	—	0,010	0,007	0,28	0,18
	20/I	39,0	1,36	0,45	—	0,026	0,017	2,0	1,32
1954	21/XII	39,0	1,29	0,36	—	0,050	0,032	3,20	2,08
1955	4/I	50,0	1,51	0,51	—	0,082	0,065	4,57	3,61
	11/I	46,0	1,58	0,75	—	0,149	0,068	10,8	5,01
	20/I	44,0	1,16	0,36	—	0,064	0,047	3,26	2,41
1956	21/XII	44,5	1,31	0,45	0,2	0,062	0,033	3,61	1,95
	28/XII	42,0	1,26	0,50	0,6	0,086	0,059	4,55	3,22
1957	8/I	42,0	1,30	0,62	0,5	0,110	0,076	6,00	4,14
	10/I	40,0	1,33	0,73	0,4	0,110	0,075	5,85	3,98
1958	30/I	44,0	1,24	0,57	0,5	0,093	0,070	5,07	3,80
	3/II	44,0	1,26	0,72	0,7	0,123	0,093	6,82	5,18
	5/II	44,0	1,28	0,65	0,6	0,093	0,068	5,24	3,83
1958	9/II	44,0	1,19	0,41	0,1	0,045	0,035	2,36	1,82
1959	12/I	39,0	0,99	—	0,4	—	0,21	—	3,92
	27/I	43,0	1,28	—	0,3	—	0,19	—	2,28
	30/I	43,0	1,16	—	0,1	—	0,09	—	0,32
	25/II	42,9	1,24	—	0,5	—	0,22	—	5,80
1960	4/I	48,0	1,5	—	0,3	—	0,171	—	3,25
	19/I	50,0	1,7	—	0,4	—	0,278	—	9,99
	28/I	48,0	1,6	—	0,3	—	0,283	—	7,20
	1/II	48,0	1,8	—	0,2	—	0,130	—	1,56

29. р. Нарын — кишл. Учкурган

1957	3/I	95,0	0,88	—	0,18	0,14	0,081	2,26	1,30
	7/I	95,0	1,02	—	0,6	0,28	0,19	16,6	11,3
1957	24/I	94,0	1,12	—	0,7	0,42	0,302	30,6	21,6
	26/I	94,0	1,17	—	0,6	0,32	0,234	24,9	18,2
1957	22/XII	98,0	1,04	—	0,58	0,24	0,154	14,5	9,30
	31/XII	92,0	1,01	—	0,32	0,24	0,139	7,38	4,31
1958	1/I	92,0	1,0	—	0,38	0,32	0,188	11,1	6,54
	2/II	97,0	1,17	—	0,45	0,30	0,186	14,7	9,12
1959	18/I	95,0	1,10	0,42	—	0,42	0,286	18,5	12,5

Год	Дата	Ширина реки между забералами, м	Средняя скорость движения шуги, м/сек	Коэффициент шугохода		Толщина слоя шуги, м	Весовое содержание льда в 1 м² плывущих ледообразований, т/м²	Расход шуги	
				вычисленный	определенный визуально			м³/сек	т/сек
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	20/I	95,0	1,10	0,38	—	0,26	0,169	10,4	6,94
	26/I	100,5	1,10	0,25	—	0,24	0,134	6,61	3,78
	1/II	51,0	0,48	0,05	—	0,062	0,016	0,62	0,32
1960	9/I	100,0	1,11	0,42	—	0,34	0,201	15,9	9,44
	18/I	98,0	0,98	0,35	—	0,32	0,205	10,7	6,90
	21/I	98,0	1,08	0,20	—	0,32	0,202	6,85	4,36
	5/II	98,0	0,75	0,14	—	0,13	0,062	2,18	1,43
				235. р. Чирчик — кишл. Чарвак					
1952	24/XII	40,5	1,51	0,41	0,3	0,105	0,084	2,63	2,10
1953	6/I	43,8	1,24	0,41	0,45	0,080	0,062	1,78	1,39
	21/I	36,3	1,36	0,35	0,2	0,106	0,094	1,83	1,63
1953	10/XI	47,0	1,25	0,57	0,3	0,091	0,078	3,05	2,62
	16/XII	52,5	1,18	0,57	0,3	0,070	0,064	2,47	2,27
1954	7/III	48,9	0,97	0,27	—	0,082	0,078	1,05	1,00
1954	27/XI	37,0	1,38	0,47	0,7	0,181	0,166	4,34	3,99
1954	29/XI	34,0	1,39	0,41	0,4	0,212	0,159	4,11	3,08
	7/XII	38,0	1,62	0,29	0,3	0,193	0,127	3,44	2,27
1955	13/I	38,0	1,55	0,31	0,2	0,116	0,075	2,12	1,38
1956	4/I	36,0	1,23	0,32	0,2	0,181	0,136	2,56	1,92
	6/I	29,0	1,16	0,50	0,4	0,234	0,154	3,93	2,60
	11/I	32,0	1,38	0,34	0,3	0,218	0,133	3,27	1,99
	23/II	20,0	1,06	0,40	0,05	0,150	0,092	1,27	0,78
				236. р. Чирчик — с. Ходжикент					
1936	23/I	8,4	1,2	0,2	—	0,14	0,07	1,45	0,73
	24/I	5,6	1,2	0,13	—	0,10	0,05	0,74	0,37
	27/I	2,2	1,2	0,5	—	0,04	0,02	0,1	0,05
1938	3/I	38,0	0,85	0,3	—	0,049	0,029	0,47	0,28
	6/I	34,4	0,76	0,14	—	0,05	0,024	0,18	0,09
	16/I	35,4	0,74	0,4	—	0,13	0,068	1,36	0,71
1939	10/I	32,5	0,94	0,3	—	0,19	0,133	1,59	1,11
	17/I	33,0	0,95	0,1	—	0,18	0,106	0,57	0,33
1953	27/XI	56,0	2,02	0,47	—	0,06	0,041	6,80	4,62
	1/XII	54,0	1,57	0,58	—	0,028	0,018	2,37	1,52
	2/XII	53,5	1,71	0,65	—	0,044	0,028	4,08	2,57
	29/XII	53,5	1,64	0,82	—	0,141	0,087	12,4	7,66
1958	9/II	30,0	0,79	0,36	—	0,039	0,026	0,92	0,62
	21/II	32,9	0,60	0,48	—	0,07	0,043	1,38	0,87
1958	23/II	31,3	0,63	0,70	—	0,128	0,073	2,53	1,45
	6/III	40,2	2,21	0,09	—	0,006	0,003	0,53	0,30
				237. р. Чирчик — с. Чимбайлык					
1935	30/XI	24,7	1,2	0,47	—	0,24	0,156	7,09	4,74
	12/XII	21,2	1,2	0,04	—	0,23	0,133	5,35	3,39
	17/XII	10,6	1,2	0,02	—	0,15	0,092	1,95	1,19
				238. р. Чирчик — с. Газалкент (Ямаиджарская)					
1956	17/XII	40,0	1,32	0,43	—	0,045	0,027	2,38	1,45
1957	28/I	73,0	1,16	0,51	—	0,049	0,030	4,18	2,59
	29/I	74,0	0,95	0,46	—	0,036	0,023	2,53	1,59
	12/II	77,0	1,08	0,38	—	0,031	0,018	2,58	1,47
				239. р. Чирчик — с. Газалкент (плотина ГЭС)					
1937	3/I	35,0	1,25	—	0,7	0,19	0,124	5,64	—
	14/I	26,7	1,25	—	0,53	0,167	0,108	3,66	—
	15/I	18,3	1,25	—	0,37	0,12	0,078	1,76	—
	17/I	2,5	1,25	—	0,8	0,05	0,032	0,10	—

Год	Дата	Ширина реки между забегами, м	Средняя скорость движения шуги, м/сек	Коэффициент шугохода		Толщина слоя шуги, м	Весовое содержание льда в 1 м³ плывущих ледообразований, т/м³	Расход шуги	
				вычисленный	определенный визуально			м³/сек	т/сек
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				240. р. Чирчик — кишл. Искандер					
1937	26/XII	65,0	0,84	0,6	—	0,160	0,110	5,25	3,62
1938	3/I	65,0	0,84	0,15	—	0,08	0,051	0,65	0,42
	5/I	65,0	0,84	0,45	—	0,124	0,086	3,06	2,11
	7/I	65,0	0,84	0,35	—	0,116	0,050	2,25	0,96
1938	22/XII	77,4	0,77	0,35	—	0,16	0,110	3,92	2,70
	23/XII	77,3	0,81	0,15	—	0,11	0,077	1,87	1,33
1939	9/I	75,7	0,65	0,29	—	0,12	0,082	3,11	2,12
				243. р. Чаткал — устье р. Терс					
1957	26/XII	30,5	1,07	0,64	0,6	0,13	0,091	4,24	2,97
	30/XII	29,3	1,21	0,48	0,4	0,05	0,033	1,77	1,17
1958	5/I	29,0	1,31	0,46	0,4	0,02	0,014	0,76	0,54
	24/I	29,0	1,12	0,48	0,5	0,094	0,068	3,05	2,20
				244. р. Чаткал — устье р. Терс					
1956	17/XII	45,0	1,33	0,47	0,4	0,038	0,026	2,27	1,57
1957	5/I	30,0	1,78	0,33	0,2	0,031	0,021	1,66	1,11
	13/I	30,0	1,51	0,30	0,3	0,025	0,018	1,14	0,82
1960	8/XII	38,5	1,50	0,66	0,4	0,034	0,021	3,24	2,01
1961	11/I	35,3	1,51	0,65	0,8	0,057	0,038	3,04	2,01
	2/II	36,4	1,11	0,67	0,6	0,026	0,017	1,32	0,68
	4/III	47,1	1,16	0,28	0,2	0,006	0,004	0,33	0,21
1962	14/I	34,5	1,17	0,58	0,6	0,065	0,040	2,62	1,62
	18/I	29,6	1,42	0,57	0,7	0,083	0,056	3,48	2,37
	26/I	26,5	1,37	0,58	0,5	0,059	0,038	2,14	1,39
	18/II	29,1	1,30	0,2	0,2	0,015	0,008	0,57	0,31
1962	14/XII	35,1	1,48	0,61	0,65	0,064	0,056	3,32	2,92
	19/XII	34,4	1,49	0,33	0,30	0,008	0,006	0,41	0,30
1962	29/XII	31,8	1,52	0,65	0,70	0,100	0,078	4,83	3,77
1963	24/II	47,2	1,13	0,17	0,10	0,003	0,002	0,16	0,09
				245. р. Чаткал — кишл. Аурахмат					
1939	18/I	35,5	0,98	0,65	—	0,13	0,088	4,26	2,90
	19/I	36,5	1,14	0,50	—	0,09	0,062	2,34	1,62
	16/II	35,5	0,98	0,35	—	0,07	0,048	1,12	0,76
1964	7/XII	32,5	1,44	0,61	—	0,05	0,03	2,34	1,40
	9/XII	30,5	1,51	0,78	—	0,07	0,038	3,22	1,77
	16/XII	31,2	1,46	0,54	—	0,02	0,014	0,91	0,64
				246. р. Чаткал — с. Чарвак					
1936	1/I	68,5	1,7	0,7	—	0,12	0,070	9,78	5,62
	13/I	68,0	1,7	0,4	—	0,04	0,026	1,85	1,23
	16/I	68,0	1,7	0,1	—	0,01	0,006	0,12	0,07
1938	13/I	69,1	1,40	0,2	—	0,027	0,015	0,52	0,30
	1/II	68,6	1,44	0,4	—	0,033	0,023	1,31	0,90
1938	3/II	67,8	0,95	0,55	—	0,057	0,040	2,03	1,40
1939	19/I	37,0	0,96	0,6	—	0,08	0,052	2,24	1,46
	22/I	37,5	0,87	0,4	—	0,1	0,067	1,52	1,02
	16/II	38,5	0,82	0,2	—	0,06	0,041	0,48	0,34
				253. р. Пскем — устье (Чарвакская)					
1936	2/I	37,0	2,34	0,4	—	0,030	0,015	1,04	0,51
	13/I	37,0	2,33	0,3	—	0,020	0,011	0,51	0,28
	22/I	37,0	2,32	0,1	—	0,010	0,006	0,09	0,05
1937	27/XII	22,4	1,88	0,2	—	0,015	0,007	0,13	0,06
1938	1/II	24,7	1,75	0,2	—	0,010	0,005	0,09	0,04
	2/II	24,5	1,75	0,1	—	0,015	0,007	0,06	0,03

Год	Дата	Ширина реки между забереrами, м	Средняя скорость движения шуги, м/сек	Коэффициент шугохода		Толщина слоя шуги, м	Весовое содержание льда в 1 м³ плывущих ледообразований, т/м³	Расход шуги	
				вычисленный	определенный визуально			м³/сек	т/сек
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			258. р. Угам — с. Ходжикент						
1937	23/XII	20,6	1,0	0,2	—	0,015	0,007	0,06	0,03
	25/XII	20,6	1,0	0,4	—	0,02	0,009	0,17	0,08
1938	1/II	18,5	0,91	0,8	—	0,025	0,012	0,34	0,16
	2/II	20,5	0,91	0,6	—	0,025	0,012	0,28	0,13

Таблица 81

Сток шуги

Год	Период шугохода	Продолжительность шугохода, дни	Сток		Наибольший среднесуточный расход		Примечание
			м³	тыс. т	дата	т/сек	
1	2	3	4	5	6	7	8
			21. р. Нарын — г. Нарын				
1958	8—12/XII	5	—	271	9/XII	1,65	
	16—23/XII	8	—	822	17/XII	1,65	
	25—27/XII	3	—	147	26/XII	0,67	
1959	1—19/I	19	—	977	9/I	1,09	
	22—24/I	3	—	6,00	22, 24/I	0,03	
	28—31/I	4	—	69,0	30/I	0,66	
	6—9/II	4	—	86,0	8/II	0,38	
	12/II—1/III	18	—	277	16/II	0,43	
	4—9/III	6	—	56,0	7/III	0,18	
	11/III	1	—	5,00	11/III	0,05	
	18—19/III	3	—	20,0	18/III	0,22	
				2 736			
1959	18—19/XI	2	—	309	18/XI	2,10	
	23/XI—8/XII	16	—	1 941	3/XII	3,40	
1959-60	13/XII-59—19/I-60	38	—	2 408	31/XII	4,60	
1960	21—27/I	7	—	121	22/I	0,47	
	30/I—3/II	5	—	18,0	30/I	0,09	
	10—11/II	2	—	1,00	10/II	0,006	
	18—23/II	6	—	9,00	19/II	0,06	
				4 807			
			23. р. Нарын — устье р. Кёкирим				
1956	3—15/XII	13	3 221	2 704	13/XII	5,90	
	17—31/XII	15	4 205	3 029	21—23, 25, 26/XII	4,15	
1957	2/I—13/III	70	24 465	17 237	31/I, 12, 13, 16, 24, 25/II	5,90	
			31 810	22 969			
1957	1, 2/XII	2	327	190	1/XII	1,35	
1957-58	7/XII-57—9/I-58	34	10 737	8 246	4, 5/I	14,8	
	11—19/I	9	1 267	825	13, 15, 16/I	2,35	
	23/I—2/II	11	8 389	6 602	25, 27—29/I	14,8	
	4—27/II	24	11 284	8 857	12/II	14,8	
			32 004	24 720			
1958	17—22/XI	6	700	433	20, 21/XI	1,75	
	27—30/XI	4	488	298	29/XI	1,75	
	17—30/XII	14	4 500	3 062	19, 20, 26/XII	4,60	

Год	Период шугохода	Продолжительность шугохода, дни	Сток		Наибольший среднесуточный расход		Примечание
			$м^3$	тыс. $т$	дата	$т/сек$	
1	2	3	4	5	6	7	8
1959	1/I—1/III	60	22 175	15 939	7—11, 15, 18/I, 1/III	8,00	
	3—8/III	6	544	314	4, 5/III	0,82	
			28 407	20 045			

26. р. Нарын—ст. Карасуйская

1960-61	30/XI-60—21/I-61	53	42 835	26 816	11, 31/XII, 6, 10—14, 16—18/I	9,41	
1961	24—25/I	2	518	364	24, 25/I	2,11	
	29/I—4/II	7	764	548	2/II	1,55	
	7—18/II	12	6 002	3 824	12/II	7,12	
			50 119	31 552			
1961	1—18/XII	18	7 957	5 576	11/XII	7,76	
	20—26/XII	7	2 843	2 049	21, 22/XII	5,90	
1961-62	29/XII-61—18/I-62	21	8 767	6 022	30, 31/XII	7,76	
			19 667	13 646			
1962	22/XI—11/XII	20	9 952	6 616	27, 28/XI	8,3	
	15—30/XII	16	9 025	6 245	29/XII	8,3	
			18 977	12 861			
1963-64	11/XII-63—17/II-64	69	14 959	12 016	28/XII-63, 5, 8—10, 12—14, 16—18/I-64	—	
			14 959	12 016			
1964	10—18/XII	9	2 151	1 760	—	—	
1964-65	31/XII-64—16/I-65	17	5 569	4 353	7—9/I	6,49	
1965	27, 28/I	2	424	336	27, 28/I	1,94	
	5—11/II	7	2 669	2 058	7, 8/II	6,49	
	20—25/II	6	1 541	1 214	23/II	4,90	
			12 354	9 720			

27. р. Нарын—ст. Ташкумырская

1962	27/XI—13/XII	16	10 890	7 311	8/XII	8,69	
	17—22/XII	6	3 862	2 457	22/XII	7,23	
			14 252	9 768			
1963-64	13/XII-63—4/II-64	54	13 891	9 115	29/XII	4,68	
			13 891	9 115			
1964	11—18/XI	8	—	2 500	—	—	Сток подсчитан по методу теплового баланса
1965	3—16/I	14	—	2 896	11/I	4,67	
	28/I	1	—	96	28/I	1,12	
	6—12/II	7	—	1 749	8/II	5,38	
	23—24/II	2	—	5	23/II	0,04	
				7 246			

28. р. Нарын—ст. Верхне-Учкурганская

1953	7—15/XII	9	517	244	11—13/XII	0,40	
	18—20/XII	3	142	65,0	18—20/XII	0,25	
1953-54	26/XII-53—9/I-54	15	842	395	1—4/I	0,40	
1954	19/I—10/II	23	1 492	760	20—22, 25/I, 3/II	0,60	
	22/II—5/III	12	622	307	1, 2/III	0,60	
	8/III	1	21,0	10,0	8/III	0,18	
			3 636	1 781			
1954	29/XI—14/XII	16	5 040	3 369	3/XII	5,80	
1954-55	17/XII-54—31/I-55	46	9 860	6 860	21/XII, 7, 11, 12/I	4,25	
1955	12—14/II	3	60,0	44,0	12—14/II	0,05	
			14 960	10 273			
1956	6, 7/XII	2	300	228	7/XII	2,18	
	9—13/XII	5	1 520	1 044	12/XII	3,94	

Год	Период шугохода	Продолжительность шугохода, дни	Сток		Наибольший среднесуточный расход		Примечание
			$м^3$	тыс. $т$	дата	$т/сек$	
1	2	3	4	5	6	7	8
1956-57	21/XII-56—3/III-57	63	27 740	19 155	30/XII	6,55	
			29 560	20 427			
1957-58	17/XII-57—20/I-58	35	15 720	11 878	10, 12/I	8,15	
	23/I—25/II	34	10 210	7 732	2/II	8,15	
			25 930	19 610			
1958	21—23/XII	3	—	263	21/XII	1,26	
1959	6/I—1/II	27	—	6 587	16/I	4,17	
	3, 4/II	2	—	101	3/II	1,06	
	12, 13/II	2	—	24,2	12, 13/II	0,14	
	17—26/II	10	—	1 542	21/II	3,61	
	1, 2/III	2	—	131	2/III	0,86	
				8 648			
1959	20—25/XII	6	—	1 660	21/XII	5,23	
	30, 31/XII	2	—	574	30/XII	3,68	
1960	3/I—6/II	35	—	18 229	30/I	9,52	
				20 463			
	29. р. Нарын—кишл. Учкурган						
1956	6—13/XII	8	3 029	1 927	9/XII	6,18	6, 7/XII сток шуги не определялся, так как неизвестно начало шугохода
1956-57	21/XII-56—4/I-57	15	14 116	9 004	29/XII	13,8	
1957	6/I—2/III	57	66 482	46 539	24/I	21,6	11, 12/I расход шуги не определялся, так как был туман
			83 626	57 470			
1957-58	18/XII-57—19/I-58	33	21 787	12878	11/I	10,2	26, 27/XII расход шуги не определялся из-за тумана
1958	24/I—24/II	32	17 432	10 351	3/II	14,9	25/I расход шуги не определялся из-за ветра; 22—24/II сток не определялся, так как неизвестно начало и конец шугохода
			39 219	23 229			
1958	21—23/XII	3	471	300	22/XII	1,41	
1959	6/I—1/II	27	18 924	12 061	18/I	12,5	
	3—5/II	3	291	173	3/II	1,53	
	12, 13/II	2	55,3	23,5	12/II	0,19	
	16—27/II	12	2 048	1 212	21/II	3,39	
	1, 2/III	2	118	73,0	2/III	0,70	
			21 907	13 844			
1959	21—25/XII	5	2 028	1 264	22/XII	4,62	
1959-60	30/XII-59—6/II-60	39	15 103	23 986	9/I	3,44	
			17 131	25 250			
	235. р. Чирчик—кишл. Чарвак						
1952	25—30/XI	6	431	203	27/XI	1,68	
	12—16/XII	5	313	204	13/XII	1,20	
	22—31/XII	10	584	385	27/XII	1,44	
1953	5—7/I	3	188	126	6/I	2,00	
	18/I	1	10,8	3,60	18/I	0,10	
	21, 22/I	2	51,4	29,3	21/I	0,51	
	28/I—2/II	6	52,2	16,7	30, 31/I	0,10	
	4, 5/II	2	4,68	1,40	4, 5/II	0,03	
			1 636	969			
1953	9—12/XI	4	324	233	10, 11/XII	1,15	
	16/XII	1	69,1	49,7	16/XII	1,15	
	25—28/XII	4	311	222	26, 27/XII	1,15	
1953-54	31/XII-53—2/I-54	3	285	203	31/XII, 1/I	1,15	
1954	13/I	1	12,9	8,64	13/I	0,20	
	17—23/I	7	907	696	19, 21/I	1,90	

Год	Период шугохода	Продолжительность шугохода, дни	Сток		Наибольший среднесуточный расход		Примечание
			$м^3$	тыс. $т$	дата	$т/сек$	
1	2	3	4	5	6	7	8
	25–27/I	3	109	80,6	26, 27/I	0,60	
	22–25/II	4	354	256	24, 25/II	1,15	
	6–9/III	4	25,9	9,90	6, 8/III	0,10	
			2 398	1 759			
			1 824	1 369	27/XI	4,25	
1954	27/XI–2/XII	6	511	322	6, 7/XII	1,35	
	5–10/XII	6	2 323	1 332	14/I	1,14	
1954-55	17/XII-54–15/I-55	30					
			39,7	20,9	23–26/I	0,20	
1955	23–26/I	4	13,7	7,10	6/II	0,10	
	6–7/II	2	103	54,0	9–12/II	0,20	
	9–12/II	4	4 815	3 105			
			1 509	922	7/I	2,13	
1956	4–13/I	10	69,1	38,4	25/I	0,76	
	24, 25/I	2	13,0	5,62	28/I	0,13	
	28/I	1	3,60	1,80	19/II	0,10	
	19/II	1	21,6	12,3	24/II	0,37	
	23, 24/II	2	1 616	979,6			
			236. р. Чирчик — с. Ходжикент				
1935	27–29/XI	3	151	79,6	29/XI	0,66	
	8–10/XII	3	272	149	10/XII	1,06	
	17–20/XII	4	142	67,4	18–20/XII	0,26	
1936	21–27/I	7	330	204	23/I	0,66	
			896	499			
1937	18–27/XI	10	605	234	24, 25/XI	0,84	
	8, 9/XII	2	31,4	13,5	8/XII	0,21	
	12–14/XII	3	79,4	35,1	13/XII	0,54	
	17–28/XII	12	635	396	24, 28/XII	0,58	
1938	2–7/I	6	278	196	4/I	0,78	
	15, 16/I	2	72,6	35,4	16/I	0,47	
	31/I–6/II	7	490	268	3/II	1,04	
	18/II	1	11,8	4,54	18/II	0,12	
			2 204	1 184			
1938	17/XI	1	37,8	19,6	17/XI	0,55	
	27–30/XI	4	523	329	29/XI	1,72	
	20–26/XII	7	791	662	24/XII	2,88	
1938-39	31/XII-38–2/I-39	3	161	115,21	1/I	1,22	
1939	8–11/I	4	378	264	10/I	1,23	
	16–24/I	9	422	264	18/I	0,91	
	8/II	1	13,0	6,77	8/II	0,23	
	14–17/II	4	73,9	45,5	15–17/II	0,29	
			2 400	1 705			
			237. р. Чирчик — с. Чимбайлык				
1935	28/XI–4/XII	7	2 882	1 772	29, 30/XI	4,73	
	9–18/XII	10	2 730	1 394	12/XII	3,39	
1935-36	31/XII-35–15/I-36	16	6 437	3 793	2/I	4,50	
1936	22–27/I	6	1 758	828	25/I	2,16	
	3, 4/II	2	609	170	4/II	1,24	
			14 416	7 958			
			239. р. Чирчик — с. Газалкент (плотина ГЭС)				
1936	21–30/XII	10	2 103	—	23/XII	4,25	Расход в $м^3/сек$
1937	2–20/I	19	3 762	—	6/I	5,38	То же
			5 865				
			240. р. Чирчик — кишл. Искандер				
1937	18–27/XI	10	641	384	24, 25/XI	1,20	
	8, 9/XII	2	30,2	14,3	8/XII	0,36	
	12–14/XII	3	108	58,9	13/XII	1,04	
	17–29/XII	13	1 306	993	26/XII	2,67	

Год	Период шугохода	Продолжительность шугохода, дни	Сток		Наибольший среднесуточный расход		Примечание
			$м^3$	тыс. $т$	дата	$т/сек$	
1	2	3	4	5	6	7	8
1938	2—7/I	6	630	387	5/I	1,71	
	16/I	1	102	66,3	16/I	1,12	
	31/I—6/II	7	790	533	4/II	2,16	
	18/II	1	5,76	2,82	18/II	0,18	
			3 614	2 429			
1938	17/XI	1	134	76,6	17/XI	1,77	
	27—30/XI	4	526	338	29/XI	1,33	
	20—26/XII	7	497	334	22/XII	1,48	
1938-39	31/XII-38—1/I-39	2	130	77,0	31/XII, 1/I	0,50	
1939	8—11/I	4	393	256	10/I	1,19	
	16—25/I	10	534	327	17/I	0,74	
	8/II	1	2,00	1,40	8/II	0,06	
	14—17/II	4	60,1	34,2	15/II	0,36	
			2 276	1 444			
	243. р. Чаткал — устье р. Терс, в 1,2 км выше устья						
1957	23—29/XI	7	104	72,6	27/XI	0,40	
	2/XII	1	4,32	3,02	2/XII	0,07	
	6, 7/XII	2	16,0	10,8	6/XII	0,18	
	11—21/XII	11	1 602	1 030	11, 12/XII	3,10	
	23—30/XII	8	1 572	1 119	27/XII	4,65	
1958	1—6/I	6	619	409	2, 3/I	1,60	
	9—18/I	10	662	436	9—11/I	0,70	
	21—30/I	10	1 192	790	23—25, 28—30/I	1,60	
	3—23/II	21	1 136	851	3, 6, 7, 9, 10/I	1,60	
	1/III	1	4,32	3,02	1/III	0,07	
	3—5/III	3	27,6	18,6	3, 4/III	0,18	
	18/III	1	4,32	3,02	18/III	0,07	
			6 943	4 762			
	244. р. Чаткал — устье р. Найза						
1956	2—9/XII	8	161	124	2—9/XII	0,20	
	15—27/XII	13	987	676	17, 19—21/XII	1,14	
	29, 30/XII	2	38,0	29,0	29, 30/XII	0,20	
1957	1—21/I	21	1 561	969	7, 8, 10—13, 17/I	1,19	
	27/I—13/II	18	1 199	780	28—31/I, 11, 12/II	1,19	
	16/II	1	5,00	4,00	16/II	0,20	
	18—27/II	10	538	332	19—26/II	0,45	
			4 489	2 914			
1960	28—30/XI	3	27,0	14,0	29/XI	0,13	
	3/XII	1	0,70	0,3	3/XII	0,03	
	6—13/XII	8	734	459	9, 10/XII	1,27	
	16—18/XII	3	449	281	18/II	1,96	
1960-61	23/XII-60—7/I-61	16	4 517	2 700	29—31/XII, 2—5/I	3,56	
1961	9—15/I	7	2 372	1 249	11—14/I	3,56	
	21/I	1	4,00	2,00	21/I	0,03	
	27—29/I	3	457	283	27, 28/I	1,96	
	1—15/II	15	4 889	2 941	7—13/II	3,56	
	1—4/III	4	836	504	3/III	3,56	
	7/III	1	4,00	1,00	7/III	0,03	
			14 290	8 434			
1961	17, 18/XI	2	46,0	33,0	17/XI	0,52	
	30/XI—15/XII	16	3 760	2 416	6—7, 11—13/XII	2,97	
	18—21/XII	4	952	607	20, 21/XII	2,97	
1961-62	25/XII-61—6/I-62	12	2 076	1 351	27—29/XII	2,97	
1962	9/I	1	20,0	12,0	9/I	0,21	
	13—31/I	19	6 882	4 487	15—22/I	4,18	
	8—19/II	12	446	301	9/II	1,03	
	28/II	1	2,00	1,00	28/II	0,07	
			14 184	9 208			
1962	19—22/XI	4	277	208	20, 21/XI	0,86	
	24—29/XI	6	1 214	888	25—29/XI	1,94	

Год	Период шугохода	Продолжительность шугохода, дни	Сток		Наибольший среднесуточный расход		Примечание
			$м^3$	тыс. $т$	дата	$т/сек$	
1	2	3	4	5	6	7	8
					1—3, 6/XII	1,30	
	1—7/XII	7	706	580	15, 16/XII	1,94	
	13—21/XII	9	900	663	27/XII	5,50	
1962-63	26/XII-62—30/I-63	36	5 830	4 717	10, 12/II	1,94	
1963	7—13/II	7	700	510	22, 23/II	0,27	
	22—24/II	3	17,6	12,1			
			9 645	7 577			

245. р. Чаткал—кишл. Аурахмат

1938	17, 18/XI	2	171	111	17/XI	0,99	
	27—30/XI	4	628	408	27, 29/XI	1,57	
	4/XII	1	19,8	12,9	4/XII	0,21	
	13/XII	1	4,90	3,20	13/XII	0,11	
	27—28/XII	3	81,9	54,2	28/XII	0,33	
1938-39	31/XII-38—2/I-39	3	272	227	1/I	1,19	
1939	8—11/I	4	578	370	9/I	2,23	
	16—23/I	8	854	585	19/I	1,74	
	25, 26/I	2	21,0	15,1	25/I	0,15	
	8—10/II	3	98,2	82,4	10/II	0,40	
	14—23/II	10	796	531	16/II	1,48	
			3 525	2 400			

246. р. Чаткал— с. Чарвак

1935	28/XI—3/XII	6	510	181	29/XI	0,62	
	9—21/XII	13	1 120	407	11, 20/XII	0,62	
1935-36	30/XII-35—16/I-36	18	5 874	3 284	6/I	5,67	
1936	22—27/I	6	836	413	26/I	1,80	
	3—5/II	3	359	135	4/II	1,32	
	7/II	1	20,2	5,37	7/II	0,10	
	26/II	1	18,7	6,52	26/II	0,15	
			8 737	4 432			
1936	15—30/XII	16	1 354		23/XII	3,45	
1937	1—16/I	16	2 338		4—6/I	3,45	
	29/I—1/II	4	54,0		30/I	0,32	
	4, 5/II	2	11,7		5/II	0,12	
	11—14/II	4	149		13/II	0,57	
	24, 25/II	2	49,4		25/II	0,50	
			3 956				
1937	18—27/XI	10	1 135	774	19, 20, 23—26/XI	1,08	
	7—28/XII	22	2 033	1 395	8, 12—15, 17—19, 22—27/XII	0,94	
1938	2—8/I	7	540	358	4/I	0,89	
	15—17/I	3	210	135	16/I	0,67	
	19/I	1	20,5	8,82	19/I	0,24	
	31/I—8/II	8	806	539	3/II	1,35	
	17—19/II	3	198	126	19/II	0,67	
			4 942	3 336			
1938	17, 18/XI	2	120	73,2	17/XI	0,73	
	27—29/XI	3	307	193	27/XI	0,99	
	4/XII	1	19,4	12,4	4/XII	0,22	
	13/XII	1	5,00	3,05	13/XII	0,12	
	20—28/XII	9	799	561	21/XII	1,50	
1938-39	31/XII-38—2/I-39	3	206	139	1/I	0,92	
1939	8—11/I	4	343	229	10/I	0,88	
	16—26/I	11	861	565	19/I	1,16	
	8—10/II	3	130	79,4	10/II	0,38	
	13—22/II	10	443	284	17/II	0,69	
			3 235	2 139			

253. р. Пскем—устье (Чарвакская)

1935	27/XI—1/XII	5	38,0	10,4	28/XI—1/XII	0,03	
	9—11/XII	3	10,3	4,00	9, 10/XII	0,03	

Год	Период шугохода	Продолжительность шугохода, дни	Сток		Наибольший среднесуточный расход		Примечание
			$м^3$	тыс. $т$	дата	$т/сек$	
1	2	3	4	5	6	7	8
1935-36	30/XII-35—2/I-36	4	118	74,0	31/XII	0,32	
1936	5—14/I	10	198	165	10/I	0,28	
	21—26/I	6	96,7	55,0	23/I	0,27	
	2—4/II	3	39,5	31,0	3/II	0,33	
			500	339			
1936	21—24/XII	4	27,2	—	22/XII	0,12	
1936-37	31/XII-36—15/I-37	16	335	—	4/I	0,81	
			362				
1937	27/XII	1	5,62	2,64	27/XII	0,06	
1938	1, 2/II	2	6,48	3,05	1/II	0,04	
			12,1	5,69			
1938	27—29/XI	3	18,0	9,37	27, 28/XI	0,10	
	21/XII	1	4,32	2,25	21/XII	0,06	
1939	9/I	1	7,35	3,82	9/I	0,10	
	17, 18/I	2	7,34	3,82	17, 18/I	0,06	
	21/I	1	7,35	3,82	21/I	0,19	
	24/I	1	2,59	1,35	24/I	0,11	
			47,0	24,4			
	258. р. Угам — с. Ходжикент						
1937	23/XII	1	1,94	0,91	23/XII	0,03	
	25—27/XII	3	19,9	9,34	25/XII	0,08	
1938	1, 2/II	2	24,3	11,4	1/II	0,18	
			46,1	21,7			
1938	17/XI	1	1,89	0,98	17/XI	0,004	
	29/XI	1	1,84	0,96	29/XI	0,02	
	21/XII	1	2,46	1,12	21/XII	0,03	
	31/XII	1	8,48	4,41	31/XII	0,08	
1939	8, 9/I	2	5,83	3,13	9/I	0,03	
	17, 18/I	2	2,02	1,05	18/I	0,02	
	21/I	1	10,5	5,48	21/I	0,09	
	14/II	1	0,38	0,20	14/II	0,01	
			33,4	17,3			

Примечания: 1. На р. Нарын у кишл. Учкурган измерения расходов шуги с 1960 г. прекращены в связи с тем, что вступила в действие Учкурганская ГЭС и вся шуга аккумулируется в верхнем бьефе ее плотины. 2. На р. Чирчик в районе ст. Газалкент происходит скапливание шуги, вызванное наличием здесь головного сооружения. Шуга скапливается в верхнем бьефе сооружения и распространяется вверх по течению выше Газалкентской станции.

значениям коэффициентов шугохода в начале шугохода соответствуют меньшие значения расходов шуги, чем в конце шугохода. Это вполне понятно, так как в начале шугохода шуга еще рыхлая, толщина ее невелика, а с течением времени (т. е. с продолжением похолодания) она постепенно сбивается, уплотняется, толщина шуговых скоплений наращивается, и тем же самым значениям коэффициента шугохода уже соответствуют большие расходы шуги.

Образованию внутриводного льда в реках бассейна Сыр-Дарьи способствуют многие факторы. Значительные уклоны русла определяют бурный характер течения, интенсивное перемешивание водных масс и равномерное распределение температуры воды по всему живому сечению потока, что подтверждено наблюдениями Среднеазиатской экспедиции ГГИ. Например, в зиму 1959-60 г. на р. Нарын в 1,3 *км* выше створа строившейся плотины Учкурганской ГЭС были произведены наблюдения над распределением температуры в потоке. Измерения, производившиеся электротермометром, показали, что максимальная разность между температурой поверхностных и придонных слоев воды не превышала 0,02°. Все это обусловливает повсеместное образование внутриводного льда, который, всплывая, и образует шуговые круги.

В верхнем течении рек в суровые зимы бывают длительные и устойчивые шугоходы. В среднем и нижнем течении они почти ежегодно носят прерывистый характер, отвечающий частым сменам волн холода и тепла. Продолжительность шугоходов с высотой местности возрастает. При этом, несмотря на большую изменчивость расходов шуги в течение зимы, максимальные расходы приходятся на период максимальных теплопотерь, т. е. на январь.

Такая закономерность нарушается на высокогорных реках с устойчивым ледоставом. Так, на

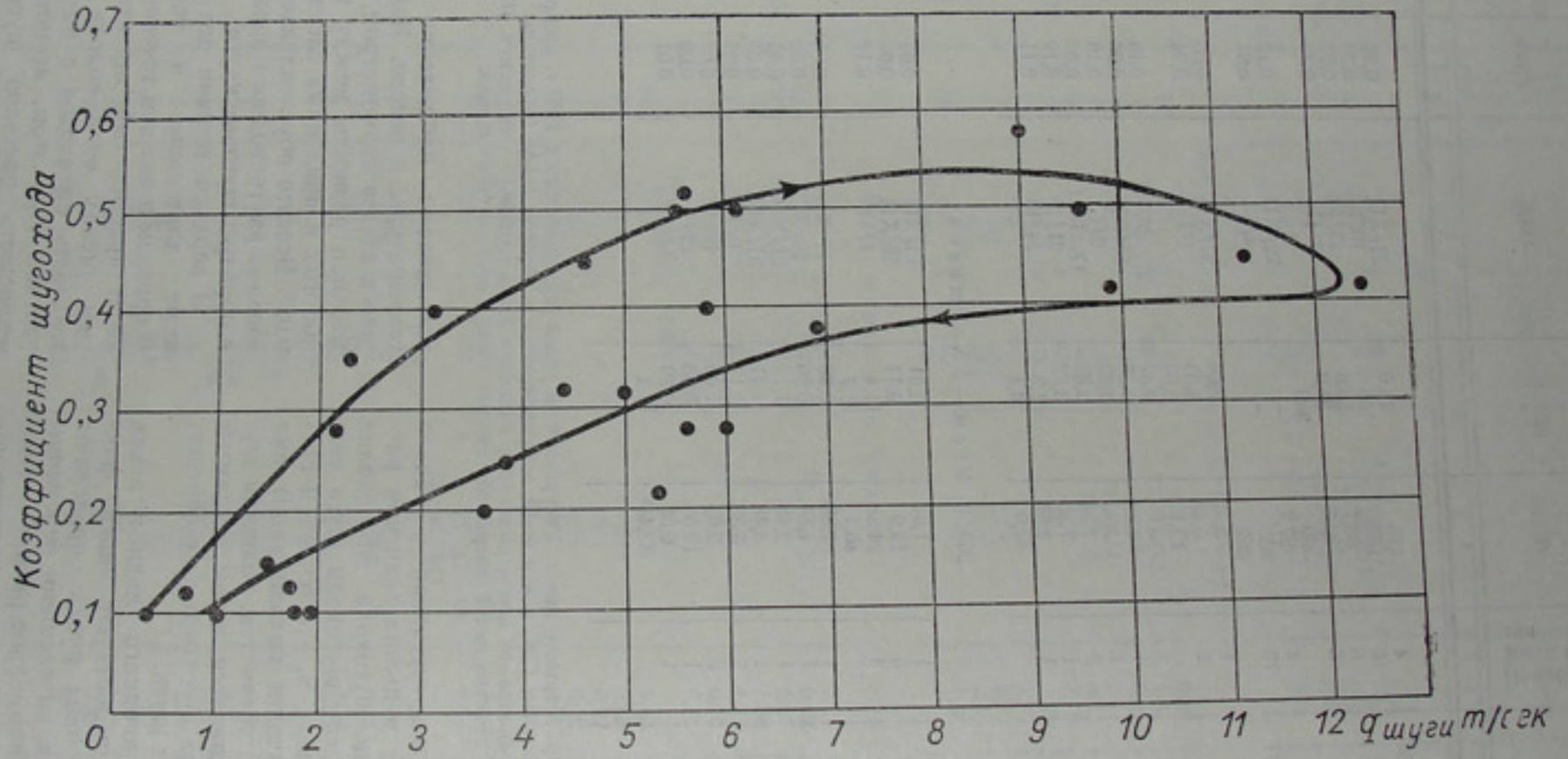


Рис. 128. График зависимости расхода шуги $q_{шуги}$ от коэффициента шугохода за зиму 1958-59 г. для р. Нарын — кишл. Учкурган.

Большом и Малом Нарыне наблюдаются только кратковременные осенние и весенние шугоходы, так как в течение зимы на них имеет место устойчивый ледостав. На р. Нарыне ниже слияния Малого и Большого Нарына шугоходы обычно наблюдаются на протяжении всей зимы, однако на участке до устья р. Кёкджерты расходы шуги к середине зимы не увеличиваются, а уменьшаются за счет сокращения ледообразующего участка, так как к этому времени замерзают не только составляющие Нарына и его мелкие притоки, но и сам Нарын на верхнем участке длиной около 20 *км*.

Ниже устья р. Кёкджерты влияние ледостава в верховье на сток шуги по Нарыну уже не сказывается и максимальные расходы ее проходят в период наибольших теплопотерь, т. е. обычно в январе.

Выше было сказано, что термический режим рек в значительной мере зависит от условий и объема грунтового питания рек, но от этого в свою очередь зависит и объем стока шуги. Так, например, суммарный сток шуги на реках Пскем и Угам составляет не более 10% стока шуги по соседней р. Чаткал. Наибольший расход шуги по р. Чаткал в створе с. Чарвак составляет 5,67 *м*³/*сек*, по р. Пскем же всего 0,81 *м*³/*сек*, а по р. Угам 0,18 *м*³/*сек*. Объясняется это, по-видимому, притоком относительно теплых грунтовых вод, отчего в зимние месяцы вода в реках Пскем и Угам значительно теплее, чем в р. Чаткал.

Вообще процесс образования и стока шуги на горных реках осложняется образованием ледяных перемычек, которые задерживают некоторую неопределенную часть плывущей шуги и не позволяют надежно определять длину шугообразующих участков. Образованием перемычек можно, в частности, объяснить наличие невязки между расходами шуги вдоль по реке.

Так, например, при нормальном ходе расходов шуги в р. Нарын величина их должна быть на станции у кишл. Учкурган больше, чем на ст. Верхне-Учкурганской, расположенной выше по течению.

Однако в некоторые годы картина нарушается, расходы у ст. Верхне-Учкурганской бывают больше, чем у кишл. Учкурган (рис. 129). Есть все основания отнести эти расхождения за счет образования ледяных перемычек между этими постами.

Образование ледяных перемычек, искажающих нормальный ход стока шуги, аномальный термический режим ряда рек и т. д. в значительной степени осложняют расчет теплопотерь с водной поверхности и делают практически невозможным расчет стока шуги по существующим формулам.

Резкими колебаниями температуры воздуха в течение зимы объясняется то обстоятельство, что количество дней с шугой за зиму не является характеристикой суровости зимы и не определяет количества сплывающей за зиму шуги. Это означает, что шуга может наблюдаться, например, в течение всей зимы, а общий сток ее за эту зиму будет незначительным; и наоборот, в другую зиму может быть один короткий шугоход со значительным стоком шуги. Например, по р. Нарын — ст. Ташкумырская в зиму 1962-63 г. наблюдалось два шугохода продолжительностью 16 и 6 дней, общий сток шуги за зиму составил 9768 тыс. *т*; в следующую зиму один непрерывный шугоход длился 54 дня, а сток шуги оказался меньше, чем в предыдущую зиму — 9115 тыс. *т*.

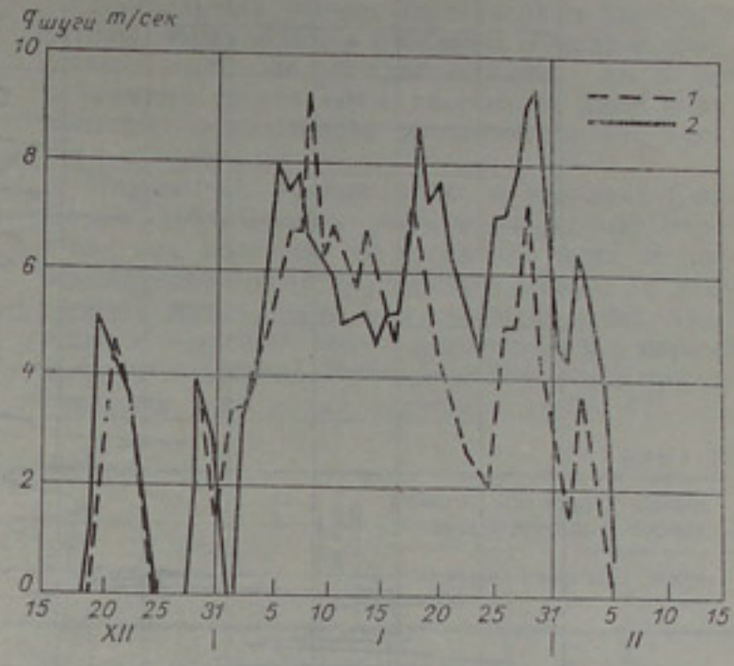


Рис. 129. Совмещенный график ежедневных расходов шуги ($q_{шуги}$) по постам на р. Нарын за зиму 1959-60 г.
1 — кишл. Учкурган, *2* — ст. Верхне-Учкурганская.

Исследованиями ГГИ установлено, что для рассматриваемого бассейна характерен резко выраженный суточный ход теплопотерь, особенно в ясные дни и ночи. В связи с этим наблюдаются и резкие суточные колебания расходов шуги. Максимальные расходы ее имеют место ночью или ранним утром. Например, на р. Нарын у г. Нарын максимальный расход шуги обычно наблюдается в 7—10 час. (рис. 130 *а*, *б*), а у поста Верхне-Учкурганского — иногда и ночью (рис. 130 *в*).

В связи со слабой изученностью явлений шугообразования на горных реках ниже приводятся некоторые сведения о результатах специальных наблюдений по формированию шуги, проведенных на реках Чирчик и Нарын.

С развитием гидроэнергостроительства (1934—1939 гг.) в бассейне р. Чирчик были произведены специальные наблюдения над ледовыми явлениями исследовательскими партиями САНИИРИ, ГГИ, ЛенГИДЭПа и Научно-исследовательского института гидротехники. Эти партии исследовали участок р. Чирчик от слияния р. Пскем с р. Чаткал до Головного узла Чирчикских ГЭС, устьевые участки рек Пскем и Угам, а также р. Чаткал от устья р. Терс до слияния с р. Пскем.

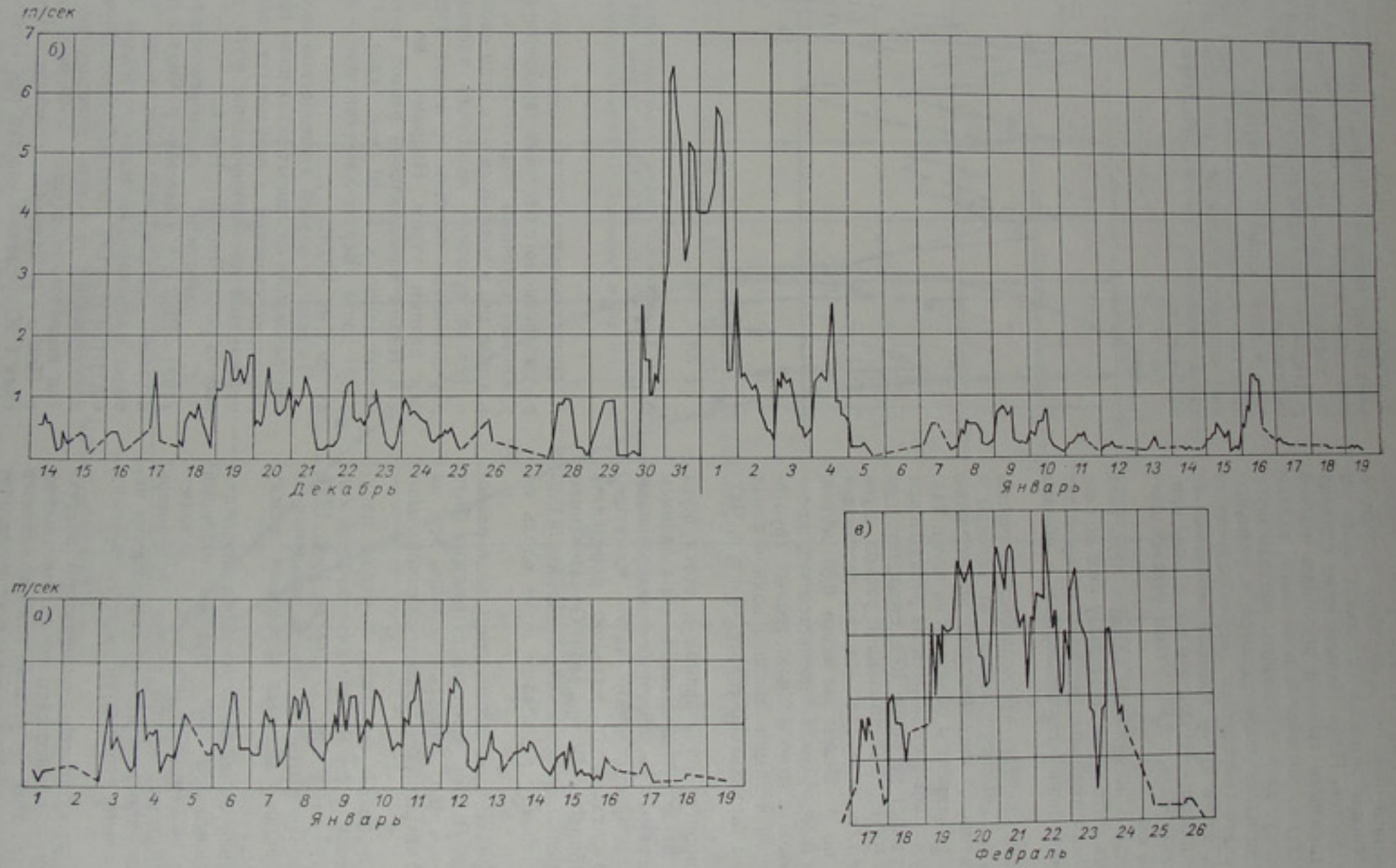


Рис. 130. Суточный ход расходов шуги по р. Нарыну.

а — шугоход 1/I—19/I 1959 г. у г. Нарын, *б* — шугоход 14/XII—19/I 1959-60 г. у г. Нарын, *в* — шугоход 17/II—26/II 1959 г. у ст. Верхне-Учкурганской.

Кроме стационарных наблюдений, эпизодически производились маршрутные обследования участка реки.

Основные результаты этих исследований, касающиеся шугоносности рек бассейна Чирчика, заключаются в следующем.

1. Основным поставщиком шуги является р. Чаткал, однако в периоды сильных похолоданий шуга образуется и на всем протяжении р. Чирчик до Головного узла Чирчикских ГЭС.

2. Несмотря на сравнительно теплую воду рек Угам и Пскем, их отепляющее влияние на р. Чирчик незначительно, приносимого ими тепла едва ли хватит на растаивание 7—10% шуги, поступающей из р. Чаткал.

3. При скоростях течения воды менее 1,5 *м/сек* и отсутствии перемешивания шуга движется в поверхностном слое потока, при этом на поверхности шуговых ковров образуется тонкая ледяная корка.

4. Забереги достигают значительных размеров на участках рек со скоростями течения, не превышающими 1,2—1,5 *м/сек*. При скоростях течения свыше 1,5—2 *м/сек* забереги имеют слабое развитие и не превышают 0,4—0,6 *м*.

5. Вследствие большого притока тепла с грунтовыми водами при отсутствии морозов температура воды держится значительно выше 0°, достигая 4—6°.

6. На основании специальных исследований выведена зависимость гидравлической крупности шуги от среднего радиуса зерна для округлой, чечевицеобразной и пластинчатой формы зерна шуги.

7. Разработана методика долгосрочного прогноза появления шуги.

На р. Нарын в течение двух зим (1958-59, 1959-60) были произведены специальные исследования ледовых явлений гидрофизической партией Среднеазиатской экспедиции ГГИ. Работы проводились одновременно на двух постах — г. Нарын и ст. Верхне-Учкурганская, которая расположена в 12 *км* выше поста кишл. Учкурган. Целью этой экспедиции было проведение таких исследований условий шугообразования на горных реках, которые позволили бы разработать рациональную методику измерений расходов шуги. Результатом этой работы явились методические рекомендации по измерению скорости движения шуги, определению густоты шугохода, по наблюдениям за шугоходом. Проведенными наблюдениями, в частности, выяснено, что формирование шуговых скоплений по длине горной реки происходит многократно вследствие частого рассеивания шуги на быстротоках. В верховье реки вследствие небольшой протяженности участков с поверхностным движением шуги при возрастании ее концентрации происходит увеличение густоты шугохода, в нижнем же течении, где протяженность участков с поверхностным движением шуги достигает нескольких километров, условия более благоприятствуют увеличению толщины слоя шуги вследствие неоднократных столкновений шуговых полей.

11. ЗАЖОРЫ И ЗАТОРЫ ЛЬДА

Зажоры и заторы льда имеют в бассейне Сыр-Дарьи большое распространение как на больших, так и на сравнительно малых горных реках. Однако специальных наблюдений над этими явлениями на рассматриваемой территории не производилось. Имеющиеся сведения ограничиваются лишь записями о наличии зажоров или заторов выше или ниже постов (часто без указания точного места), а также данными о высоте уровня воды на посту.

Наибольший интерес представляют зажоры и заторы, образующиеся в нижнем течении р. Сыр-Дарьи, где они сопровождаются высокими подъемами уровня воды, прорывами дамб обвалования, затоплениями железной дороги, культурных земель и т. д.

Наивысшие уровни воды в низовьях Сыр-Дарьи наблюдаются обычно на кромке ледостава при движении ее вверх или вниз. В преобладающем числе случаев наивысший за зиму уровень имеет место при вскрытии реки, чаще всего в последний день с ледоставом и в первый день без ледостава. Реже он наблюдается при замерзании и во время ледостава (табл. 82).

Таблица 82

№ по списку	Пост	Общее число зим с наблюдениями	Число зим (%) с наивысшим уровнем в период		
			замерзания	ледостава	вскрытия
12	ж.-д. ст. Тюмень-Арык	42	12	29	59
14	г. Кзыл-Орда	34	3	12	85
15	ж.-д. ст. Караозек	48	6	13	81
16	с. Джусалы	38	11	13	76
17	г. Казалинск	52	6	15	79

Таким образом, чаще всего опасные явления наблюдаются при заторах, а не зажорах.

Следует отметить, что хотя вообще наибольшие зимние уровни наблюдаются при вскрытии реки, однако для некоторых постов наивысшие в многолетнем ряду уровни имели место осенью, в период замерзания, т. е. были зажорными. Например, на посту Тюмень-Арык самый высокий уровень за 42 зимы пришелся на период замерзания реки (зимой 1953-54 г.). У поста Кзыл-Орда, в 12 *км* выше города, наивысший зимний уровень также был при замерзании в ту же зиму 1953-54 г.

О том, насколько мощными бывают зажоры и заторы на р. Сыр-Дарье, как высоки подъемы уровня воды при этом, можно судить из сравнения максимальных зимних уровней с высшими уровнями половодья. Оказывается, что на всех постах, начиная с Тюмень-Арыка и ниже, высший зимний уровень чаще всего бывает выше наибольшего летнего и тем чаще, чем ближе к устью находится пост. Так, на посту Тюмень-Арык зимний уровень превышает летний в 58% случаев, на посту Кзыл-Орда — 75%, на посту Караозек — 63%, у с. Джусалы — 97% и в г. Казалинске — 98%.

ГЛАВА IX

СТОК НАНОСОВ

1. ИЗУЧЕННОСТЬ СТОКА НАНОСОВ

Наблюдения за стоком взвешенных наносов в бассейне Сыр-Дарьи начаты в 1910 г., с момента организации в Средней Азии Гидрометрической части при Управлении земледелия и государственных имуществ Туркестанского края.

В 1910 г. поставлены наблюдения за мутностью воды на реках Сыр-Дарье (станции Киргиз-Курган и Запорожская), Нарын (Учкурган), Карадарье (Куйганьяр), Чирчик (Чимбайлык). В 1911 г. действовало уже 6 постов по учету стока взвешенных наносов. Однако с 1912 г. происходит сокращение объема работ, и в 1916 г. действует только один пост Насреддинабад на р. Карадарье. В этот начальный период развития гидрометрии твердого стока в Средней Азии учет наносов повсеместно проводился путем отбора единичных проб на одной или нескольких вертикалях через 7—40 дней. Пробы брались батометром Жуковского или батометром-тахиметром Глушкова. С 1917 по 1924 г. учет стока наносов не приводился. В 1924 г. с возобновлением работ на постах р. Сыр-Дарьи у г. Бекабад (ст. Запорожская) и оз. Арбаколдыкуль (Кара-Калды) начинается второй этап изучения стока наносов в бассейне Сыр-Дарьи.

Определение мутности воды с 1910 по 1930 г. велось объемным способом. Лишь с 1930 г. сеть постов Гидрометслужбы полностью перешла на измерение мутности весовым способом и систематическое измерение расходов взвешенных наносов.

Наибольшего развития сеть постов, изучающих наносы, достигла в 1938 г. (69 постов), после чего в связи с Великой Отечественной войной произошло резкое уменьшение постов и объема работ по учету стока наносов, и в 1946 г. действовал лишь 31 пост. В послевоенный период началось постепенное увеличение постов, и в 1962 г. такие работы велись уже в 67 пунктах. Характерной особенностью развития наблюдательной сети в последние годы явилась постановка работ не только на крупных реках бассейна, но и на малых.

Всего за 1910—1962 гг. измерение твердого стока в бассейне Сыр-Дарьи производилось на 155 постах, из которых 124 находились в ведении Гидрометслужбы и 31 — в других ведомствах. По 18 постам подсчитать сток наносов не удалось из-за отрывочности наблюдений или отсутствия данных в архивах. Два поста расположены на каналах, т. е. учитывают искаженный сток наносов и поэтому не использованы в расчетах, 20 постов находятся на р. Сыр-Дарье и данные их не могут быть использованы при территориальных обобщениях. По 22 постам сток наносов подсчитан за период менее 1 года. По 5 постам сток наносов не принят в расчет из-за искажения его водозаборами. Следовательно, при расчетах стока использованы данные только по 88 постам (рис. 131).

Наиболее густая сеть постов имеет место в бассейнах рек Карадарьи (17 пунктов) и Чирчик (14 пунктов). Не освещены наблюдениями бассейны таких крупных рек, как Малый и Большой Нарын, Атбаши и Алабуга, если не считать постов в устьях этих рек.

Практически не освещены наблюдениями реки южных склонов Кураминского хребта, а также северного склона Туркестанского хребта к западу от р. Ходжабакирган.

Из сказанного можно сделать вывод о недостаточной изученности рек бассейна Сыр-Дарьи в отношении стока взвешенных наносов, тем более, что большая часть пунктов наблюдений имеет короткие ряды (табл. 83). Из общего количества 88 постов 58 находятся на реках с площадью водосборов более 1000 $км^2$ и лишь 30 — на реках с меньшей площадью водосбора (табл. 84).

Большая часть постов по учету стока наносов расположена на участках у выхода рек из гор на равнину, исключение составляет небольшое количество пунктов, таких как Акбура — устье р. Мынтеке, Каракол — кишл. Косчан и ряд других, находящихся высоко в горах или уже на равнине.

Анализ условий формирования стока наносов по высотным зонам водосборов и по длине рек затруднен тем, что на большинстве их имеется только по одному посту, и лишь крупные реки (Нарын и Чирчик) сравнительно хорошо освещены наблюдениями (на р. Нарыне 7 постов, на р. Чирчик 4).

При составлении настоящего Справочника использованы материалы по стоку наносов, опуб-

ликованные в справочнике «Основные гидрологические характеристики».

В связи со слабой изученностью бассейна Сыр-Дарьи в отношении стока наносов при составлении настоящей главы использованы все данные, приведенные в упомянутой серии справочника.

Первое обобщение материалов наблюдений за стоком наносов в бассейне Сыр-Дарьи выполнено В. Л. Шульцем, который построил карту смыва с поверхности водосборов рек Средней Азии (1947, 1963 гг.). В 1949 г. были одновременно опубликованы карта мутности для Средней Азии Г. В. Лопатина и карта мутности всей территории СССР Г. И. Шамова. На карте мутности Лопатина в бассейне Сыр-Дарьи выделено три зоны с мутностью: 100—200, 250—500, 500—1000 *г/м*³. В 1952 г. Лопатиным проведено

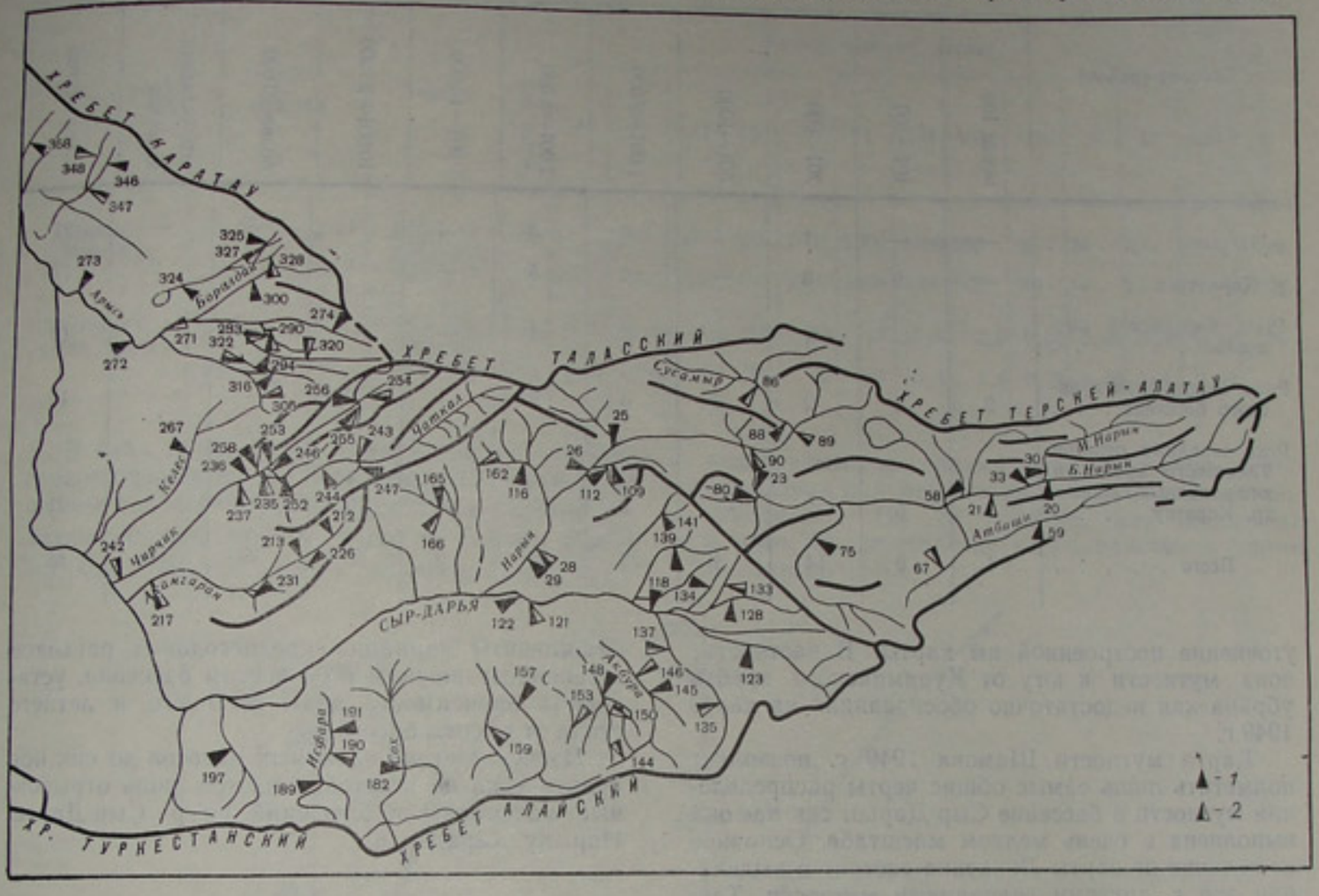


Рис. 131. Схема расположения пунктов наблюдений за стоком взвешенных наносов в бассейне Сыр-Дарьи.
1 — посты, действующие на 1/I 1963 г., *2* — посты закрытые.

Таблица 83

Распределение числа постов по продолжительности наблюдений над стоком наносов

Бассейн (район)	Количество постов с числом лет наблюдений								
	год и менее	2—3	4—5	6—10	11—15	16—20	21—25	более 25	всего постов
р. Нарын	3	6	6	2	1	2	—	1	21
р. Карадарья	4	2	4	2	—	1	3	1	17
Реки Ферганской долины	1	1	1	2	1	2	2	—	10
Реки Чирчик-Ахангаранского бассейна	3	2	1	7	2	—	1	3	19
Реки западных отрогов Таласского хребта и юго-западных склонов хр. Каратау	2	3	6	5	1	2	2	—	21
Всего	13	14	18	18	5	7	8	5	88

Распределение числа постов по величине площади бассейна

Таблица 84

Бассейн (район)	Число постов с площадью бассейна, км²										
	менее 100	101—200	201—500	501—1000	1 001—2 000	2 001—5 000	5 001—10 000	10 001—20 000	более 20 000	без указания площади	всего постов
р. Нарын	—	—	1	1	6	3	4	1	5	—	21
р. Карадарья	—	2	3	—	4	5	—	1	—	2	17
Реки Ферганской котловины	—	—	1	—	5	4	—	—	—	—	10
Реки Чирчик-Ахангаранского бассейна	2	1	2	3	3	2	4	2	—	—	19
Реки западных отрогов Таласского хребта и юго-западных склонов хр. Каратау	2	5	7	—	2	1	1	2	—	1	21
Всего	4	8	14	4	20	15	9	6	5	3	88

уточнение построенной им карты. В частности, зона мутности к югу от Кураминского хребта убрана как недостаточно обоснованная на карте 1949 г.

Карта мутности Шамова 1949 г. позволяет подметить лишь самые общие черты распределения мутности в бассейне Сыр-Дарьи, так как она выполнена в очень мелком масштабе. Основное ее отличие от карты Лопатина состоит в выделении зон с другими градациями мутности. Так, для бассейна Сыр-Дарьи Шамов выделяет три зоны мутности: 50—150, 150—500 и 1000—2500 *г/м*³. Сравнение карт мутности Шамова и Лопатина показывает, что одни и те же районы на них имеют различную мутность, отличающуюся в 2 раза и более. Следует также отметить, что выделенная Шамовым зона мутности 150—500 *г/м*³ имеет слишком большой диапазон мутностей. В дальнейшем (в 1954 и 1956 гг.) Шамов провел уточнение карты мутности 1949 г. [56, 57].

В 1960 г. И. А. Ильиным выполнен анализ материалов по стоку взвешенных наносов рек Ферганской котловины. В частности, он показал, что величины мутности на картах Лопатина и Шамова для отдельных рек Ферганской котловины значительно занижены.

В 1952 г. К. С. Кабанова провела анализ условий формирования стока взвешенных наносов рек Средней Азии и, в частности, бассейна Сыр-Дарьи, установив характер их внутригодового распределения для рек бассейна Нарын, Сох, Исфара, Чирчик. Данные по стоку взвешенных наносов по рекам Киргизской ССР содержатся в работе Ю. Ф. Кузнецовой «Мутность рек Киргизии». Ю. Ф. Кузнецова впервые подсчитала коэффициенты вариации среднегодовых расходов взвешенных наносов по 7 постам бассейна, установила зависимость доли весеннего и летнего стока от высоты бассейна.

Изучение стока влекомых наносов до сих пор практически не ведется, имеются лишь отрывочные материалы наблюдений по р. Сыр-Дарье, Нарыну, Карадарье.

2. СРЕДНЕГОДОВЫЕ РАСХОДЫ ВЗВЕШЕННЫХ НАНОСОВ

Для коротких рядов наблюдений норма стока взвешенных наносов по большинству постов была получена по связям средних многолетних среднемесячных расходов воды и взвешенных наносов, а не их годовых величин, между которыми связь по большинству рек бассейна отсутствует.

Примеры графических связей приведены на рис. 132.

С полученных связей снимались значения средних многолетних среднемесячных расходов взвешенных наносов, по которым подсчитывались среднегодовые значения. В табл. 85 для двух постов дано сравнение среднемесячных расходов наносов, полученных по графикам связи за период 5 лет, с фактически наблюдавшимися.

Как видно из данных этой таблицы, среднемесячные нормы стока наносов, полученные по связям $\overline{R}_{\text{мес}} = f(\overline{Q}_{\text{мес}})$, практически не искажают внутригодового распределения стока наносов и дают возможность получить норму среднегодового расхода, близкую к фактически наблюденной.

Таблица 85

Сравнение среднемесячных расходов наносов, полученных по графикам связи с фактически наблюденными расходами наносов

Река — пост	Расход наносов	Период	Число лет	Расход наносов, *кг/сек*												Среднегодовой
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Нарын — Учкурган	Наблюденный	1933—44, 1947—62	28	13	14	75	570	1400	1900	1400	580	89	24	22	12	510
	Вычисленный	1958—62	5	15	15	75	470	1300	2300	1800	500	100	14	14	15	570
Тентяксай — кишл. Чарвак	Наблюденный	1940—53, 1955—62	22	0,55	1,4	13	84	53	17	6,8	2,6	0,56	0,60	0,60	0,44	16
	Вычисленный	1958—62	5	0,32	2,0	11	75	90	11	4,4	1,6	0,70	0,60	1,3	0,42	15

В табл. 86 приведены данные о многолетних среднегодовых расходах взвешенных наносов за период наблюдений и приведенные к периоду наблюдений над стоком воды по связям $\overline{R}_{мес} = f(\overline{Q}_{мес})$. По тем постам, где связи между среднемесячными расходами воды и наносов слабо выражены или отсутствуют, приведение не производилось. Из 88 пунктов, использованных в расчетах, приведение стока наносов к норме выполнено по 67.

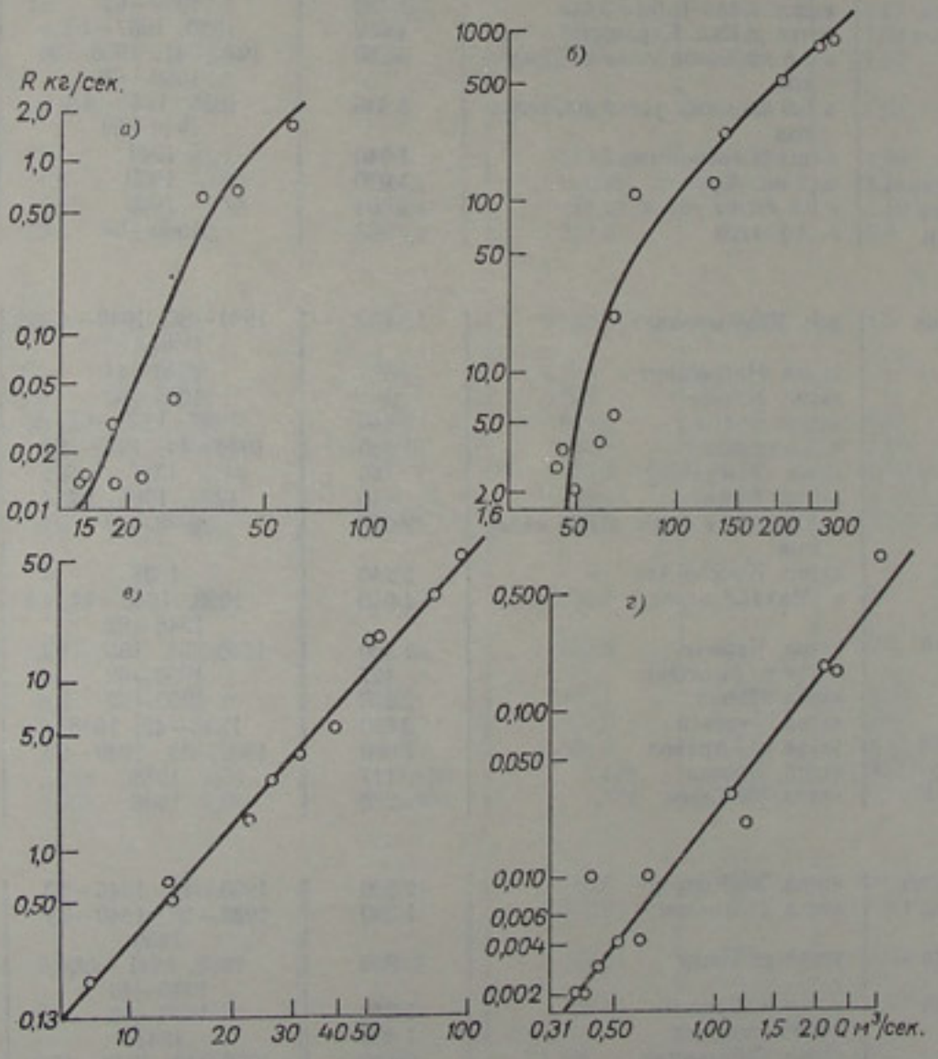


Рис. 132. Зависимость среднемесячных средних многолетних расходов наносов от расходов воды.

а — р. Большой Нарын — устье; *б* — р. Карадарья — кишл. Кампыррават; *в* — р. Арысь — ж.-д. ст. Арысь; *г* — р. Ашилган — кух Майдантал.

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пункт	Площадь бассейна, км²	Период наблюдений за стоком наносов	Число лет	Среднее за наблюд. расход взвешенных наносов, кг/сек
1	2	3	4	5	6	7
						Бассейн
			9 690	1960–62	3	43
20	Нарын	в 0,5 км ниже устья р. Каинды	10 500	1938–43, 1949, 1952–62	18	44
21	"	г. Нарын				
			34 600	1941, 1957–62	7	290
23	"	устье р. Кёкирим	52 000	1937, 1939–42, 1944–49, 1951, 1952, 1956–60, 1962	19	500
25	"	с. Алексеевка				
			53 600	1961–62	2	280
26	"	Карасуйская	58 200	1954–57	4	770
28	"	Верхне-Учкурганская	58 400	1933–44, 1947–62	28	470
29	"	кишл. Учкурган	5 710	1952–62	4	16
30	Большой Нарын	устье	3 870	1959–62	4	16
33	Малый Нарын	устье	1 960	1959–62	4	3,1
58	Кёкджерты	х. Актала	1 500	1959–62	4	1,2
59	Атбаши	устье р. Ичке-Каманды	1 210	1959–61	3	0,086
67	Каракоин	кишл. Каракоин	3 710	1960–62	3	33
75	Алабуга	кишл. Коштобе	1 720	1960–62	3	4,6
80	Кёкирим	кишл. Кара-Табылга	4 050	1940, 1957–59	4	4,0
86	Кёкёмерен	устье р. Зап. Каракол	5 290	1940–41, 1953–54 1956–62	11	9,9
88	"	в 1,8 км выше устья р. Джумгол				
89	"	в 0,5 км ниже устья р. Джумгол	8 440	1943, 1945–47, 1949–52	8	2,8
90	"	кишл. Сарыкамыш	1 040	1941	1	24
109	Карасу (левая)	клх им. Фрунзе	1 070	1962	1	0,53
112	Каиндысу	в 0,5 км от устья	404	1962	1	0,16
116	Афлатун	с. Афлатун	863	1960–62	3	11
						Бассейн р.
118	Карадарья	пос. Кампыррават	12 400	1934–36, 1939–43, 1946–62	25	125
121	"	кишл. Нарынкапа	—	1940–41	2	84
122	"	кишл. Учтепе	—	1955–62	8	150
123	Тар	кишл. Чолма	3 840	1939, 1959–62	5	14
128	Яссы	с. Саламалик	1 180	1940–44, 1948–62	20	5,0
133	Донгузтау	кишл. Донгуз-тау	166	1938	1	0,19
134	Зергер	кишл. Тассай	216	1938, 1959–62	5	0,48
135	Куршаб	с. Гульча, в 2 км выше селения	2 010	1938–42	5	3,3
137	Куршаб	кишл. Кочкор-Ата	3 240	1938	1	14
139	Кугарт	с. Михайловское	1 010	1938, 1940–44, 1948–62	21	26
141	Тентяксай	кишл. Чарвак	1 300	1940–53, 1955–62	22	15
144	Акбура	устье р. Мынтеке	427	1960–62	3	0,32
145	"	кишл. Папан	2 260	1959–62	4	7,2
146	"	кишл. Тулекен	2 430	1938–42, 1948	6	6,3
148	Аравансай	устье р. Каракол	1 680	1937–43, 1949–62	21	1,3
150	Каракол	кишл. Косчан	117	1938	1	0,013
153	Абширсай	кишл. Уч-Терек	230	1938	1	0,13
						Реки Ферган
157	Исфайрамсай	кишл. Уч-Коргон	2 220	1938–44, 1946–62	24	4,90
159	Шахимардан	кишл. Паульган	1 300	1937–38, 1940–43 1950	7	9,1
162	Падшаата	устье р. Тосту	366	1938, 1941–42, 1945–46	5	0,56
165	Кассансай	устье р. Урюкты	1 240	1956–62	7	2,3
166	"	Уртатокайский	1 400	1941	1	2,2
182	Сох	кишл. Сарыканда	2 480	1936–40, 1942–43, 1945–48, 1950–62	24	46
189	Исфара	кишл. Таш-Курган	1 560	1933, 1937–38, 1940–42, 1946, 1948–62	18	12

период ний	К какому периоду приведено, число лет	Средние многолетние расходы		Средние многолетние объемы стока		Средние многолетние модули стока		Средняя мутность воды, г/м³	
расход воды, м³/сек		наносов, кг/сек	воды, м³/сек	воды, млн м³	взвешенных наносов, тыс. т	воды, л/сек с 1 км²	взвешенных наносов, г/сек с 1 км²	за период подсчета стока наносов	за многолетний период
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
р. Нарына									
83,6	18	—	—	—	—	—	—	510	—
87,4	32	46	87,7	1 390	2 770	8,35	4,38	500	520
191	25	320	207	8 897	6 060	5,98	9,25	1500	1500
339	28	420	379	11 910	13 240	7,29	8,08	1300	1100
298	—	—	—	—	—	—	—	940	—
478	10	760	483	14 790	24 000	8,30	13,1	1600	1600
307	29	470	307	9 690	14 800	6,78	8,05	1100	1100
46,6	21	17	47,2	1 483	535,0	8,27	2,98	340	360
41,0	22	17	43,0	1 354	535,0	11,1	4,39	390	400
4,77	27	3,3	5,11	161,0	104,0	2,61	1,68	650	650
16,7	18	1,5	17,8	560,0	47,22	11,9	1,00	72	84
0,79	—	—	—	—	—	—	—	100	—
26,4	—	—	—	—	—	—	—	1200	—
16,2	13	15	22,3	701,0	472,2	13,0	8,72	133	670
57,3	10	4,2	59,8	1 884	132,4	14,8	1,04	68	70
67,7	29	8,7	67,3	2 120	2 740	12,7	1,64	150	130
110	29	9,0	78,9	2 481	283,8	9,35	1,07	35	110
101	6	17	85,1	2 681	535,1	8,18	1,64	260	200
7,43	3	1,6	10,3	324,1	50,40	9,63	1,50	71	160
2,25	4	0,45	3,50	110,4	14,18	8,68	1,10	71	130
10,3	19	12	10,7	336,2	377,9	12,4	13,9	1100	1100
Карадарьи									
125	43	230	121	3 814	7 240	9,76	18,5	2000	1900
93,5	11	260	136	4 284	8 190	—	—	900	1900
140	8	150	140	4 410	4 725	—	—	1100	1100
36,6	25	20	45,7	1 440	629,9	11,9	5,21	380	440
22,9	30	4,6	22,2	699,0	144,8	18,8	3,90	220	120
1,49	30	0,33	2,74	81,1	10,4	16,5	1,99	130	120
2,59	29	0,68	2,88	90,61	21,4	13,3	3,15	180	320
14,1	21	4,8	16,4	151,0	516,5	8,16	2,39	230	290
21,3	—	—	—	—	—	—	—	660	—
18,3	37	25	18,0	567,0	786,5	17,7	24,8	1400	1400
29,6	35	21	29,6	931,0	660,5	22,8	16,3	510	710
3,79	—	—	—	—	—	—	—	85	—
19,5	19	9,6	20,0	630,1	302,1	8,88	4,25	370	480
19,4	26	7,1	21,4	674,2	224,0	8,81	2,92	320	330
10,4	37	2,9	15,3	482,0	91,4	11,6	2,21	120	190
1,57	32	0,038	1,74	1,198	1,198	14,9	0,325	8	22
2,81	32	0,051	1,68	1,504	1,504	7,30	0,222	43	30
ской долины									
22,4	40	4,7	21,8	686,0	148,0	9,82	2,12	220	220
9,84	41	8,6	9,84	311,1	271,0	7,57	6,62	910	870
5,97	37	0,62	5,97	188,0	19,51	16,3	1,69	94	100
8,45	17	2,4	8,90	280,0	75,55	7,18	1,94	270	270
8,89	—	—	—	—	—	—	—	240	—
40,3	40	43	42,2	1 328	1 355	17,0	17,3	1100	1000
14,9	32	12	14,6	460,0	378,0	9,36	7,69	800	820

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пункт	Площадь бассейна, км²	Период наблюдений за стоком наносов	Число лет	Среднее за наблюде	
						расход взвешенных наносов, кг/сек	
1	2	3	4	5	6	7	
190	Исфара	Сурхская	2 640	1948–49	2	12	
191	"	г. Исфара	2 810	1932–33, 1937–38, 1948–62	19	9,50	
197	Ходжабагирган	кишл. Андархан	1 740	1948–62	15	6,55	
				Реки Чирчик-Ахангаран			
212	Ахангаран	устье р. Якаарча	638	1962	1	0,48	
213	"	в 0,3 км выше плотины	1 260	1942, 1948–56, 1961–62	12	4,0	
217	"	с. Самарское	5 220	1939–48	10	34	
226	Наугарзан	в 4,5 км выше устья	84,4	1962	1	0,042	
231	Шаугаз	уроч. Карагаш	65,8	1962	1	0,003	
235	Чирчик	кишл. Чарвак	9 990	1953–57	5	50	
236	"	с. Ходжикент	1 090	1932–35, 1937–62	30	100	
237	"	с. Чимбайлык	11 100	1911, 1931–34	5	78,0	
242	"	с. Чиназ	14 900	1936, 1938–48	12	65	
243	Чаткал	устье р. Терс	4 290	1934–35, 1942–43, 1957	5	13	
244	"	устье р. Найза	5 520	1942–43, 1957, 1961–62	5	16	
246	"	с. Чарвак	7 110	1937–38, 1940–62	25	30	
247	Терс	устье	547	1934–35, 1957	3	0,29	
252	Коксу	ст. Бурчмулла	372	1934–35, 1938	3	4,3	
253	Пскем	устье	2 830	1932–35, 1937–62	30	22	
254	Ойгаинг	устье	1 010	1937–38, 1942–46	7	0,90	
255	Чиралма	устье	103	1935, 1938	2	0,013	
256	Майдантал	устье	476	1935, 1938, 1941–46	8	0,57	
258	Угам	с. Ходжикент	869	1934–35, 1937–62	28	8,0	
				Реки хр. Каратау и западных			
267	Келес	с. Степное	1 960	1960, 1962	2	5,4	
271	Арысь	с. Мамаевка	6 460	1937–41	5	4,1	
272	"	ж.-д. ст. Арысь	13 100	1935–36, 1939–43, 1947–61	22	24	
273	"	Шаульдер	14 700	1946–48	3	12	
274	Жебаглысу	с. Ново-Николаевка	164	1935–36, 1940–45, 1947–60	22	1,7	
283	Машат	с. Антоновка	436	1935, 1939–41	4	0,39	
290	Кельтемашат	с. Антоновка	62	1935, 1939–41	4	0,095	
294	Аксу	с. Подгорное	462	1937, 1939–42, 1956–57, 1959–61	10	3,42	
300	Боралдай	клх. им. Карла Маркса	1 320	1937, 1939–40, 1942, 1954–61	12	4,42	
305	Бадам	с. Первомайское	101	1934, 1938–41	5	0,62	
316	Сайрам	с. Блинково	468	1936, 1938–49, 1956–61	19	1,4	
320	Болдыбрек	с. Сахаровка	191	1936, 1938–41	5	0,33	
322	Карасу	г. Чимкент	—	1943	1	0,013	
324	Бугунь	Красный Мост	2 040	1938–39, 1957–62, 1941–42	10	2,5	
325	Каттабугунь	с. Леонтьевка	268	1936–40, 1951–61	16	1,1	
327	Алмалы	с. Орловка	79,7	1939–40	2	0,10	
328	Балабугунь	с. Китаевка	104	1934	1	0,05	
346	Карашик	с. Хантаги	342	1940–41, 1943, 1945, 1948–49, 1961–62	6	0,037	
347	"	с. Урангай	380	1957–62	6	0,75	
348	Баялдыр	с. Баялдыр № 26	133	1960	1	0,17	
358	Ашилган	клх Майдантал	270	1941, 1954–56, 1958–61	8	0,10	

период ний	К какому периоду приведено, число лет	Средние многолетние расходы		Средние многолетние объемы стока		Средние многолетние модули стока		Средняя мутность воды, г/м³	
расход воды, м³/сек		наносов, кг/сек	воды, м³/сек	воды, млн. м³	взвешенных наносов, тыс. т	воды, л/сек с 1 км²	взвешенных наносов, г/сек с 1 км²	за период подсчета стока наносов	за многолетний период
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
14,6	—	—	—	—	—	—	—	820	—
14,0	29	16	16,2	511,1	504,2	5,76	5,54	680	1100
11,2	18	7,0	10,5	330,2	22,05	6,03	4,02	580	660
ского бассейна									
15,3	14	1,1	14,1	444,1	34,62	22,1	1,72	31	78
23,6	35	3,8	22,5	708,5	119,7	17,9	3,02	170	170
32,2	29	39	35,4	1 114	1 228	6,78	7,47	1100	1100
0,671	6	0,057	1,19	37,44	1,792	14,1	0,675	62	48
0,14	12	0,049	0,39	12,28	1,544	5,93	0,745	21	130
207	35	51	189	5 951	1,541	18,9	5,11	240	270
221	30	100	221	6 952	3 150	20,3	9,17	450	450
223	—	—	—	—	—	—	—	350	—
121	40	63	124	390,4	1 983	8,32	4,23	510	510
66,1	30	10	66,9	2 104	315,0	15,6	2,33	180	150
83,4	27	—	—	—	—	—	—	190	—
122	35	20	99,0	3 118	630,0	13,9	2,81	250	200
8,53	29	—	—	—	—	—	—	34	—
10,9	26	5,6	11,5	362,0	176,2	30,9	15,1	390	490
82,6	30	22	82,6	2 602	693,1	29,2	7,77	270	270
27,5	29	1,1	27,5	865,1	34,62	27,2	1,09	33	40
2,10	29	—	2,57	80,91	—	25,0	—	5	—
22,3	29	0,65	14,9	469,0	20,48	31,3	1,62	38	44
21,7	28	8,0	21,7	684,5	252,0	25,0	10,5	420	420
отрогов Таласского хребта									
4,50	—	—	—	—	—	—	—	1200	—
33,5	21	4,2	32,4	1 020	132,2	5,02	0,650	120	130
45,2	36	30	49,9	1 571	944,9	3,78	2,26	540	590
42,6	43	11	46,6	1 467	346,2	3,18	0,769	280	230
3,17	22	1,7	3,17	99,85	53,65	19,3	10,4	540	540
1,86	19	1,4	2,16	68,05	44,11	4,95	3,21	210	650
2,35	4	0,095	2,35	74,10	2,992	37,9	1,53	40	42
7,02	10	3,42	7,02	220,8	107,8	15,2	7,40	490	500
10,7	31	5,0	10,4	321,9	157,2	7,88	3,79	410	480
1,37	13	0,5	1,28	40,35	15,72	12,7	4,95	450	390
7,54	36	1,4	7,42	231,9	44,12	15,9	2,99	190	190
2,58	31	0,78	3,04	95,81	23,54	15,9	2,04	100	130
1,43	27	0,026	1,4	44,1	0,819	—	—	—	—
3,92	23	3,2	4,36	137,0	100,16	2,14	1,57	640	730
3,13	31	1,1	3,13	98,58	34,62	11,7	4,10	350	350
0,50	31	0,22	0,55	17,30	6,931	6,90	1,88	200	270
1,00	—	—	—	31,50	1,574	23,7	0,481	50	—
1,92	—	—	—	60,50	1,650	5,61	0,108	19	19
2,93	6	0,75	2,93	92,00	23,60	7,71	1,97	250	250
1,00	—	—	—	31,5	5,348	7,52	1,27	170	—
1,13	28	0,060	1,06	33,41	1,888	3,93	0,222	88	57

3. ВЫВОД ФОРМУЛЫ ДЛЯ РАСЧЕТА СТОКА НАНОСОВ ПО НЕИЗУЧЕННЫМ РЕКАМ

Анализ материалов по стоку наносов показал, что имеется некоторая зависимость стока взвешенных наносов от геологического строения водосборов, которая в первом приближении может быть выражена в виде

$$r = KM(H_{max} - H_{min}), \qquad (9.1)$$

где r — модуль стока взвешенных наносов; M — модуль стока воды; H_{max} — отметка наиболее высокой точки в бассейне; H_{min} — отметка наинизшей точки; K — интегральный коэффициент размываемости горных пород, слагающих бассейн.

Для бассейнов, имеющих одинаковое процентное соотношение площадей определенных пород, величина K будет одинакова, а бассейны, обладающие различным составом пород, будут иметь и различные величины K, т. е. K можно выразить соотношением

$$K = k_1p_1 + k_2p_2 + \ldots + k_np_n = \sum_{i=1}^{i=n} k_ip_i, \qquad (9.2)$$

где k_i — коэффициенты размываемости определенного вида пород; p_i — площади, покрытые этими породами, в процентах от общей площади бассейна.

Поскольку на карте литологического состава горных пород бассейна Сыр-Дарьи выделено пять комплексов пород (рис. 4), формула (9.1) принимает вид

$$r = (k_1p_1 + k_2p_2 + k_3p_3 + k_4p_4 + k_5p_5)(H_{max} - H_{min})M. \qquad (9.3)$$

Здесь k_5 — коэффициент размываемости метаморфических и изверженных пород; k_4 — коэффициент размываемости карбонатных пород, в состав которых включены известняки в переслаивании с песчанниками, глинистыми сланцами, гипсоносные и соленосные отложения, мергели, чистые песчаники; k_3 — коэффициент размываемости полурыхлых пород мезозойского, палеогенового и неогенового возрастов, к которым отнесены конгломераты, глинистые и кремнистые песчаники, глинистые сланцы в переслаивании; k_2 — коэффициент размываемости рыхлых пород, сцементированных льдом; k_1 — коэффициент размываемости рыхлых пород четвертичного возраста, в которых имеются включения галечника, щебня, гравия, супеси, лёссов, лёссовидных пород, глины.

Подставляя в выражение (9.3) известные значения модулей стока воды и наносов, разность высот и площади, занятые различными породами в процентах, получаем значения коэффициента размываемости указанных литологических комплексов для всех пунктов наблюдений за наносами. Нахождение значений $k_1, \ldots, k_5$ было проведено методом наименьших квадратов. При этом коэффициенты размываемости пород получены следующие:

$$k_5 = 0{,}00011, \quad k_2 = 0{,}0035$$
$$k_4 = 0{,}00083, \quad k_1 = 0{,}0061$$
$$k_3 = 0{,}0022, \quad k'_1 = 0{,}0440.$$

Здесь k_1 — коэффициент размываемости четвертичных пород Нарынского, Чирчик-Ахангаранского бассейнов и южных склонов Кураминского хребта, а k_1' — коэффициент размываемости четвертичных пород на остальной площади бассейна Сыр-Дарьи.

Таким образом, формула (9.3) принимает окончательный вид

$$r = (0{,}0061p_1 + 0{,}0035p_2 + 0{,}0022p_3 + 0{,}00083p_4 + 0{,}00011p_5)\Delta HM, \qquad (9.4)$$

$$r' = (0{,}044p_1 + 0{,}0035p_2 + 0{,}0022p_3 + 0{,}00083p_4 + 0{,}00011p_5)\Delta HM. \qquad (9.4')$$

Здесь r' — модуль стока взвешенных наносов для районов юго-западных склонов Ферганского хребта, северных склонов Алайского и Туркестанского хребтов и юго-западных склонов хр. Каратау. Коэффициенты k_1 закономерно возрастают при переходе от более прочных пород к менее прочным.

По формулам (9.4 и 9.4′) вычислен модуль стока взвешенных наносов для 50 рек бассейна

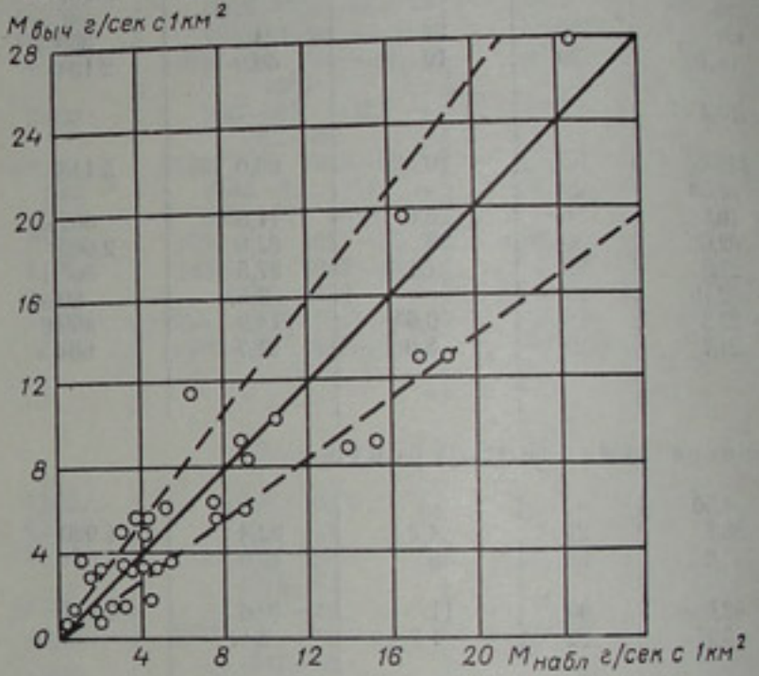


Рис. 133. Связь модулей стока взвешенных наносов, вычисленных по формуле и по данным фактических наблюдений.

Сыр-Дарьи. Сравнение его с данными фактических наблюдений произведено на графике связи вычисленных и определенных из ряда наблюдений модулей стока взвешенных наносов (рис. 133). Среднее отклонение вычисленных значений модуля от определенных из ряда составляет ±36% при наибольшем отклонении 230% на посту р. Ойгаинг — устье. Однако это единственный случай, когда отклонение вышло за 100%. Ошибки расчета по величине распределяются следующим образом.

Отклонение вычисленных модулей от наблюденных, %	0—10	11—20	21—30	31—40
Число случаев, %	14	28	13	13
Отклонение вычисленных модулей от наблюденных, %	41—60	61—80	81—100	
Число случаев, %	16	10	4	

4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МОДУЛЕЙ СТОКА ВЗВЕШЕННЫХ НАНОСОВ ПО ТЕРРИТОРИИ БАССЕЙНА

Для построения карты модулей стока взвешенных наносов, как и для построения карты мутности и коэффициента изменчивости расходов наносов, использованы данные о стоке взвешенных наносов по рекам с площадью водосбора 100—10000 *км*²; при этом выяснилось, что в данном диапазоне площадей величина модуля стока наносов от площади бассейна не зависит (рис. 134), следовательно, построение карты в данном случае является правомерным.

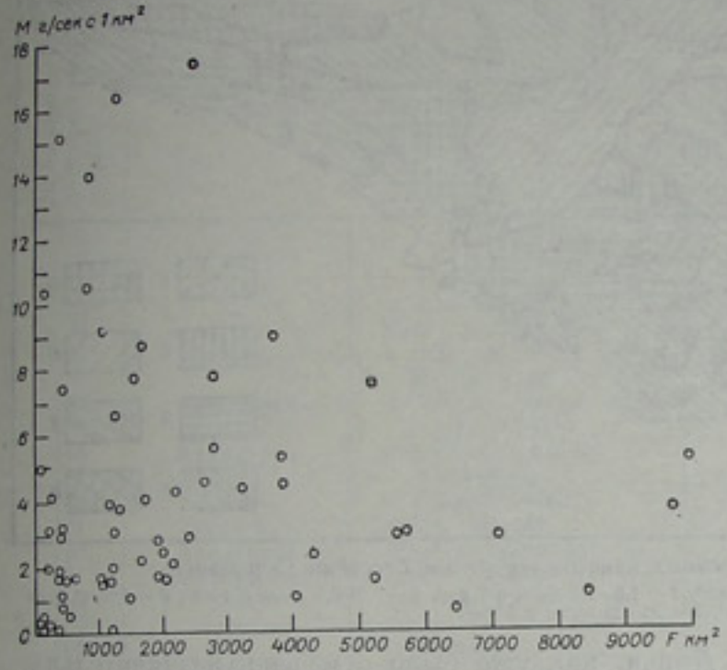


Рис. 134. Зависимость модуля стока взвешенных наносов (*M*) от площади бассейна.

При построении карты модуля стока взвешенных наносов на территории бассейна Сыр-Дарьи выделено восемь зон, по градациям показанным в табл. 87.

Таблица 87

Зона	I	II	III	IV
Средний модуль стока наносов, *г/сек* с 1 *км*²	0,2—0,4	0,4—0,8	0,8—1,5	1,5—3,0
Зона	V	VI	VII	VIII
Средний модуль стока наносов, *г/сек* с 1 *км*²	3,0—6,0	6,0—12	12—24	24—30

Выделение зон проведено таким образом, чтобы модули стока наносов в них отличались примерно в 2 раза. Лишь для восьмой зоны этот принцип нарушен. Значения модулей при построении карты относились к центрам тяжести водосборов.

Составленная таким образом карта стока взвешенных наносов (рис. 135) отличается большой пестротой в распределении модуля стока по территории, однако нетрудно заметить, что наблюдается вполне определенная связь расположения выделенных зон с характером геологического строения бассейнов. Так, первая зона с величиной смыва 0,2—0,4 *г/сек* с 1 *км*² охватывает верховья рек Абшира, Чиле и узкую длинную полосу по юго-западному склону хр. Каратау от верховьев р. Бугунь до р. Жидели.

Если сопоставить расположение этой зоны с геологической картой бассейна Сыр-Дарьи (рис. 4), то можно видеть, что эта зона отличается значительным распространением слаборазмываемых пород, в частности, изверженных, в основном гранодиоритового ряда и метаморфизованных сланцев. В этой зоне преобладают светло-бурые почвы высокогорных луго-степей, а также коричневые и каштановые (см. рис. 10), которые не могут дать большого смыва. Растительность здесь либо гляциальная, либо отсутствует совершенно и поверхность представлена осыпями, снежниками и ледниками. На склонах хр. Каратау в этой зоне преобладает полынно-ковыльная степь. Сочетание указанных выше условий на водосборах не способствует широкому развитию эрозионных процессов, так как на значительной части площади отсутствуют скопления рыхлого материала, который реки могли бы смывать.

Вторая зона с величиной смыва в 0,4—0,8 *г/сек* с 1 *км*² несколько шире первой и охватывает верховья рек южных склонов Таласского хребта, рек северных склонов Алайского хребта, верховья рек, стекающих с Чаткальского и Кураминского хребтов, а также узкую полосу по склону хр. Каратау ниже первой зоны смыва. Почти вся территория, охватываемая данной зоной, сложена метаморфическими и изверженными породами, и лишь склоны хр. Каратау — изверженными породами и известняками. Преобладающими почвами этой зоны, как и первой, являются светло-бурые почвы лугостепей, покрытые разнообразной растительностью — от горных лесов по склонам Чаткальского хребта до пустынь в хр. Каратау.

Третья зона смыва занимает верховья рек Кумтор, Атбаши, Кёкёмерен и Джумгол; охватывает бассейн р. Карасу (левой) и р. Ойганг. В основном это районы с метаморфическими породами, сланцами и песчаниками. Для этой зоны характерно преобладание светло-бурых почв с развитыми на них субальпийскими лугами. Лишь в верховьях р. Кумтор распространены высокогорные сыртовые почвы на вечной мерзлоте.

Четвертая зона с величиной смыва от 1,5 до 3,0 *г/сек* с 1 *км*² простирается узкой полосой по средней части северных склонов Алайского хребта, по юго-восточным склонам Чаткальского и Кураминского хребтов и, наконец, охватывает большое число водосборов на юго-западных отрогах Таласского хребта и на склонах хр. Каратау. Геологическое строение этой зоны очень пестрое, в строении ее принимают участие практически все горные породы, встречающиеся в бассейне Сыр-Дарьи. Однако по составу почв зона довольно однородна, в низкой и среднегорной полосе здесь распространены сероземы, главным образом на отрогах хребтов Кураминского,

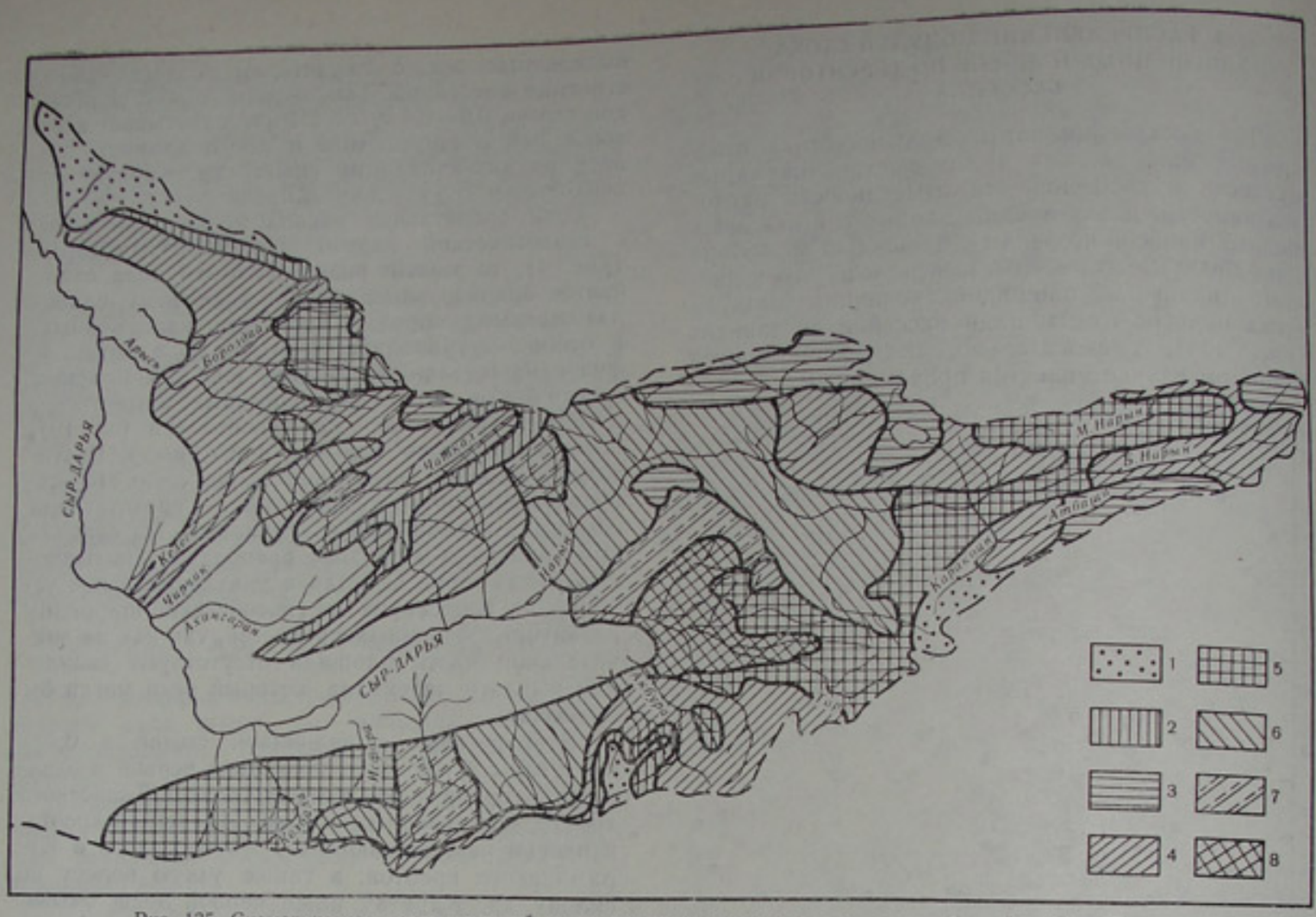


Рис. 135. Схематическая карта модулей стока взвешенных наносов по рекам бассейна Сыр-Дарьи.
1 — 0,2—0,4 *г/сек* с 1 *км*², *2* — 0,4—0,8 *г/сек* с 1 *км*², *3* — 0,8—1,5 *г/сек* с 1 *км*², *4* — 1,5—3,0 *г/сек* с 1 *км*², *5* — 3,0—6,0 *г/сек* с 1 *км*², *6* — 6,0—12 *г/сек* с 1 *км*², *7* — 12—24 *г/сек* с 1 *км*², *8* — 24—30 *г/сек* с 1 *км*².

Чаткальского и Каратау. На более высоких отметках почвы каштановые и коричневые, в районах преобладания которых и происходит основное формирование стока взвешенных наносов этой зоны.

Пятая зона смыва также отличается очень пестрым составом горных пород, чем и объясняются повышенные здесь величины смыва.

Шестая зона смыва охватывает средние и нижние части бассейнов рек Алабуга, Узунахмат, Карасу (правой), Исфайрамсай, Шахимардан, Пскем, бассейн Угам, верхнюю часть бассейна Жебаглысу и находится в области распространения конгломератов, песчаников, сланцев, известняков, мергелей.

Седьмая и восьмая зоны смыва имеют очень ограниченное распространение и встречаются в районах преобладания лёссов и лёссовидных пород, на которых сформировались сероземы, занятые в основном культурной растительностью, т. е. подверженные интенсивной распашке. Все эти обстоятельства, вместе взятые, и обусловливают чрезвычайно большие величины смыва в этих зонах (от 12 до 30 *г/сек* с 1 *км*²).

5. ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГОДОВОГО СТОКА НАНОСОВ

Продолжительность наблюдений за стоком наносов для большинства рек бассейна Сыр-Дарьи, как уже было отмечено, незначительна, что не позволяет достаточно уверенно судить об изменчивости годового стока взвешенных наносов.

Поскольку сток наносов за год определяется не только величиной жидкого стока, но и целым рядом других не менее важных факторов, колебания его не всегда синхронны с колебаниями расходов воды.

Так, например, из 18 совместных лет наблюдений над стоком воды и наносов по посту р. Нарын — г. Нарын наибольший сток воды был в 1952 г., а наибольший сток наносов — 1956 г.; наименьший сток воды был в 1936 г., а наименьший сток наносов — 1943 г. На р. Сох в створе кишл. Сарыканда максимальный сток воды был в 1959 г., максимальный же сток наносов наблюдался в 1952 г.

Изменчивость из года в год стока взвешенных наносов значительно больше, чем изменчивость стока воды. Так, например, наибольшее отношение максимального среднегодового расхода воды к минимальному годовому в бассейне Сыр-Дарьи равно 18,5 (р. Бугунь у Красного моста), а такое же отношение для стока наносов составляет 1430 (р. Жебаглысу у с. Ново-Николаевка). Характерно, что реки, стекающие с юго-западного склона хр. Каратау, отличаются наибольшей величиной отношения максимальных

среднегодовых расходов взвешенных наносов к минимальным по сравнению с другими реками бассейна.

Очень большие значения отношения наибольшего расхода к наименьшему характерны также для бассейна р. Чирчик. Реки Ферганской долины и р. Ахангаран в этом отношении занимают промежуточное положение между реками бассейна Нарына и реками хр. Каратау.

Для оценки степени изменчивости стока взвешенных наносов и сравнимости ее с изменчивостью стока воды подсчитаны коэффициенты вариации стока воды и наносов по 31 посту в бассейне, на которых имеются ряды наблюдений 8 лет и более (табл. 88). Полученные данные показывают, что коэффициент вариации стока взвешенных наносов всегда больше соответствующих коэффициентов для стока воды, причем отношение этих коэффициентов по территории бассейна Сыр-Дарьи меняется от 1,74 для р. Исфара у г. Исфара до 11,2 для р. Арысь — ж.-д. ст. Арысь.

Таблица 88

Характеристика изменчивости стока воды и взвешенных наносов по рекам бассейна Сыр-Дарьи

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пост	Площадь бассейна, $км^2$	Число лет	Коэффициент вариации стока		$\frac{C_{vR}}{C_{vQ}}$
					воды	наносов	
21	Нарын	г. Нарын	10 500	18	0,15	0,57	3,8
25	„	с. Алексеевка	52 000	19	0,18	0,76	4,2
29	„	кишл. Учкурган	58 400	30	0,19	0,46	2,4
88	Кёкёмерен	в 1,8 км выше устья р. Джумгол	5 290	11	0,23	0,46	2,0
89	Кёкёмерен	в 0,5 км ниже устья р. Джумгол	8 440	8	0,16	0,84	5,2
118	Карадарья	пос. Кампыррават	12 400	25	0,36	0,74	2,1
128	Ясеы	с. Саламалик	1 180	20	0,30	1,01	3,4
139	Кугарт	с. Михайловское	1 010	21	0,34	0,89	2,6
141	Тентяксай	кишл. Чарвак	1 300	22	0,26	0,92	3,5
148	Аравансай	устье р. Каракол	1 680	21	0,22	0,90	4,1
157	Исфайрамсай	кишл. Уч-Коргон	2 220	24	0,15	0,77	5,1
182	Сох	кишл. Сарыканда	2 480	24	0,23	0,47	2,0
189	Исфара	кишл. Таш-Курган	1 560	18	0,14	0,76	5,4
191	„	г. Исфара	2 810	19	0,18	0,30	1,7
197	Ходжабакирган	кишл. Андархан	1 740	15	0,12	0,38	3,2
213	Ахангаран	в 3 км выше плотины	1 260	12	0,29	0,80	2,8
217	„	с. Самарское	5 220	10	0,34	0,85	2,5
236	Чирчик	с. Ходжикент	10 900	30	0,23	1,42	6,2
242	„	с. Чиназ	14 900	12	0,36	0,90	2,5
246	Чаткал	с. Чарвак	7 110	25	0,21	1,20	5,7
253	Пскем	устье	2 830	30	0,21	1,20	5,7
256	Майдантал	устье	476	8	0,10	0,62	6,2
258	Угам	с. Ходжикент	869	28	0,26	1,45	5,6
272	Арысь	ж.-д. ст. Арысь	13 100	23	0,11	1,23	11,2
274	Жебаглысу	с. Ново-Николаевка	164	22	0,27	2,78	10,3
300	Боралдай	клх им. Карла Маркса	1 320	14	0,44	1,76	4,0
316	Сайрам	с. Блиново	468	20	0,21	1,6	7,6
324	Бугунь	Красный мост	2 040	10	0,70	1,31	1,9
325	Каттабугунь	с. Леонтьевка	269	16	0,41	0,91	2,2
346	Карашик	с. Хантаги	342	10	0,65	0,98	1,5
358	Ашилган	клх Майдантал	270	9	0,30	1,31	4,4

Величины коэффициентов вариации стока взвешенных наносов тоже очень сильно изменяются по территории бассейна. Так, для р. Исфара у г. Исфара $C_{vR}=0{,}30$, а для р. Жебаглысу — с. Ново-Николаевка $C_{vR}=2{,}78$.

Реки, в бассейнах которых имеются значительные площади ледников, как правило, отличаются сравнительно малыми коэффициентами вариации стока наносов. Так, реки Нарын, Кёкёмерен, Сох, Исфара, Ходжабакирган имеют коэффициенты вариации порядка 0,30—0,60. Относительно большой изменчивостью стока наносов (коэффициент вариации более 1,0) отличаются реки юго-западного склона хр. Каратау. В отдельных районах отмечается уменьшение коэффициента вариации с высотой местности. Так, по рекам Ферганской долины с повышением высоты водосборов C_{vR} уменьшаются от 1,00 до 0,40; по рекам бассейна Чирчик от 1,40 до 0,60; и по склонам хр. Каратау от 1,80 до 0,80 (табл. 88). Какой-либо другой закономерности в изменении коэффициента вариации по территории установить не представилось возможным из-за недостаточного числа пунктов наблюдений и малой точности их определения.

На рис. 136 у пунктов наблюдений для удобства подбора аналога для неизученных рек выписаны рассчитанные величины C_{vR}. Значения коэффициентов асимметрии среднегодовых расходов взвешенных наносов на основании наилучшего соответствия теоретической кривой обеспеченности эмпирическим точкам приняты равными $C_s=2C_v$. По эмпирическим кривым обеспеченности среднегодовых расходов взвешенных наносов для всех рек, имеющих ряды наблюдений над наносами 10 лет и более, подсчитаны значения среднегодовых расходов различной обеспеченности, которые приведены в табл. 89. По большинству изученных рек фактически наблюдавшиеся расходы наносов находятся в диапазоне обеспеченности 5—95%. Пределы колебания расходов наносов очень значительны и увеличиваются с юго-востока на северо-запад бассейна. В том же направлении, как уже отмечалось выше, возрастают и коэффициенты вариации стока наносов.

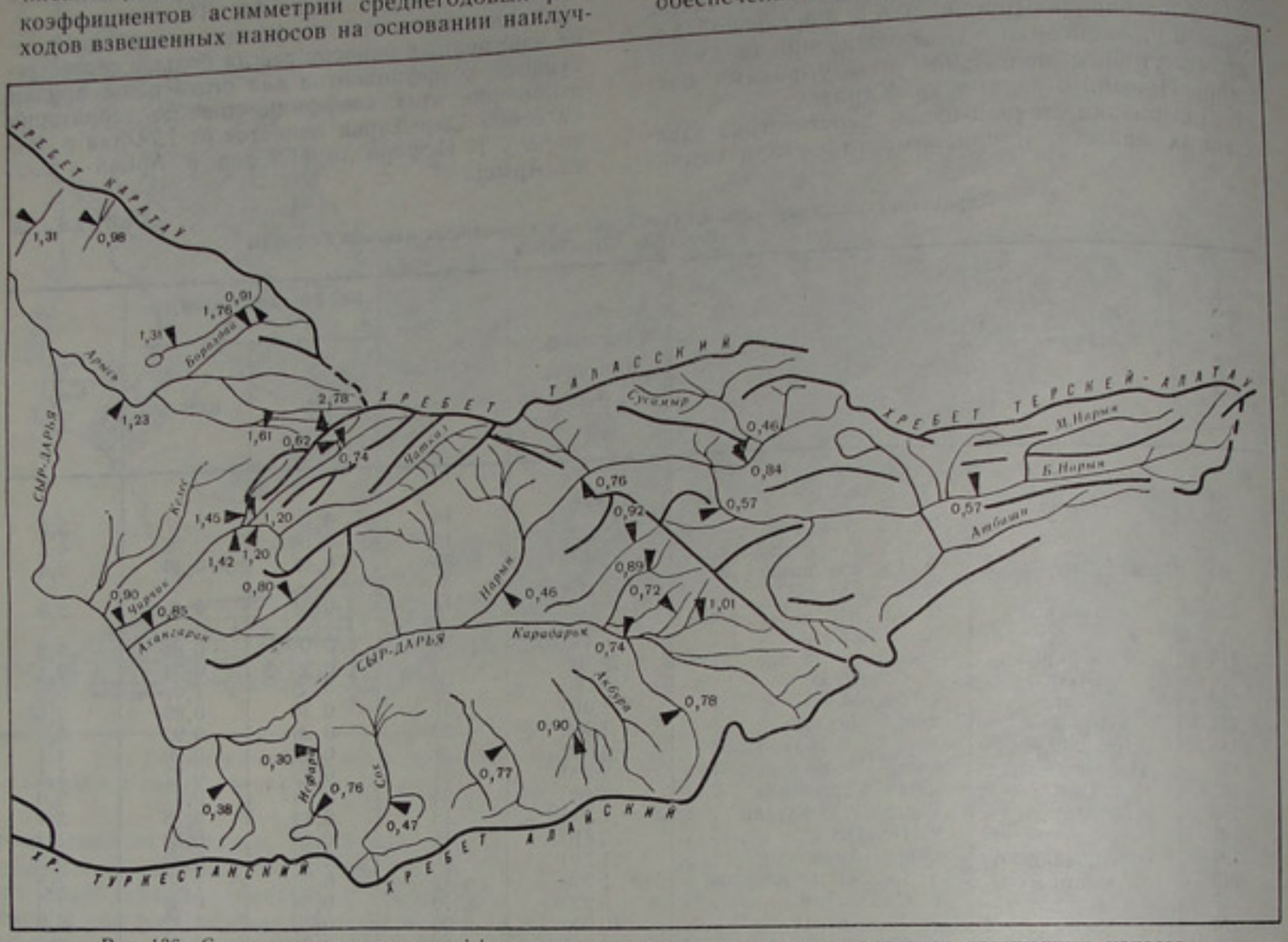


Рис. 136. Схематическая карта коэффициентов вариации среднегодовых расходов взвешенных наносов.

Таблица 89

Многолетние среднегодовые расходы взвешенных наносов (*кг/сек*) различной обеспеченности

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пост	Обеспеченность, %							
			1	5	10	25	50	75	90	99
21	Нарын	г. Нарын	148	126	88	60,9	38,8	23,0	12,6	3,60
23	„	устье р. Кёкирим	724	542	453	326	224	142	87,0	30,0
25	„	с. Алексеевка	1860	1340	1090	735	461	259	135	31,0
29	„	кишл. Учкурган	1180	912	785	602	438	306	211	104
58	Кёкджерты	х. Актала	33,0	18,0	11,0	5,5	2,9	1,2	0,51	0,23
88	Кёкёмерен	в 1,8 км выше устья р. Джумгол	25,0	17,0	15,0	12,0	9,1	6,9	5,1	2,8
89	„	в 0,5 км ниже устья р. Джумгол	25,0	14,0	9,5	4,3	1,9	1,1	0,78	0,51

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пост	Обеспеченность, %							
			1	5	10	25	50	75	90	99
118	Карадарья	пос. Кампыррават	874	611	491	324	195	106	52	12
128	Яссы	с. Саламалик	31,0	16,0	11,6	6,3	2,80	1,1	0,45	0,12
134	Зергер	кишл. Тассай	4,1	2,3	1,7	1,0	0,53	0,25	0,12	0,027
135	Куршаб	с. Гульча (2 км выше селения)	30,0	20,0	15,0	9,7	5,3	2,6	1,1	0,14
139	Кугарт	с. Михайловское	130	85,0	65,0	39,0	20,0	8,8	3,2	0,35
141	Тентяксай	кишл. Чарвак	120	65	45	22	10	5,6	3,5	2,1
148	Аравансай	устье р. Каракол	7,5	4,3	3,1	1,8	1,0	0,53	0,31	0,17
182	Сох	кишл. Сарыканда	110	87,6	74,5	56,8	41,8	29,1	20,0	11,4
189	Исфара	кишл. Таш-Курган	87,0	28,0	19,0	14,0	10,0	7,7	5,6	2,9
191	„	г. Исфара	17,0	14,0	13,0	11,0	9,2	7,6	6,1	4,2
197	Ходжабакирган	кишл. Андархан	14,0	11,0	9,8	7,9	6,1	4,7	3,4	2,0
212	Ахангаран	устье р. Якаарча	3,6	2,5	1,9	1,2	0,67	0,32	0,13	0,016
213	„	в 3 км выше плотины	16,0	11,0	8,5	5,5	3,2	1,7	0,75	0,13
235	Чирчик	кишл. Чарвак	160	118	99,0	71,0	47,0	30,0	18,0	6,2
236	„	с. Ходжикент	1060	450	233	91,0	52,0	28,0	17,0	9,1
242	„	с. Чиназ	37,0	24,0	18,0	11,0	6,0	2,6	0,96	0,096
246	Чаткал	с. Чарвак	110	76	59	37	20	9,7	4,1	0,51
253	Пскем	устье	166	91,0	62,0	26,0	11,0	6,6	4,9	2,6
254	Ойганг	устье	3,60	2,40	1,8	1,2	0,71	0,45	0,35	0,26
256	Майдантал	устье	4,4	2,3	1,5	0,83	0,44	0,25	0,16	0,084
258	Угам	с. Ходжикент	100	35,0	19,0	9,1	4,3	2,4	1,7	1,0
272	Арысь	Красный Мост	265	138	81,0	34,0	16,0	7,6	3,8	1,4
300	Боралдай	клх им. Карла Маркса	91,0	31,0	13,0	4,6	1,3	0,43	0,17	0,04
316	Сайрам	с. Блинково	18,0	6,2	3,6	1,3	0,44	0,29	0,21	0,11
324	Бугунь	Красный Мост	20	12	8,7	4,6	1,8	0,47	0,13	0,027
346	Карашик	с. Хантаги	1,3	0,79	0,57	0,31	0,14	0,046	0,011	0,0003
358	Ашилган	клх Майдантал	1,5	0,82	0,56	0,25	0,079	0,019	0,009	0,002

6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАСЧЕТУ СТОКА НАНОСОВ НЕИЗУЧЕННЫХ РЕК

Определение средних многолетних расходов взвешенных наносов разной обеспеченности по неизученным и слабоизученным рекам может быть выполнено следующим образом. При наличии данных о геологическом строении водосбора неизученных рек модуль стока наносов по ним может быть получен по формуле (9.4) или (9.4′). При отсутствии сведений по геологии бассейна модуль стока наносов определяется по карте (рис. 135). Умножением определенного по формулам или карте модуля стока на площадь водосбора получаем средний многолетний расход взвешенных наносов (норму). Далее, по методу аналогии определяется коэффициент вариации среднегодовых расходов наносов. Для этого, пользуясь сведениями по изученным рекам, приведенным в табл. 86 и на рис. 136, подбирают реку-аналог, коэффициент вариации которой и принимают для неизученной реки. Коэффициент асимметрии C_s будет равен $2C_v$.

На основании полученных таким образом нормы стока наносов, коэффициентов вариации и асимметрии известным способом с помощью таблиц Фостера—Рыбкина находят среднегодовые расходы взвешенных наносов разной обеспеченности.

7. МУТНОСТЬ ВОДЫ В РЕКАХ

Для изучения характера распределения мутности воды по территории на основании материалов по стоку наносов получены данные о среднегодовой мутности по постам на реках бассейна Сыр-Дарьи (табл. 86), которые послужили основой для построения карты.

Поскольку мутность воды в данном створе является результатом эрозионных процессов, протекающих на всей площади водосбора, то значения ее на карте отнесены к центрам тяжести водосборов рек. При построении карты мутности в некоторой мере было учтено геологическое строение бассейна. Так, если сопоставить данные табл. 86 с данными табл. 1, то нетрудно заметить, что все реки, в бассейнах которых известняки, а также метаморфические и изверженные породы, занимающие около 100% площади, имеют мутность воды менее 100 $г/м^3$. При этом, судя по геологической карте бассейна (см. рис. 4), полосы метаморфических и изверженных пород почти повсеместно тянутся вдоль водораздельных хребтов.

Далее, при сопоставлении мутности воды с высотой их водосборов выясняется, что реки с площадью водосбора менее 200 $км^2$ и средней высотой более 2000 $м$ также характеризуются очень малой мутностью воды (не более 100 $г/м^3$). Эти два факта позволили выделить на карте вдоль почти всех водораздельных хребтов большой высоты зону мутности менее 100 $г/м^3$.

Всего в бассейне выделено 8 зон мутности:

Зона	I	II	III	IV	V
Мутность, $г/м^3$	<25	25—50	50—100	100—250	250—500

Зона	VI	VII	VIII
Мутность, $г/м^3$	500—1000	1000—1500	1500—2000

Мутность воды в реках бассейна Сыр-Дарьи меняется в очень больших пределах, практически от нулевых значений до 2000 $г/м^3$ (рис. 137).

Такая большая амплитуда колебаний величин обусловлена как характером геологического строения бассейна, так и прочими физико-географическими его особенностями (различием в почвах, растительности, степени увлажненности, наконец, характером хозяйственной деятельности человека).

Как уже отмечалось, бассейн Нарына отличается от других частей бассейна Сыр-Дарьи значительной приподнятостью над уровнем моря,

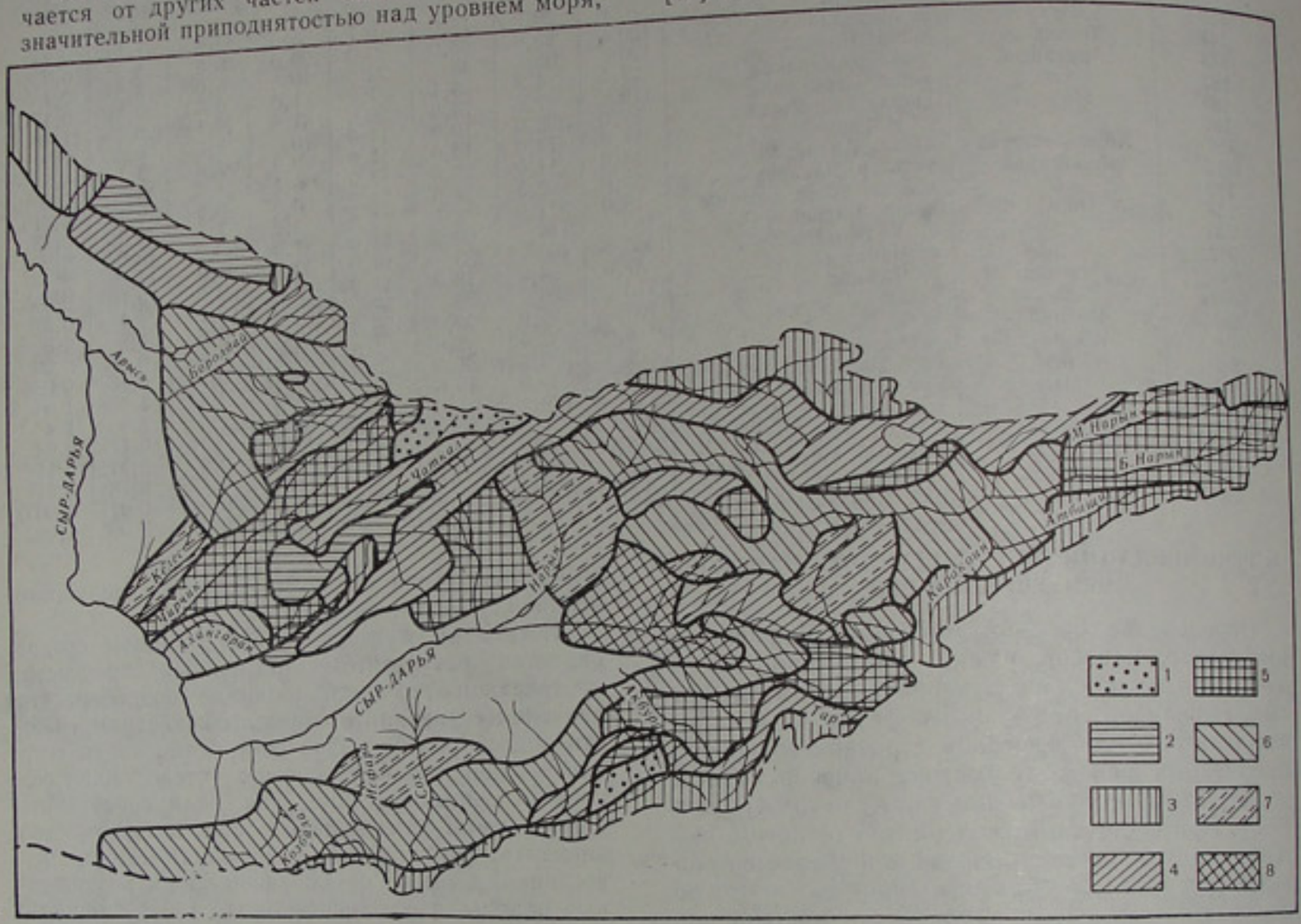


Рис. 137. Схематическая карта мутности воды рек бассейна Сыр-Дарьи.
1 — < 25 *г/м³*, *2* — 25—50 *г/м³*, *3* — 50—100 *г/м³*, *4* — 100—250 *г/м³*, *5* — 250—500 *г/м³*, *6* — 600—1000 *г/м³*, *7* — 1000—1500 *г/м³*, *8* — 1500—2000 *г/м³*.

закрытостью хребтами со всех сторон, малым количеством осадков и суровостью климата. Эти особенности бассейна Нарына наложили определенный отпечаток на распределение мутности в реках. Большие площади здесь характеризуются малой мутностью (50—100 *г/м³*), это объясняется в значительной мере распространением в бассейне изверженных и метаморфических горных пород, что типично для северо-западного склона хр. Атбаши и южного склона хр. Нарынтау, верховьев рек Тарагай и Кёкёмерен. Однако в целом бассейн Нарына, как и весь бассейн Сыр-Дарьи, отличается значительной пестротой в распределении мутности, причем не всегда это распределение совпадает с распределением тех или других геологических формаций. Так, при наличии значительной части площади в бассейне Кёкёмерен, занятой глинистыми и лёссовидными породами, эта река в устье отличается очень малой мутностью воды, не превышающей 200 *г/м³*. Объясняется это главным образом большими площадями галечников и выровненными пространствами с хорошо развитой луговой растительностью, а также тем, что реки в низовьях часто разбиваются на многочисленные рукава с обширными поймами, зачастую заболоченными, как, например, реки Зап. Каракол, Сусамыр, Ийрису [40]. В то же время бассейн р. Алабуга, обладающий примерно такими же почвенно-геологическими условиями, имеет мутность от 500 до 1500 *г/м³*, что объясняется распространением мощных горизонтальных толщ соленосных и гипсоносных озерных глин, на которых развивается адырный рельеф, местами переходящий в «бедленд». Благодаря малому количеству осадков, выпадающих в бассейне, растительность здесь изрежена.

Очень пестрое распределение зон мутности имеем в Ферганской котловине. Северные склоны хребтов Алайского и Туркестанского расположены в зоне мутности рек от 50—100 *г/м³* в высокогорных районах до 1000—2000 *г/м³* в нижних районах. По Ферганскому хребту расположены зоны с мутностью от 100—200 до 1000—2000 *г/м³*. Весьма приближенно выделены зоны мутности по склонам Кураминского хребта

ввиду наличия здесь лишь отрывочных наблюдений. В целом следует отметить соответствие зон мутности в пределах Ферганской котловины распространению горных пород того или иного литологического состава, характеру почвенно-растительного покрова и рельефу местности. Так, в частности, повышенная мутность (1500—2000 *г/м*^{3}) в нижних частях бассейнов рек Тентяксай, Кугарт, Яссы объясняется распространением в этих бассейнах лёссовидных суглинков, залеганием на них сероземов и интенсивной распашкой территории.

Пестрое распределение зон мутности наблюдается в Чирчик-Ахангаранском бассейне. Эта пестрота подтверждается как данными гидрометрических наблюдений, так и литологическим составом пород. Например, в бассейне сравнительно небольшой р. Ахангаран по данным наблюдений выделено четыре разные зоны мутности. Выделение четырех зон мутности в бассейне р. Пскем основано на данных непосредственных 12—13-летних наблюдений над мутностью на четырех постах. Сравнительно небольшая мутность в бассейне р. Чирчик объясняется тем, что значительная часть водосбора этой реки сложена плотными, трудно поддающимися выветриванию породами, в частности, глубинными изверженными (гранодиоритового ряда), кристаллическими сланцами, массивными мелкозернистыми битуминозными известняками и грубыми конгломератами.

Водосбор р. Чаткал в верхней части сложен грубообломочными конгломератами, трудно поддающимися размыву, а водосборы Пскем и Угам — преимущественно тонкослоистыми железистыми кремнистыми известняками. Простотой в расположении зон мутности отличаются юго-западные склоны хр. Каратау, где намечается всего четыре зоны мутности. Следует, однако, отметить, что это до некоторой степени является следствием малого количества пунктов наблюдений над мутностью воды в реках.

Помимо карты мутности (рис. 137), для определения средней многолетней мутности по неизученным рекам могут быть использованы формулы (9.4) и (9.4′), которые для расчета мутности приводятся к следующему виду:

$$\rho = (6{,}1p_1 + 3{,}5p_2 + 2{,}2p_3 + 0{,}83p_4 + 0{,}11p_5)\,\Delta H, \qquad (9.5)$$

$$\rho' = (4{,}4p_1 + 3{,}5p_2 + 2{,}2p_3 + 0{,}83p_4 + 0{,}11p_5)\,\Delta H. \qquad (9.5')$$

8. ВНУТРИГОДОВОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТОКА ВЗВЕШЕННЫХ НАНОСОВ

Мутность воды и расходы наносов в реках бассейна Сыр-Дарьи подвержены большим изменениям в течение года, причем в период весенне-летнего половодья и дождевых паводков эти изменения особенно значительны.

Приведенные на рис. 138 хронологические графики изменения мутности и расходов воды за 1959 г. по шести рекам, расположенным в различных частях бассейна, наглядно подтверждают это. Материалы многолетних наблюдений над взвешенными наносами показывают, что в зимний период с декабря по февраль включительно на реках бассейна наблюдаются наиболее низкие расходы наносов. Время прохождения наибольших среднемесячных расходов наносов обычно совпадает с таковыми для стока воды и по большинству рек бассейна приходится на апрель—июль. В соответствии с таким характером распределения стока наносов наибольшая среднемесячная мутность совпадает по времени с наибольшими расходами воды и наносов, за исключением отдельных постов. Так, на р. Алабуга наибольшая мутность наблюдается в августе, тогда как наибольшие расходы воды и наносов — в июне-июле. На р. Карадарье, наоборот, пик мутности опережает пик расходов воды и наносов и проходит в мае, а по мере приближения к устью и в еще более ранние сроки — в апреле. Последнее обстоятельство обусловлено перераспределением всего стока воды и наносов на данной реке в связи с большим забором воды на орошение и дополнительным подпитыванием низовий реки за счет сбросных вод каналов и подземного притока с орошаемых массивов, который обычно происходит после прохождения половодья и в конце вегетационного периода. Время прохождения половодья на реках зависит, как известно, от высоты водосборов: с уменьшением ее половодье сдвигается на более ранние сроки, что приводит к более раннему прохождению наибольших среднемесячных расходов взвешенных наносов. Так, на реках юго-западного склона хр. Каратау наибольшие среднемесячные расходы наносов наблюдаются в апреле или марте.

В осенний период почти на всех реках бассейна наблюдается плавное уменьшение стока воды и мутности. Лишь на некоторых реках бассейна Чирчик, Арысь и на ряде рек юго-западных отрогов хр. Каратау в ноябре происходит незначительное увеличение расходов взвешенных наносов, вызванное, по всей вероятности, выпадением осенних дождей.

Описанное выше распределение стока взвешенных наносов приводит к тому, что в весенне-летний период (с марта по сентябрь включительно) по рекам проходит от 70 до 100% годового стока наносов, причем на реках с низкими водосборами доля весенне-летнего стока составляет около 70%, а на реках с высокими водосборными бассейнами приближается к 100%.

При анализе внутригодового распределения стока наносов целесообразно выделить три следующих характерных для бассейна Сыр-Дарьи сезона: 1) осенне-зимняя межень (октябрь—февраль), 2) весна (март—июнь и 3) лето (июль—сентябрь). Распределение стока воды и наносов по указанным сезонам в процентах от годового стока приведено в табл. 90. На основе данных этой таблицы составлены карты сезонного стока взвешенных наносов, которые дают представление о характере внутригодового распределения

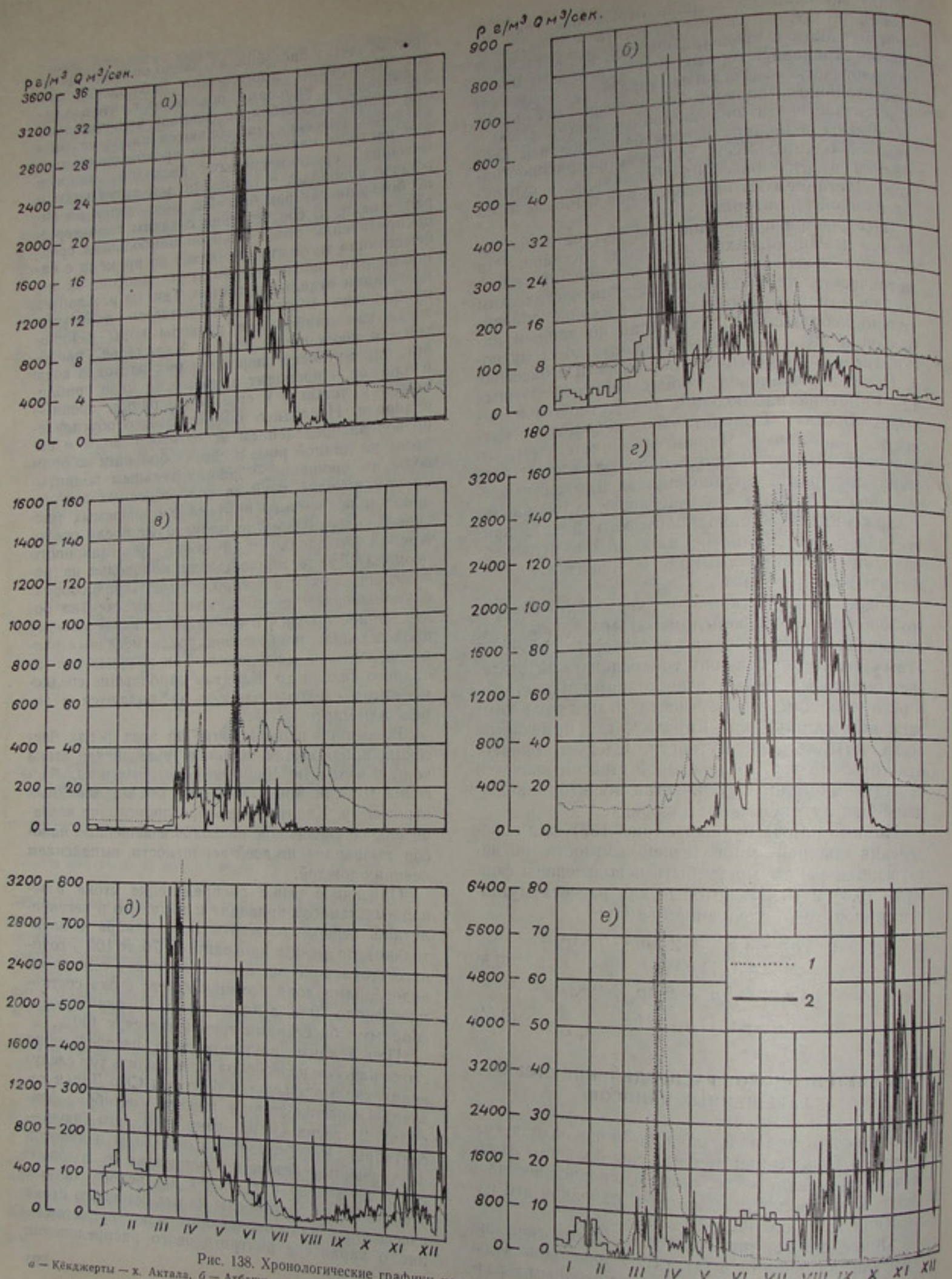


Рис. 138. Хронологические графики хода мутности и расходов воды за 1959 г.

а — Кёкджерты — х. Актала, *б* — Атбаши — устье р. Ичкекаманды, *в* — Аравансай — устье р. Косчан, *г* — Сох — кишл. Сарыканда, *д* — Арысь — ж.-д. ст. Арысь, *е* — Каттабугунь — с. Леонтьевка; *1* — расходы воды, *2* — мутность воды.

Распределение стока взвешенных наносов по сезонам, % от годового Таблица 90

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пост (станция)	Период наблюдений за стоком наносов	Число лет	Сток воды			Сток наносов		
					осень — зима (X—II)	весна (III—VI)	лето (VII—IX)	осень — зима (X—II)	весна (III—VI)	лето (VII—IX)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Бассейн р. Нарын										
20	Нарын	0,5 км ниже устья р. Каинды	1960—62	3	14,0	34,1	51,9	0,4	23,9	75,7
21	„	г. Нарын	1937—43, 1949, 1952—62	18	14,7	35,8	49,5	0,5	35,6	63,9
23	„	устье р. Кёкирим	1938—43, 1956—62	7	20,7	38,1	41,2	1,1	54,2	44,7
25	„	с. Алексеевка	1933—35, 1937—42, 1944—49, 1951—52, 1956—60, 1962	19	20,1	42,1	37,8	2,2	52,9	44,9
26	„	Карасуйская	1960—62	3	22,0	40,4	37,6	3,7	52,4	43,9
28	„	Верхне-Учкурганская	1953—57	4	19,8	43,1	37,1	1,1	59,8	39,1
29	„	кишл. Учкурган	1910—14, 1930, 1933—62	29	19,8	45,1	35,1	1,4	65,9	32,7
30	Нарын Большой	устье	1959—62	4	16,2	36,9	46,9	0,5	31,4	68,1
33	Нарын Малый	устье	1959—62	4	14,2	32,1	53,6	0,4	35,6	64,0
58	Кёкджерты	х. Актала	1959—62	4	20,9	48,1	31,0	0,2	77,3	22,5
59	Атбаши	устье р. Ичке-Команды	1959—62	4	17,0	42,1	40,9	0,9	74,6	24,5
67	Каракоин	кишл. Каракоин	1959—61	3	—	—	—	0,0	47,6	52,4
75	Алабуга	кишл. Коштобе	1960—62	3	22,5	43,5	34,0	3,0	47,7	49,3
80	Кёкирим	кишл. Кара-Табылга	1959—62	3	16,8	49,3	33,9	1,1	66,1	32,8
86	Кёкёмерен	устье р. Зап. Каракол	1938—40, 1956—59	4	14,7	46,5	38,8	1,9	71,9	26,2
88	„	в 1,8 км выше устья р. Джумгол	1935, 1938—41, 1953—54, 1956—62	11	16,2	44,2	39,6	0,8	66,7	32,5
89	„	в 0,5 км ниже устья р. Джумгол	1935, 1942—43, 1945—52	8	20,8	42,4	36,8	6,0	63,1	30,9
90	„	кишл. Сарыкамыш	1939—41	1	17,7	53,7	28,6	3,2	81,0	15,8
109	Карасу (левая)	клх им. Фрунзе	1962	1	32,8	34,4	32,8	14,0	66,2	19,8
112	Каиндысу	в 0,5 км выше устья	1962	1	25,8	39,2	35,0	23,4	61,0	15,6
116	Афлатун	с. Афлатун	1960—62	3	24,5	49,8	25,7	0,7	95,3	4,0
Бассейн р. Карадарьи										
118	Карадарья	пос. Кампыррават	1934—36, 1938—62	25	17,8	53,5	28,7	0,6	72,3	27,1
121	„	кишл. Нарынкапа	1938, 1940—41	1	40,1	46,2	13,7	20,4	78,4	1,2
122	„	кишл. Учтепе	1954—62	8	37,8	46,6	15,6	8,0	84,4	7,6
123	Тар	кишл. Чолма	1939, 1959—62	5	15,9	47,0	37,1	0,9	59,9	39,2
128	Яссы	с. Саламалик	1938—44, 1948—62	20	10,1	70,0	19,9	0,7	91,8	7,5
133	Донгузтау	кишл. Донгуз-Тау	1938	1	22,9	62,8	14,3	0,9	97,6	1,5
134	Зергер	кишл. Тассай	1938, 1959—62	5	16,8	71,4	11,8	1,0	97,2	1,8
135	Куршаб	с. Гульча в 2 км выше селения	1938—42	5	23,4	44,8	31,8	1,7	80,0	18,3
137	„	кишл. Кочкор-Ата	1937—39	3	26,3	44,9	28,8	2,5	79,5	18,0
139	Кугарт	с. Михайловское	1938, 1940—44, 1948—62	21	13,6	69,4	17,0	4,5	90,2	5,3
141	Тентяксай	кишл. Чарвак	1940—62	22	15,6	63,8	20,6	2,3	92,1	5,6
144	Акбура	устье р. Мынтеке	1960—62	3	18,3	21,0	60,7	2,7	15,6	81,7
146	„	кишл. Тулекен	1938—44, 1948	6	22,1	34,7	43,2	3,3	51,3	45,4
148	Аравансай	устье р. Каракол	1937—44, 1949—62	21	27,5	34,7	37,8	4,0	66,0	30,0
150	Каракол	кишл. Косчан	1938	1	12,7	58,3	29,0	5,9	91,2	2,9
153	Абширсай	кишл. Уч-Терек	1938	1	20,7	52,8	26,5	7,6	71,6	20,8
Реки Ферганской долины										
157	Исфайрамсай	кишл. Учкоргон	1937—44, 1946—62	24	26,2	30,2	43,6	1,2	28,6	70,2
159	Шахимардан	кишл. Паульган	1937—43, 1950	7	29,2	29,2	41,6	2,9	25,4	71,7
162	Падшаата	устье р. Тосту	1934—35, 1938, 1941—46	5	16,0	50,1	33,9	2,0	90,1	7,9

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пост (станция)	Период наблюдений за стоком наносов	Число лет	Сток воды			Сток наносов		
					осень — зима (X—II)	весна (III—VI)	лето (VII—IX)	осень — зима (X—II)	весна (III—VI)	лето (VII—IX)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			1956—62	7	12,2	62,3	25,5	0,5	91,3	8,2
			1940—41	1	15,1	65,2	19,7	0,4	94,1	5,5
165	Кассансай	устье р. Урюкты	1935—48,	24	16,8	23,7	59,5	0,9	13,7	85,4
166	"	Уртатокайский	1950—62							
182	Сох	кишл. Сарыканда	1932—35,	17	17,6	20,9	61,5	1,6	12,9	85,5
189	Исфара	кишл. Таш-Курган	1937—42, 1946—47, 1952—62	2	21,6	18,4	60,0	1,0	15,0	84,0
			1947—49	19	22,1	21,8	56,1	2,4	14,9	82,7
190	"	Сурхская	1932—33,							
191	"	г. Исфара	1937—38, 1948—62	15	22,9	26,8	50,3	1,3	25,6	73,1
197	Ходжабагирган	кишл. Андархан	1947—62							

Чирчик-Ахангаранский бассейн

			1962	1	9,1	76,8	14,1	3,2	85,5	11,3
212	Ахангаран	устье р. Якаарча								
			1942, 1947—56,	12	11,7	74,8	13,5	2,1	85,7	12,2
213	"	в 3 км выше плотины	1961—62							
			1938—48	11	20,6	70,6	8,8	1,4	97,8	0,8
217	"	с. Самарское	1961—62	2	22,1	71,2	6,7	0,8	99,2	0,0
226	Наугарзан	в 4,5 км выше устья	1962	1	33,1	54,4	12,5	0,0	100	0,0
231	Шаугаз	уроч. Карагаш	1952—58	6	14,6	50,1	35,3	1,0	71,7	27,3
235	Чирчик	кишл. Чарвак	1931—35,	30	15,4	51,9	32,7	2,1	78,0	19,9
236	"	с. Ходжикент	1937—62							
			1910—12,	5	14,6	52,6	32,8	5,8	74,5	19,7
237	"	с. Чимбайлык	1929—34, 1956—57							
238	"	с. Газалкент	1929—31		13,1	53,6	33,3	2,1	69,7	28,2
242	"	с. Чиназ	1936, 1938—48	12	19,1	65,1	15,8	5,5	83,2	11,3
243	Чаткал	устье р. Терс	1932—35,	5	17,4	49,3	33,3	1,3	71,8	26,9
			1937—38, 1942—46, 1956—58							
244	"	устье р. Найза	1938, 1941—46,	5	16,4	52,3	31,3	1,2	73,3	25,5
			1956—58, 1960—62							
246	"	с. Чарвак	1937—62	25	15,4	54,8	29,8	1,7	81,8	16,5
247	Терс	устье	1933—35, 1938,	3	13,8	50,0	36,2	2,5	63,6	33,9
			1956—58							
252	Коксу	с. Бурчмулла	1933—35,	3	15,9	56,4	27,7	0,2	98,4	1,4
253	Пскем	устье	1937—38							
254	Ойгаинг	устье	1932—35, 1937—62	30	14,8	45,3	39,9	2,5	68,1	29,4
255	Чиралма	устье	1937—38, 1942—46	7	13,7	40,4	45,9	1,2	54,0	44,8
256	Майдантал	устье	1934—35, 1938	2	9,6	60,8	29,6	0,0	83,8	16,2
			1934—35, 1938,	8	10,0	50,4	39,6	1,8	59,9	38,3
258	Угам	с. Ходжикент	1941—46							
			1933—35, 1937—62	28	15,0	60,3	24,7	7,4	88,3	4,3

Реки хр. Каратау и западных отрогов Таласского хребта

267	Келес	ст. Степное								
271	Арысь	с. Мамаевка	1960—62	2	32,9	63,2	3,9	4,6	94,9	0,5
272	"	ж.-д. ст. Арысь	1933—41	5	41,5	51,5	7,0	39,5	57,8	2,7
273	"	с. Шаульдер	1933—62	21	40,7	50,5	8,8	7,2	90,3	2,5
274	Жебаглысу	с. Ново-Николаевка	1945—48	3	36,5	56,0	7,5	25,2	73,8	1,0
			1935, 1936,	22	32,8	39,2	28,0	3,3	44,2	52,5
283	Машат	с. Антоновка	1940—61							
294	Аксу	с. Подгорное	1934—35, 1939—41	4	34,1	51,3	14,6	12,5	83,4	4,1
300	Боралдай	клх им. Карла Маркса	1937—42, 1956—62	10	33,7	43,8	22,5	5,1	66,5	28,4
			1934—40, 1942,	12	23,5	69,9	6,6	5,8	93,6	0,6
290	Кельтемашат	с. Антоновка	1945, 1954—62							
305	Бадам	с. Первомайское	1934—35, 1938—41	4	48,3	33,6	18,1	26,6	42,0	31,4
316	Сайрам	с. Блинково	1934, 1938—41	5	12,7	72,9	14,4	2,4	94,4	3,2
			1934—50, 1956—62	19	24,2	39,0	36,8	6,9	58,2	34,9

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пост (станция)	Период наблюдений за стоком наносов	Число лет	Сток воды			Сток наносов		
					осень — зима (X—II)	весна (III—VI)	лето (VII—IX)	осень — зима (X—II)	весна (III—VI)	лето (VII—IX)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
320	Болдыбрек	с. Сахаровка	1936, 1938—41, 1943—45	5	14,8	50,0	35,2	3,0	82,4	14,6
322	Карасу	г. Чимкент	1943	1	42,0	33,9	24,1	42,6	24,6	32,8
324	Бугунь	Красный Мост	1938—42, 1956—62	8	24,4	74,7	0,9	10,1	89,9	0,0
325	Каттабугунь	с. Леонтьевка	1934—41, 1945, 1949—61	16	23,9	71,2	4,9	30,3	64,2	5,5
327	Алмалы	с. Орловка	1934—35, 1938—41	2	32,6	63,4	4,0	15,6	82,9	1,5
328	Балабугунь	с. Китаевка	1934—35	1	32,3	59,4	8,3	28,7	56,3	15,0
346	Карашик	с. Хантаги	1940—43, 1945, 1948, 1949, 1953, 1958—62	6	14,8	84,6	0,6	12,8	87,2	0,0
347	Карашик	с. Урангай	1956—62	6	29,9	58,5	11,6	21,1	76,6	2,3
358	Ашилган	клх Майдантал	1940—41, 1954—56, 1958—62	8	34,0	55,7	10,3	18,1	81,1	0,8

стока наносов по территории бассейна (рис. 139—141).

В осенне-зимний период (с октября по февраль) в бассейнах рек происходит накопление снега, и реки получают питание главным образом за счет грунтовых вод, поэтому почти на всей территории бассейна Сыр-Дарьи доля осенне-зимнего стока наносов в годовом чаще всего составляет 0—2% и лишь на реках Алабуга, Тентяксай, Кугарт, Акбура, Киргизата, Шахимардан,

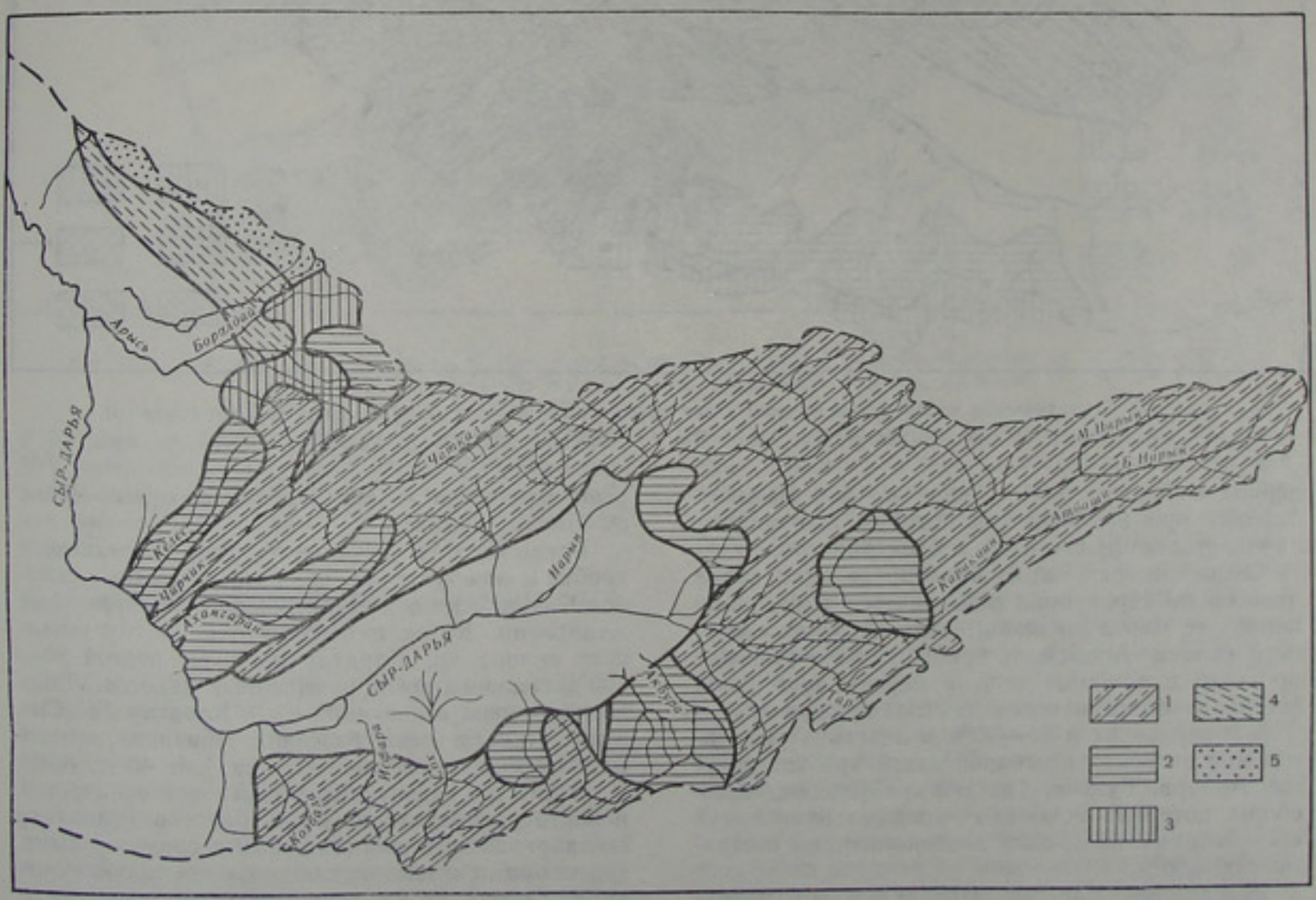


Рис. 139. Схематическая карта распределения стока наносов за октябрь — февраль (в % от годового).
1 — 0—2%, *2* — 3—5%, *3* — 6—10%, *4* — 11—20%, *5* — 21—30%.

Ахангаран и Келес — 3—5%. На фоне более или менее равномерного по территории распределения стока наносов в осенне-зимний период резко выделяется юго-западный склон хр. Каратау, где доля осенне-зимнего стока наносов резко возрастает до 6—30%. Объясняется это тем, что водосборы большей части рек указанного района находятся в области невысоких гор и предгорий, поэтому значительная доля осадков в зимний

района, включая бассейны рек Большого и Малого Нарына, составляет 30—40%. Большая часть годового стока наносов (50—70%) проходит позднее, в июле-сентябре, когда происходит таяние ледников. В бассейнах рек Алабуга, Каракоин и рек, стекающих с северных склонов хребтов Байбичетау и Джамантау, в весенний период проходит 40—60% годового стока наносов, в летний период 30—50%. Остальная часть бассейна На-

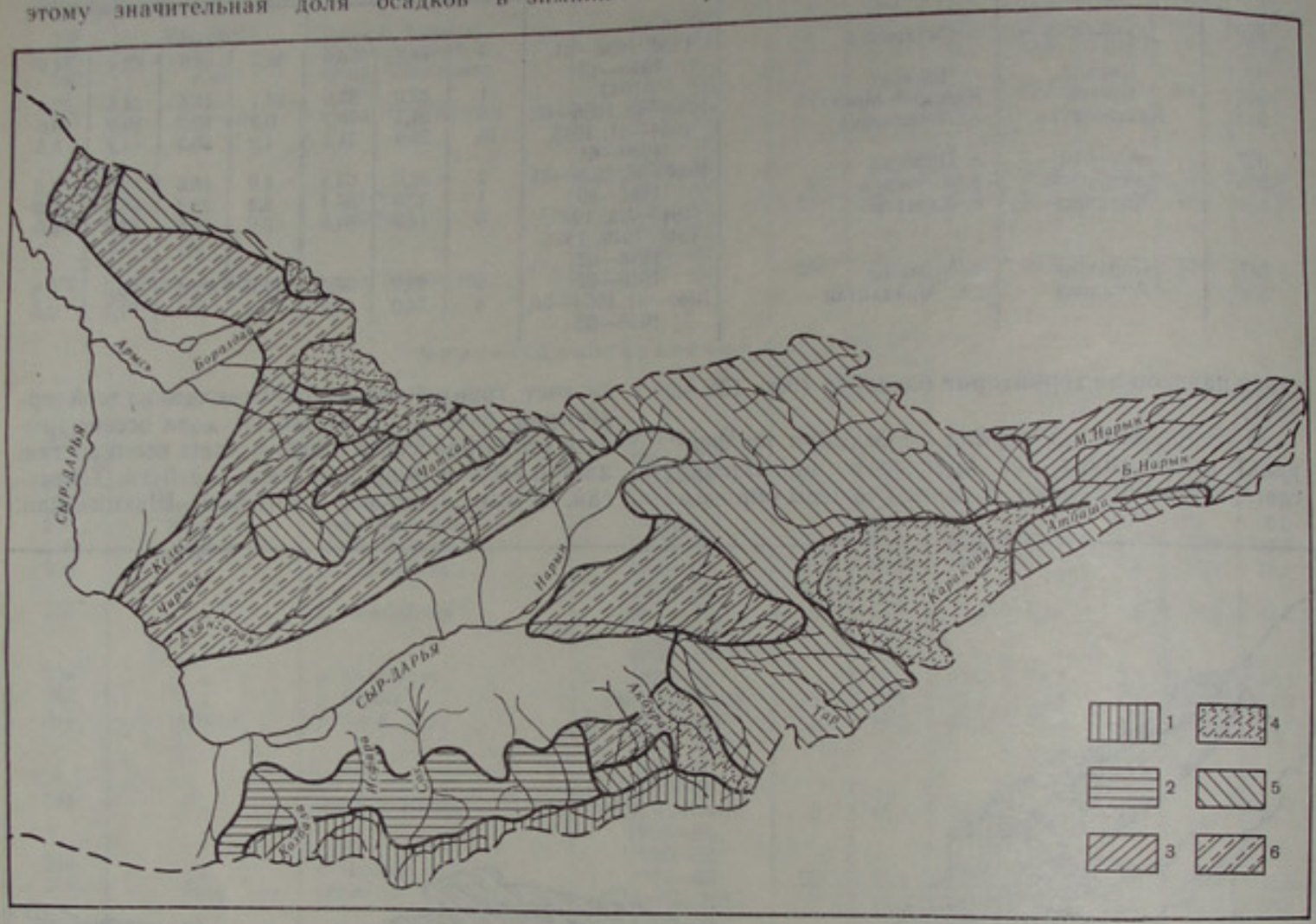


Рис. 140. Схематическая карта распределения стока взвешенных наносов за март—июнь (в % от годового).
1 — 10—20%, *2* — 20—30%, *3* — 30—40%, *4* — 40—60%, *5* — 60—80%, *6* — 80—100%.

период выпадает здесь в виде дождя, вызывая паводки при прохождении которых сильно увеличивается мутность воды и сток наносов.

Очень пестрая картина распределения стока наносов по территории наблюдается в весенний период (с марта по июнь). Так, на реках северного склона Алайского хребта, где половодье проходит в наиболее теплые месяцы года, доля весеннего стока наносов составляет всего 10—20% в верховьях и 20—30% в низовьях рек, тогда как на реках восточной части хребта, таких как Акбура, Гульча, Тар и Каракульджа, водосборы которых включают значительную часть среднегорной зоны, доля весеннего стока составляет 60—80%.

В бассейне Нарына выделяются три характерные области по распределению весеннего стока. Доля весеннего стока наносов верхней части

рына относится к зоне с долей весеннего стока 60—80%.

Река Яссы и остальные реки Ферганского хребта к северу от нее, реки юго-восточных склонов Чаткальского и Кураминского хребтов, реки Ахангаран, Келес и почти все реки юго-западного склона хр. Каратау проносят весной 80—100% годового стока взвешенных наносов. Лишь верховья рек, стекающих с хр. Каратау (Жебаглысу, Аксу и реки бассейна Чирчика), имеют меньшую долю весеннего стока — от 40 до 80%.

Столь же значительной пестротой отличается и карта распределения стока наносов за июль—сентябрь. Реки с низкогорными и среднегорными водосборами имеют исключительно малую величину летнего стока взвешенных наносов, всего 0—5% годовой величины. Это реки юго-западных склонов Ферганского хребта, реки Аханга-

ран, Келес и реки хр. Каратау. Для большей части остальных рек бассейна доля летнего стока определяется средневзвешенной высотой их водосборов. Очень велик сток наносов в летний период у рек северного склона Алайского хребта, находящихся западнее р. Гульча. В верховьях Акбуры, на реках Исфайрамсай, Шахимардан, Сох двух постов (Коштобе на р. Алабуга и Каратабылга на р. Кёкирим). Не изучался состав наносов и на Малом Нарыне. Исключительно мало данных о составе наносов по рекам юго-восточных склонов Чаткальского и Кураминского хребтов. Практически не изучен бассейн р. Келес и верхняя часть бассейна р. Чирчик. Однако даже

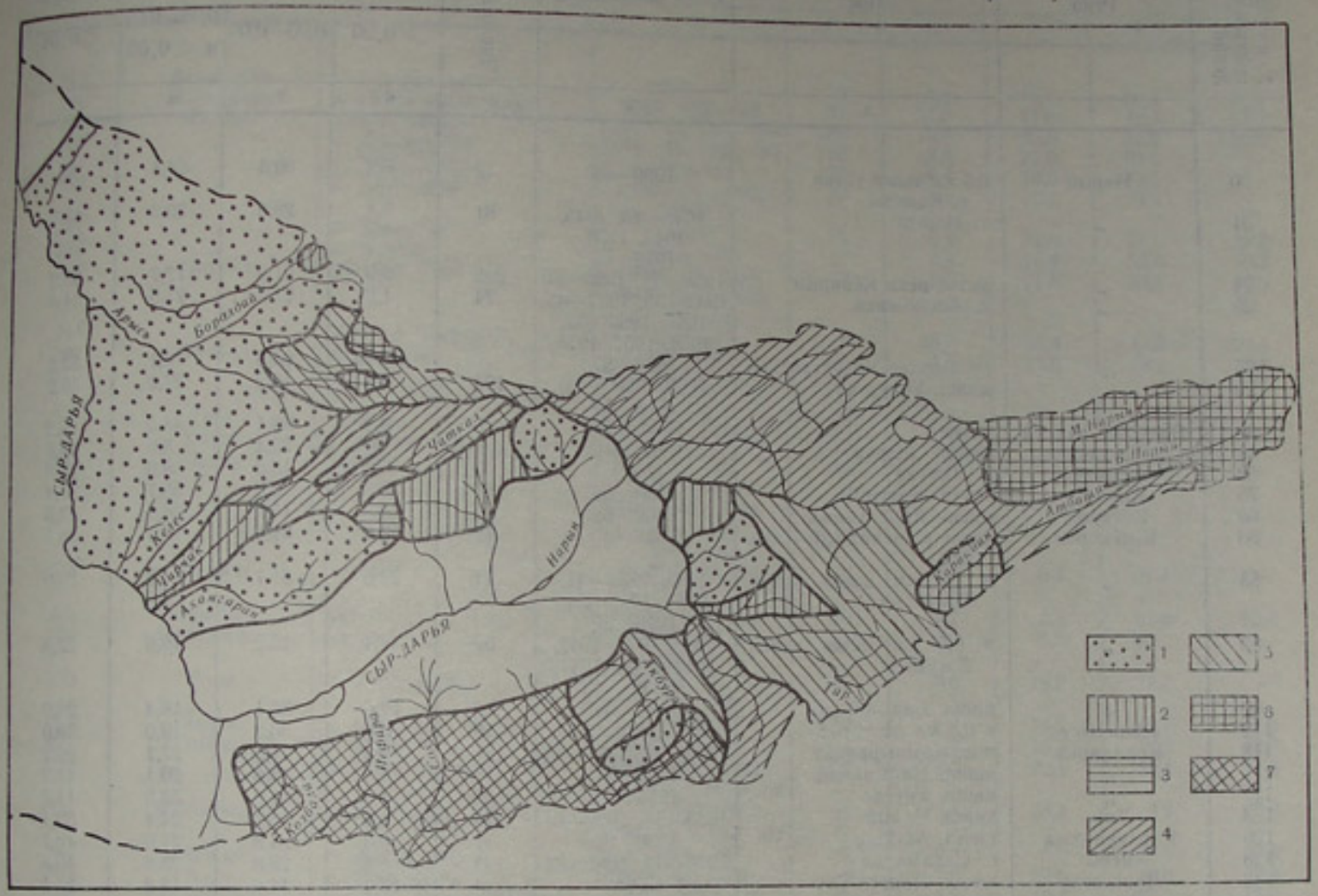


Рис. 141. Схематическая карта распределения стока взвешенных наносов за июль—сентябрь (в % от годового).
1 — 0—5%, *2* — 5—10%, *3* — 10—20%, *4* — 20—30%, *5* — 30—50%, *6* — 50—70%, *7* — 70—85%.

и Исфара за июль-сентябрь проходит до 70—85% годового стока наносов, что обусловлено значительным распространением ледников в бассейнах этих рек и поздним прохождением половодья.

9. ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВЗВЕШЕННЫХ НАНОСОВ

В бассейне Сыр-Дарьи пробы взвешенных наносов за период 1936—1962 гг. брались на 100 постах; из них в бассейне Нарына — 18, в бассейне Карадарьи — 13, в Ферганской долине — 18, в Чирчик-Ахангаранском бассейне — 19, на реках, стекающих с юго-западных склонов хр. Каратау, — 15 и на р. Сыр-Дарье — 17. Имеются целые обширные районы бассейна Сыр-Дарьи, где совершенно не изучен гранулометрический состав наносов. В бассейне Нарына весь район к югу от реки не охвачен измерениями, если не считать и там, где брались пробы взвешенных наносов для определения гранулометрического состава, число их явно недостаточно для исчерпывающей характеристики крупности наносов. Так, лишь на 74 постах число проб более 10 и на 58 постах имеется более чем по 20 проб за весь период наблюдений. Зачастую бралось по одной-две пробы в год, что, конечно, ни в коей мере не может характеризовать изменение состава наносов в течение года.

Несмотря на указанные недостатки, большой объем исходного материала (всего по рекам бассейна взято более 5000 проб) позволяет сделать некоторые обобщения по территориальному распределению крупности речных наносов.

На основании имеющихся материалов был подсчитан средний за многолетний период фракционный состав взвешенных наносов по 98 постам, приведенным в табл. 91, по данным которой затем составлена карта гранулометрического

Средний гранулометрический состав взвешенных наносов в реках бассейна Сыр-Дарьи по данным за 1936—1962 гг.

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пост	Годы наблюдений	Число проб	Крупность наносов в *мм* и содержание их в % от общего количества			
					> 0,20	0,20—0,05	0,05—0,01 и < 0,05	< 0,01
1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	Нарын	0,5 *км* ниже устья р. Каинды	1960—62	12	5,3	30,3	64,4	—
21	„	г. Нарын	1938—43, 1945, 1949, 1950, 1952—62	81	7,4	28,9	20,2	43,5
23	„	устье реки Кёкирим	1938—43, 1956—60	202	2,9	21,2	17,7	58,2
25	„	с. Алексеевка	1933—35, 1937—42, 1948, 1950—52, 1954, 1957, 1958	74	1,8	21,9	21,5	54,8
28	„	ст. Верхне-Учкурганская	1953—57		2,79	25,0	19,1	53,2
29	„	кишл. Учкурган	1929, 1931—44, 1946—62	124	2,4	15,2	27,2	55,2
30	Большой Нарын	устье	1960, 1962	5	9,2	90,1	44,5	16,2
48	Онарча	кишл. Онарча	1942, 1943	2	—	25,4	8,8	65,8
58	Кёкджерты	х. Актала	1960	5	5,0	18,2	58,0	18,6
75	Алабуга	кишл. Коштобе	1960—62	11	3,5	6,4	55,7	34,4
80	Кёкирим	кишл. Кара-Табылга	1960—62	3	28,3	15,2	28,9	27,6
86	Кёкёмерен	устье р. Западный Каракол	1938—40	12	13,5	31,6	16,4	38,5
88	„	в 1,8 *км* выше устья Джумгол	1935, 1938—41, 1943, 1953—54, 1956—62	71	29,6	21,7	24,8	23,9
89	„	в 0,5 *км* ниже устья Джумгол	1935, 1938, 1942, 1944, 1946, 1947, 1950—52	57	42,4	15,2	19,6	22,8
90	„	кишл. Сарыкамыш	1938—41	15	17,6	35,1	18,4	28,9
112	Каиндысу	в 0,5 *км* от устья	1962	10	5,8	36,2	19,0	39,0
118	Карадарья	пос. Кампыррават	1929—32, 1934—62	171	5,2	21,5	27,1	46,2
121	„	кишл. Нарынкапа	1938—41	15	3,1	35,6	20,1	41,2
122	„	кишл. Учтепе	1954—62	39	4,6	31,9	52,3	11,2
123	Тар	кишл. Чолма	1938—39, 1959—61	13	3,4	33,1	24,4	39,1
126	Каракульджа	кишл. Ак-Таш	1938—39	7	6,8	23,2	21,9	48,1
128	Яссы	с. Саламалик	1938—44, 1951—60	133	6,8	28,8	23,6	40,8
133	Донгузтау	кишл. Донгуз-Тау	1938	4	13,4	44,6	18,9	23,1
134	Зергер	кишл. Тассай	1938, 1960	4	0,9	23,8	38,0	37,3
136	Куршаб	с. Гульча	1938—42, 1944	32	10,4	36,2	17,3	36,1
137	„	кишл. Кочкор-Ата	1938, 1939	6	5,4	27,6	27,4	39,6
139	Кугарт	с. Михайловское	1937—44, 1949—62	196	9,7	29,0	60,0	1,3
141	Тентяксай	кишл. Чарвак	1938—62	192	4,1	22,5	14,6	58,8
144	Акбура	устье р. Мынтеке	1960—62	12	5,5	28,6	41,5	24,4
145	„	кишл. Папан	1960—62	18	34,4	23,8	31,2	10,6
146	„	кишл. Тулекен	1938—44	34	12,9	25,1	15,9	46,1
148	Аравансай	устье р. Каракол	1937—43, 1950—62	148	10,8	23,7	24,9	40,6
150	Каракол	кишл. Косчан	1938	4	45,6	30,0	15,7	8,7
153	Абширсай	кишл. Уч-Терек	1938	3	13,3	35,4	18,9	32,4
157	Исфайрамсай	с. Уч-Коргон	1937, 1948, 1951—62	183	20,0	28,2	17,3	34,5
159	Шахимардан	кишл. Паульган	1937—43, 1950	34	9,5	38,3	17,9	34,3
162	Падшаата	устье р. Тосту	1934—35, 1937—43	26	1,8	28,6	34,4	35,2
165	Кассансай	устье р. Урюкты	1956—62	2	9,6	24,6	65,8	—
166	„	Уртатокайский	1940—41	11	15,7	10,8	25,5	48,0
177	Гавасай	кишл. Гава	1938	4	45,6	30,2	15,7	8,5
182	Сох	кишл. Сарыканда	1935—48, 1950—62	173	10,7	26,5	25,5	37,3
186	Чаадак	устье р. Джулайсай	1938	3	39,5	34,2	20,3	6,0
189	Исфара	кишл. Таш-Курган	1932—35, 1937—43, 1947, 1952—62	164	11,1	34,2	43,5	11,2
191	„	г. Исфара	1931—33, 1938, 1948—55, 1957—61	164	2,1	29,4	29,1	39,4
197	Хаджабакирган	кишл. Андархан	1948, 1950—51, 1960	8	19,8	25,5	25,9	28,8
213	Ахангаран	в 3 *км* выше плотины	1942—43, 1948—56,	46	15,0	16,6	27,6	40,8

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пост	Годы наблюдений	Число проб	Крупность наносов в *мм* и содержание их в % от общего количества			
					>0,20	0,20—0,05	0,05—0,01 и <0,05	<0,01
1	2	3	4	5	6	7	8	9
217	Ахангаран	с. Самарское	1938—49	55	4,4	15,0	29,6	51,0
226	Наугарзан	в 4,5 *км* выше устья	1955, 1961—62	31	11,6	21,6	13,5	53,3
235	Чирчик	кишл. Чарвак	1941—47, 1952—58	188	15,0	37,6	18,9	28,5
236	„	с. Ходжикент	1931—35, 1937—62	170	13,8	23,0	63,2	
237	„	с. Чимбайлык	1930—34	32	16,4	10,5	73,1	
238	„	с. Газалкент	1929—31, 1956, 1957	27	8,8	16,7	74,5	
241	„	с. Троицкое	1959	24	6,8	31,6	23,6	38,0
242	„	с. Чиназ	1938—49	57	2,4	15,4	32,0	50,2
243	Чаткал	устье р. Терс	1932—35, 1937, 1942, 1943, 1946, 1956—58	19	2,5	21,8	33,1	42,6
244	„	устье р. Найза	1960—61	8	26,7	34,4	14,8	24,1
246	Чаткал	с. Чарвак	1937—39, 1942—44, 1946, 1950—62	74	4,3	25,6	38,2	31,9
247	Терс	устье	1932—35, 1956—58	33	6,5	6,5	87,0	—
252	Коксу	с. Бурчмулла	1935, 1937—39	37	5,3	11,2	83,5	—
253	Пскем	устье	1932—35, 1937—39, 1941—42, 1944, 1946, 1949, 1951—62	92	9,5	19,0	71,5	—
254	Ойганг	устье	1935, 1937—38, 1942—46	33	2,3	0,3	97,4	—
255	Чиралма	устье	1935, 1937—38	35	1,2	2,1	31,5	65,2
256	Майдантал	устье	1935, 1938, 1942—46	33	6,0	6,0	88	—
258	Угам	с. Ходжикент	1935, 1937—46, 1949—62	136	6,0	19,0	75,0	—
267	Келес	с. Степное	1960—62	18	5,2	14,2	42,7	37,9
271	Арысь	с. Мамаевка	1937, 1941	4	1,7	15,3	35,0	48,0
272	„	ж.-д. ст. Арысь	1940, 1948, 1949, 1952—56, 1958—62	39	6,3	22,1	42,1	29,5
274	Жебаглысу	с. Ново-Николаевка	1947, 1949, 1952—57, 1960—61	21	8,4	28,1	38,3	25,2
283	Машат	с. Антоновка	1940—41	2	0,3	6,0	25,9	67,8
294	Аксу	с. Подгорное	1940, 1942, 1959—62	18	7,6	29,6	30,0	32,8
300	Боралдай	клх им. Карла Маркса	1954, 1958—62	16	4,3	19,1	33,2	43,4
305	Бадам	с. Первомайское	1938, 1940	1	1,4	14,2	38,4	46,0
316	Сайрам	с. Блинково	1941—42, 1950, 1956—62	27	21,8	27,1	31,4	19,7
325	Каттабугунь	с. Леонтьевка	1950—56, 1958—61	21	18,2	29,8	29,6	22,4
327	Алмалы	с. Орловка	1941	2	2,2	8,1	42,3	47,4
330	Шаян	в 3,3 *км* ниже устья р. Акбет	1962	2	1,6	6,0	32,4	60,0
346	Карашик	с. Хантаги	1961	1	24,8	47,2	6,2	21,8
347	„	с. Уранган	1956, 1959—62	13	17,1	33,6	42,5	6,8
358	Ашилган	клх Майдантал	1954—55, 1959—62	8	9,1	30,4	47,0	13,5

Примечание. Знак (—) тире в графе 9 означает, что в данной пробе фракция <0,01 *мм* при анализе не была выделена, вместо нее в графе 8 показана общая фракция <0,05 *мм*.

состава взвешенных наносов. Впервые аналогичная карта для ЕТС, Кавказа, Средней Азии и Западной Сибири была составлена Г. И. Шамовым в 1951 г. [55]. На этой карте были выделены четыре зоны с различным содержанием фракции взвешенных наносов диаметром менее 0,05 *мм*. В настоящее время при составлении карты крупности наносов по бассейну Сыр-Дарьи (рис. 142) представилось возможным выделить пять зон со следующим содержанием фракции<0,05 *мм*:

I зона — <25%, IV зона — 75—90%,
II зона — 25—50%, V зона — >90%.
III зона — 50—75%,

В дополнение к зонам, принятым Шамовым, выделена зона с содержанием частиц<0,05 *мм*, составляющих<25%. Сопоставление карты Шамова со вновь составленной показывает их совпадение в общих чертах, что до некоторой степени свидетельствует о незначительной изменчивости состава взвешенных наносов во времени. Однако в связи с большим объемом материала, использо-

ванного при построении новой карты, она существенно уточняет карту Шамова. Так, в бассейне Сыр-Дарьи появились зоны с содержанием фракции<0,05 *мм* более 90% и менее 25%, несколько изменились положения границ основных зон. Значительно изменились очертания зоны с содержанием фракции<0,05 *мм* от 75 до 90%. В нее теперь входят среднее и нижнее течение Нарына, <0,05 *мм* от 50 до 75%. Зона с содержанием фракции<0,05 *мм* от 75 до 90% занимает в бассейне второе место по площади и охватывает среднее и нижнее течение р. Нарына, бассейн Алабуги, Кёкджерты, горную часть бассейна р. Чирчик, за исключением верховьев Пскем, весь бассейн р. Келес и бассейн р. Арысь, исключая реки Аксу, Жебаглысу и Машат.

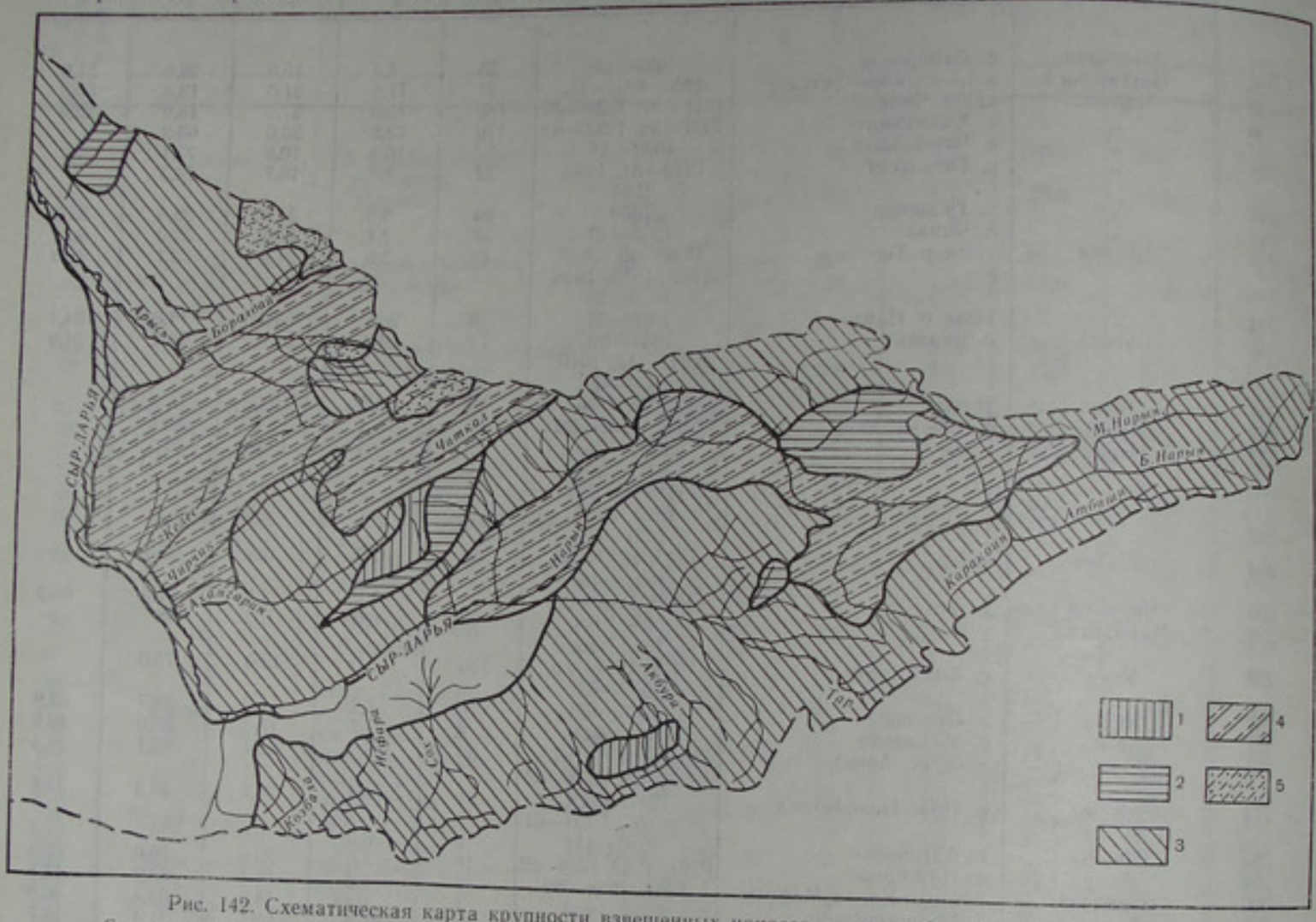


Рис. 142. Схематическая карта крупности взвешенных наносов в реках бассейна Сыр-Дарьи.
Содержание фракции < 0,05 *мм* в % от общего количества наносов: *1* — <25, *2* — 25—50, *3* — 50—75, *4* — 75—90, *5* — >90.

бассейны рек Кёкджерты, Алабуга, Карасу (левой) и Сыр-Дарьи до поста Каль. В эту же зону входит практически весь бассейн р. Чирчик, за исключением устьевой части р. Пскем и р. Чирчик до с. Куйлюк. К указанной зоне отнесен и бассейн р. Келес, значительная часть бассейна р. Арысь, за исключением верховьев р. Жебаглысу, Машата и р. Аксу и Боролдая, содержание фракции которых<0,05 *мм* от 50 до 75%. Следует отметить, что в указанную зону входит большая часть бассейна р. Сыр-Дарьи, в частности, большая половина бассейна Нарына, практически все реки, стекающие с северных склонов Туркестанского и Алайского хребтов, и реки, стекающие с юго-западных склонов Ферганского хребта (рис. 142). В эту же зону входит бассейн р. Ахангаран и почти все реки хр. Каратау северо-западнее р. Арыстанды. Примечательно, что в р. Сыр-Дарье, начиная от Акджара и до устья, преобладают наносы с содержанием фракции

На карте крупности взвешенных наносов рек бассейна Сыр-Дарьи видно, что в составе наносов здесь преобладают частицы крупностью менее 0,05 *мм*. Лишь на отдельных реках (главным образом верховья малых рек, таких, как Донгузтау, Киргизата, Гавасай) взвешенные наносы состоят из более крупных частиц. Однако нередки случаи, когда именно в верховьях рек (например, Ойгаинг, Майдантал, Машат, Балабугунь, Шаян) отмечается очень мелкий фракционный состав.

Бассейны рек первой группы с преобладанием наносов крупных фракций сложены преимущественно изверженными породами, а в бассейнах рек второй группы преобладают известняки с прослоями песчаников и сланцев. Однако крупность наносов в реках зависит, видимо, не только от геологического строения водосборов. К числу других факторов, определяющих крупность наносов, следует отнести характер почво-грунтов,

условия накопления и смыва продуктов разрушения горных пород, транспортирующую способность потоков. Однако влияние этих факторов осуществляется комплексно и выяснить их значимость в настоящее время не представляется возможным из-за недостаточной изученности стока наносов и условий их формирования.

В течение года средний состав взвешенных наносов существенно меняется. Так, с наступлением периода половодья взвешенные наносы по большинству рек становятся крупнее, причем на подъеме половодья в составе наносов преобладают более крупные фракции, чем на спаде (р. Нарын у г. Нарын и у кишл. Учкурган, р. Сох у кишл. Сарыканда, р. Исфара у кишл. Таш-Курган, р. Чирчик на всем протяжении, реки Пскем, Угам, Каттабугунь). Однако это общее положение для отдельных рек нарушается.

ГЛАВА X

СЕЛЕВЫЕ ПОТОКИ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СЕЛЕВЫХ ПОТОКАХ И ИХ ИЗУЧЕННОСТИ

В настоящей главе рассматриваются паводки, которые подходят под определение селей, принятое III Всесоюзной селевой конференцией. Согласно этому определению, селевыми потоками называются насыщенные твердым материалом горные потоки, формирующиеся в некоторых бассейнах преимущественно при выпадении ливневых осадков. Они обладают значительными скоростями, большой разрушительной силой и создают отложения определенного характера.

В бассейне р. Сыр-Дарьи, наряду с селями ливневого происхождения, могут образовываться селевые потоки от прорыва горных озер и моренных образований при интенсивном таянии ледников или снегов. Эти сели образуются сравнительно редко и, как правило, не выходят за пределы высокогорных незаселенных районов, поэтому сведения о них почти отсутствуют. Лишь в единичных случаях сели от прорыва горных озер приобретают настолько мощный характер, что выходят на предгорную равнину, причиняя колоссальный ущерб (например, сель на р. Исфайрам в июне 1966 г.).

По типу движения различают селевые потоки турбулентные (текучие) и структурные (связные). В бассейне р. Сыр-Дарьи структурные сели не отмечены, поэтому ниже говорится только о селях турбулентных.

По степени насыщенности турбулентных селевых потоков наносами или объемному весу селевой массы их можно подразделить на потоки малой, средней и большой насыщенности. Потоки малой насыщенности близки к обычным водным потокам. За условную границу между ними, согласно «Методическим указаниям по организации и производству наблюдений над селевыми потоками» (Гидрометеоиздат, 1961), рекомендуется принимать насыщенность 50—60 *кг* на 1 $м^3$ воды, что соответствует объемному весу $J_c = 1{,}03 \div 1{,}04$ $т/м^3$. Для потоков средней насыщенности содержание наносов можно принять равным 200—800 *кг* на 1 $м^3$ воды. Объемный вес селевой массы таких потоков составит 1,1—1,4 $т/м^3$. Верхний предел насыщенности селевых потоков может быть принят 2100—2300 *кг* на 1 $м^3$ воды. Объемный вес селевой массы при этом будет 1,70—1,75 $т/м^3$.

На территории рассматриваемого бассейна большинство селей относится к потокам малой насыщенности (водо-каменные сели), однако отмечены случаи прохождения грязе-каменных и грязевых потоков с содержанием наносов более 800 *кг* на 1 $м^3$ воды ($J_c = 1{,}5$ $т/м^3$).

По составу селевой массы потоки бассейна могут быть разделены на три типа: грязевые, грязе-каменные и водо-каменные. При этом определение типа потока производится только визуально по качественным признакам. Так, в грязевых селях селевая масса состоит из мелких песчано-глинистых фракций; в грязе-каменных селях наряду с мелкими содержатся и более крупные включения (щебень, галька, валуны). Водо-каменные сели отличаются от грязе-каменных значительно меньшим содержанием песчано-глинистых фракций и преобладанием более крупных включений.

Основной областью формирования селевых потоков в рассматриваемом районе является область предгорий и низкогорная зона всего бассейна р. Сыр-Дарьи, откуда сформировавшиеся потоки выходят в равнинные районы. В высокогорной зоне, как уже было отмечено, сели наблюдаются сравнительно редко.

Изучением селевых явлений в данном бассейне, преимущественно в отношении эрозионных процессов, в течение многих лет занимается Среднеазиатский институт лесного хозяйства [31]. Институт сооружений АН Узбекской ССР в течение нескольких лет изучал селевые явления в Наманганском районе на южных склонах Чаткальского хребта.

Некоторые обобщения сведений о селях бассейна р. Сыр-Дарьи имеются в работах Ф. К. Кочерги, И. В. Боголюбовой, Е. К. Рабковой, П. М. Машукова и др.

С 1954 г. управлениями гидрометслужбы среднеазиатских республик составляются ежегодные обзоры селевой деятельности, в которых приводятся сведения о селях, полученные с сети станций и постов системы Гидрометслужбы и других ведомств.

В 1965 г. УГМС Узбекской ССР издана работа «Селевые потоки Узбекистана», содержа-

щая список селеопасных рек большей части бассейна р. Сыр-Дарьи с указанием дат прохождения селей. Этот список не является исчерпывающим, так как в нем перечислены только те объекты, по которым зафиксированы случаи прохождения селей.

При рассмотрении имеющихся сведений о селях нужно иметь в виду, что из-за слабой обжитости и изученности горных областей сведения о прохождении селей далеко неполные, поэтому, очевидно, следует считать, что почти все малые реки (саи), особенно предгорной и низкогорной зон, являются в той или иной мере селеопасными, хотя случаи прохождения по ним селей не зарегистрированы.

Большая часть имеющихся материалов по селям, особенно за более ранние годы, содержит лишь сведения о месте и дате прохождения селей, а также о причиненном ими ущербе. В некоторых случаях дается приближенная оценка расхода, скорости течения и насыщенности потока наносами. Сведения о селях значительно пополнились в последние годы за счет материалов специальных полевых обследований следов прошедших селей; более подробные сведения о селях, полученные по этим материалам, приводятся в табл. 97.

2. УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СЕЛЕЙ И ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПО ТЕРРИТОРИИ

Общие условия, необходимые для образования селей в бассейне р. Сыр-Дарьи, как и в других горных районах, определяются следующими факторами:

а) рельефом, характеризующимся значительными уклонами, способными придать потоку размывающие скорости;

б) скоплением в местах зарождения и прохождения селя (склоны, русло) рыхлообломочного материала, который может быть вовлечен в поток;

в) поступлением воды в русло в количестве, достаточном для обеспечения размывающих скоростей для данного рода грунтов.

Из наблюдений известно, что запасы рыхлого материала в селевых бассейнах, а также крутизна склонов и уклоны русел в них из года в год изменяются очень медленно. Поэтому можно считать, что основным и наиболее активным фактором формирования селей является его водная составляющая. Однако источники поступления воды в реки в количестве, достаточном для образования селевых потоков, весьма разнообразны. Наиболее часто сели возникают при выпадении осадков ливневого характера.

Естественно, что сели различного происхождения характеризуются определенными особенностями, которые зависят от условий и места их возникновения.

Ниже рассматриваются основные факторы, влияющие на условия формирования селей и определяющие селеопасность рек.

Влияние рельефа на формирование селей. Как уже было сказано, основной зоной формирования селевых потоков в бассейне р. Сыр-Дарьи является полоса предгорий (так называемых «адыров») и невысоких гор высотой от 500 до 1500—2000 м абс. Бóльшая часть этой области характеризуется особым типом ландшафта с мелкосопочником, холмисто увалистым рельефом, запутанной сетью долин, оврагов, промоин, с наличием крутых, обнаженных и размытых водой склонов. Сильное рассечение рельефа, особенно кулисообразное строение предгорий Туркестанского и Алайского хребтов, обусловливает крутое падение пересекающих их водотоков, способствующих формированию здесь мощных селевых потоков.

В высокогорной зоне, несмотря на наличие здесь крутых, часто обнаженных склонов, осыпей и отложений морен, сели формируются сравнительно редко и в большинстве случаев они не представляют собой опасности, так как в силу большой протяженности склонов и долин потоки гасятся по пути следования в районах, не освоенных человеком.

Продолжительность, наибольший расход и объем селя в значительной мере зависят от площади водосбора, его протяженности, формы и уклона.

Влияние геологических условий на формирование селей. Область предгорий и низкогорная зона бассейна р. Сыр-Дарьи, где в наибольшей мере развита селевая деятельность, сложены главным образом рыхлыми и полурыхлыми породами четвертичного и мезокайнозойского возраста, которые представлены здесь песчаниками, конгломератами из древних речных отложений, а также переслаивающимися пестроцветными глинами, мергелями и др. На значительной площади эти породы покрыты отложениями галечников и лёссовидных пород. Все эти породы характерны тем, что легко подвергаются разрушению, денудации, давая большое количество рыхлообломочного материала, что является одним из факторов, способствующих формированию селевых потоков.

В строении более высокой зоны гор принимают участие более устойчивые в отношении выветривания и водной эрозии породы, такие как различные сланцы, известняки, эффузивные и интрузивные породы, дающие меньше рыхлообломочного материала. Вследствие того что в строении поверхности водосборов даже небольших рек обычно наблюдается большое разнообразие литологического состава пород, выявить влияние отдельных их видов на формирование селей затруднительно. Можно лишь отметить, что наиболее быстро и бурно сток воды проходит по рекам, водосборы которых построены такими мало водопроницаемыми породами, как сланцы, порфириты и т. п.

Влияние почвенного и растительного покрова на формирование селей. Коэффициент поверхностного стока с речных водосборов и условия формирования стока, как известно, в сильной степени зависят от водопроницаемости почво-грунтов, покрывающих

горные склоны. В бассейне р. Сыр-Дарьи и в частности в зонах формирования селевых потоков почвенный покров, как уже сказано в главе I, весьма разнообразен. Разнообразна и его водопроницаемость. Для основной зоны формирования селей характерны темные и типичные или обыкновенные сероземы, поднимающиеся по склонам гор на высоту более 1300 *м* (см. рис. 10). Темные сероземы имеют неясно выраженную комковатую структуру и слабо сопротивляются эрозии, благодаря чему на территориях, покрытых темными сероземами, большое развитие имеет овражная сеть, являющаяся в свою очередь также одной из причин формирования селевых потоков при выпадении ливневых осадков.

Типичные сероземы, формирующиеся на лёссах и лёссовых отложениях, также имеют комковатую и непрочную структуру, благодаря чему они подвержены эрозионным процессам.

Бурые горно-лесные почвы, поднимаясь до высоты порядка 2100—2600 *м*, в отличие от упомянутых выше, обладают хорошо выраженной структурой и высокой порозностью, а поэтому они весьма водопроницаемы и более стойки против эрозии, чем сероземы.

Лесная растительность, покрывавшая в прошлом значительную часть горных территорий, являлась надежной защитой от эрозии и селей. Однако к настоящему времени вырубка лесов и кустарников, распашка крутых склонов под однолетние культуры, нерациональный выпас скота, лесные пожары резко ослабили ее защитную роль, что привело к усилению эрозионных процессов.

М. Б. Дощановым в бассейне р. Алмалыксай были проведены опыты по определению поверхностного смыва почв в зависимости от степени покрытия их растительностью. Результаты опытов приведены в табл. 92, из данных которой

Таблица 92

Поверхностный сток и смыв почв в зависимости от степени покрытия их растительностью, по наблюдениям на опытных площадях длиной 10 *м*

Дата наблюдения	Сумма осадков, *мм*	Максимальная интенсивность, *мм/мин*	Проективное покрытие растительности, %					
			40		60		90—95	
			жидкий сток, $м^3/га$	твердый сток, *кг/га*	жидкий сток, $м^3/га$	твердый сток, *кг/га*	жидкий сток, $м^3/га$	твердый сток, *кг/га*
2/IV	3,2	0,3	5,2	7,2	0,0	0,0	0,0	0,0
8/IV	8,2	—	15,4	25,0	3,3	7,3	0,0	0,0
3/IV	18,5	0,06	25,2	30,0	2,6	4,4	0,0	0,0
4/IV	19,7	0,08	27,0	33,0	2,6	47,2	0,0	0,0
8/IV	50,0	0,2	60,0	137,4	15,0	60,0	0,0	0,0
20/IV	9,5	0,3	80,0	400,0	20,0	325,3	0,0	0,0

видно, что процессы поверхностного жидкого стока и смыва почвы совершенно затухают только при проективном покрытии горных склонов на 90—95%. Эти показатели не являются случайными, так как аналогичные результаты отмечаются и в других районах. В бассейне же р. Сыр-Дарьи основная селеобразующая зона является безлесной и покрыта изреженной пустынной и степной растительностью (см. рис. 11). Этим в значительной мере и определяется селеопасность этой зоны гор.

Селеопасные районы

1. Селевые потоки Ферганы. Под таким названием объединяют обычно селевые потоки, спускающиеся в Ферганскую долину со склонов окружающих ее хребтов Чаткальского, Ферганского, Алайского и Туркестанского. Характерной чертой орографии этих хребтов является несимметричное развитие их склонов. Склоны, обращенные к Ферганской долине, характеризуются большой протяженностью (до 100 *км*). Геологическое строение хребтов, окружающих Ферганскую долину, также имеет много общего. Осевые части хребтов сложены главным образом известняками и кристаллическими сланцами. В нижней части склонов, в области невысоких гор и предгорий, распространены легко поддающиеся размыву песчаники и конгломераты. Формированию мощных селевых потоков здесь способствуют сильное расчленение рельефа, наличие легко размываемых пород, разреженная полупустынная и степная растительность, сухое и жаркое лето, неравномерное выпадение осадков с большими суточными максимумами в конце весны и начале лета.

2. Селевые потоки Ташкентского оазиса формируются в юго-западных отрогах Таласского Алатау, в бассейнах рек, стекающих со склонов Чаткальского, Пскемского, Угамского хребтов и хребта Каржантау. Коренными породами, слагающими гребни этих гор, являются крупнозернистые граниты, порфиры и сиениты. Рыхлые отложения в виде аллювия и конгломератов встречаются только в долинах рек. Рельеф типично горный, с острыми вершинами гребней, изрезанных узкими ущельями речных долин, с крутыми склонами, которые в зоне средних высот покрыты древесно-кустарниковой и

травяной растительностью. В нижней зоне растительность также изрежена, но в меньшей мере, чем в Ферганской долине.

Сравнительно меньшее развитие селевой деятельности в этой области, несмотря на благо-

и Средне-Нарынская впадина в районе г. Нарына.

На карте (рис. 143) селеопасные районы бассейна р. Нарына выделены особым знаком как районы с неизвестным типом селя.

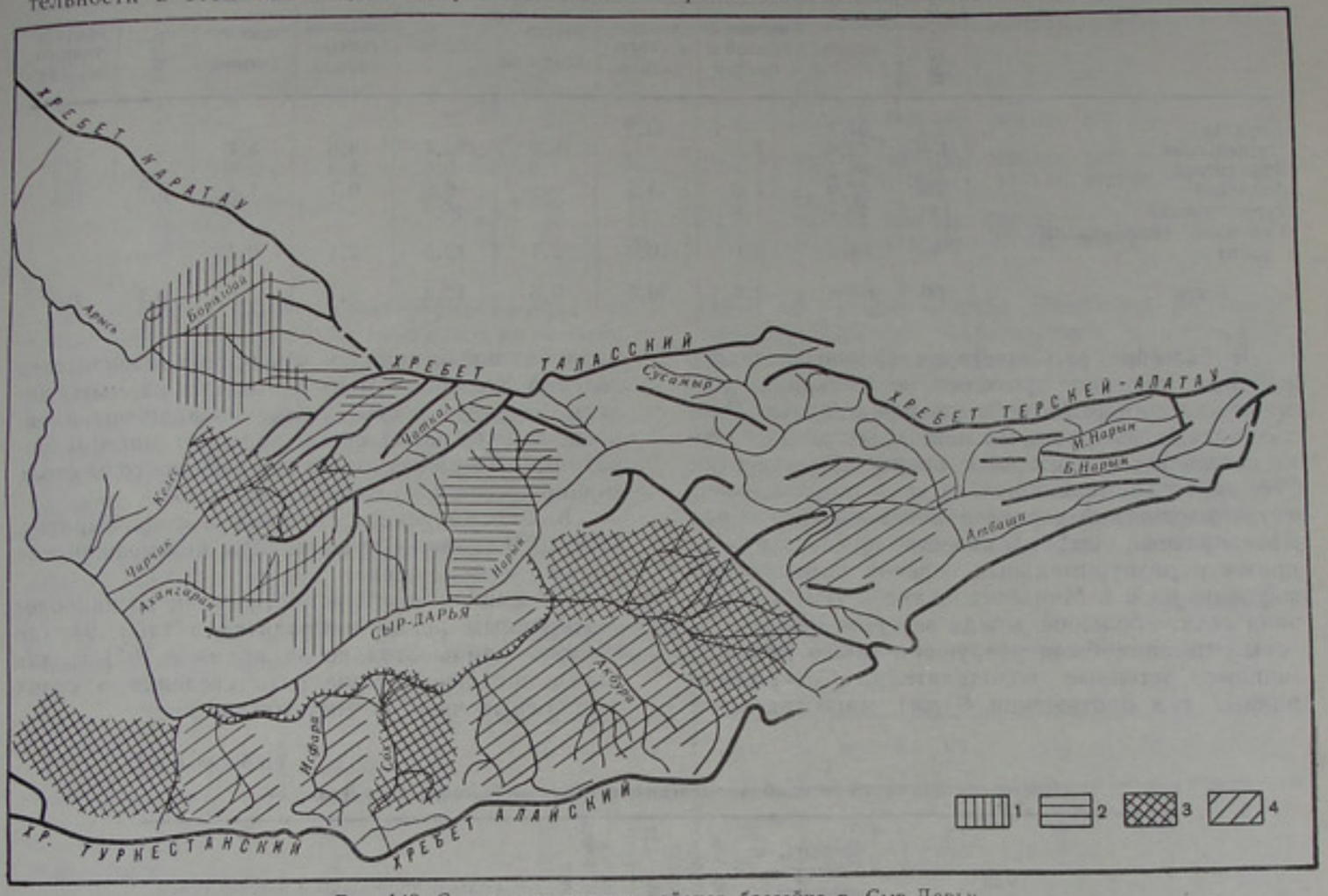


Рис. 143. Схема селеопасных районов бассейна р. Сыр-Дарьи.

1 — водо-каменные потоки, *2* — грязевые, *3* — грязе-каменные, *4* — районы с неизвестным типом потока.

приятные метеорологические условия (ливневой характер выпадения значительной части осадков), связано главным образом с прочностью пород, слагающих большую часть склонов.

3. Селевые потоки юго-западного склона хр. Каратау. Сведения о характере и мощности формирующихся здесь селей весьма ограничены, однако можно полагать, что благодаря сравнительно небольшой высоте хребта и довольно пологому склону с длинными волнистыми предгорьями, незаметно переходящими в предгорную равнину, селевая деятельность протекает здесь в значительно меньших размерах, чем в рассмотренных выше районах.

4. Селевая деятельность в бассейне Нарына изучена весьма слабо. Основная причина этого — труднодоступность и слабая обжитость района. О проходивших здесь селях известно только на основании проводимых селевыми партиями обследований. Сведений о датах прохождения селей и их характере нет. Можно сказать, что наибольшей селеносностью в этом районе отличаются нижнее течение р. Алабуга

3. РЕЖИМ СЕЛЕВЫХ ПОТОКОВ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Непосредственные причины или главные факторы зарождения подавляющего большинства зарегистрированных селевых потоков неизвестны, так как специальных наблюдений в местах их формирования не проводилось. В табл. 93 приводятся сведения о причинах образования селей за 1870—1960 гг., полученные по данным ближайших к месту зарождения селей станций и постов, а также по показаниям очевидцев. Из данных этой таблицы видно, что основной причиной образования селевых потоков являются жидкие осадки. Роль снеготаяния в формировании селей незначительна. Также незначительно число селей от прорыва заторов льда и горных обвалов. Анализ собранных данных о селях позволяет выделить ряд наиболее селеопасных лет (1878, 1886, 1891, 1895, 1903, 1907, 1926—34, 1937—39, 1941, 1948, 1951, 1952, 1954, 1956—58, 1964 и 1966 гг.), когда число прошедших селей измерялось несколькими десятками.

Таблица 93

Причины образования селевых потоков

Хребет	Всего потоков	Причины образования, %								
		ливень	ливень с грозой и градом	ливень и снеготаяние	ливень и оползень	дождь	дождь и снеготаяние	снеготаяние	затор	прорыв горного обвала
Каратау	7	57,1	—	42,9	—	—	—	—	—	—
Чаткальский	159	43,4	7,5	—	0,6	32,7	8,8	5,7	—	—
Ферганский	53	88,7	—	—	1,9	5,6	1,9	—	—	1,3
Алайский	539	72,9	1,3	15,8	—	6,9	0,7	1,8	0,2	1,9
Туркестанский	144	45,1	4,9	—	—	46,5	—	3,5	—	0,4
Таласский (юго-западные отроги)	48	58,3	2,1	20,8	2,1	12,5	2,1	2,1	—	—
Всего	950	63,8	2,9	10,3	0,3	17,4	2,1	2,6	0,1	0,5

В бассейне р. Сыр-Дарьи можно выделить районы, где сели проходят по нескольку раз в год, например, бассейны рек Падшаата, Чартаксай, Шахимардан. На некоторых реках селей не наблюдается длительное время, даже десятки лет, зато сформировавшийся сель обычно имеет катастрофический характер и наносит огромный материальный ущерб. В качестве примера можно привести разрушительный селевой поток, сформировавшийся в Миндонсельхане в 1931 г. Причина селя — большой дождь вечером 10/VII. Селевым потоком было разрушено много домов и мощные бетонные вододелители. Совершенно размыт (на протяжении 8 *км*) магистральный ирригационный канал и вся ирригационная сеть селений Холмион, Араб и Миндан, размыты дороги, снесены мосты, улицы превращены в овраги, смыто, затоплено и занесено много хлопчатника. Ни ранее, ни в последующие годы столь мощного селя в этом районе не было.

По многим рекам, стекающим с хр. Каратау, 8/IV 1959 г. также прошли сели, не имевшие себе равных по мощности.

Сведения о повторяемости селей по наиболее селеопасным рекам приводятся в табл. 94, где сведены данные только за время с 1911 г., так как в предшествующие годы сведения о селях были отрывочные, не систематические.

Таблица 94

Повторяемость селей по наиболее селеопасным рекам бассейна Сыр-Дарьи

№ п/п	Река	Период, за который имеются сведения	Число зарегистрированных селей	Повторяемость, 1 раз в *n* лет	Годы с наибольшим числом селей
1	2	3	4	5	6
1	Паркентсай	1914—67	17	3,2	1931 (2), 1934 (2), 1963 (2)
2	Ахангаран	1912—59	19	2,5	1931 (3), 1948 (2), 1953 (2), 1959 (2)
3	Чадак	1923—63	21	1,9	1928 (4), 1963 (2)
4	Алмассай	1927—64	21	1,8	1963 (3)
5	Гавасай	1914—66	58	0,9	1928 (6), 1929 (9), 1932 (4), 1933 (4), 1934 (6), 1963 (3)
6	Коксарек	1913—64	15	3,5	1928 (2), 1931 (2)
7	Сумсар	1927—65	27	1,4	1928 (3), 1929 (4), 1931 (3), 1963 (3)
8	Кассансай	1926—65	60	0,7	1929 (4), 1931 (7), 1934 (6), 1947 (3), 1949 (3), 1950 (4), 1954 (4), 1957 (3), 1963 (5), 1964 (3)
9	Булаксай	1929—64	19	1,9	1954 (4), 1958 (2), 1963 (2)
10	Падшаата (в нижнем течении Намангансай)	1914—65	122	0,4	1927 (4), 1928 (13), 1929 (9), 1930 (8), 1934 (7), 1947 (3), 1948 (11), 1949 (7), 1954 (8), 1957 (3), 1958 (8), 1960 (3), 1963 (6), 1964 (4)
11	Чартаксай	1917—65	70	0,7	1928 (4), 1930 (4), 1934 (4), 1945 (4), 1949 (4), 1954 (4), 1958 (6), 1960 (4), 1962 (3), 1964 (5)
12	Майлысай	1923—63	17	2,3	1958 (3), 1963 (5)
13	Майлису	1917—59	27	1,5	1928 (4), 1929 (5), 1958 (5)
14	Тентяксай	1926—66	25	1,6	1928 (3), 1930 (3), 1958 (3)
15	Акбура	1921—66	27	1,7	1928 (3), 1929 (3), 1930 (5), 1934 (3), 1945 (3)
16	Канал Шаарихансай	1926—53	28	1,0	1928 (7), 1930 (5), 1931 (4), 1934 (3)
17	Исфайрамсай	1911—67	45	1,3	1929 (5), 1931 (4), 1934 (4), 1951 (4), 1966 (4)

№ п/п	Река	Период, за который имеются сведения	Число зарегистрированных селей	Повторяемость, 1 раз в n лет	Годы с наибольшим числом селей
1	2	3	4	5	6
18	Аравансай	1923—66	31	1,4	1928 (3), 1930 (5), 1931 (5), 1953 (4)
19	Шахимардан	1912—66	64	0,8	1925 (3), 1927 (6), 1928 (6), 1929 (9)
20	Аксу	1913—51	9	4,2	1927 (2)
21	Сох	1913—63	40	1,3	1913 (4), 1927 (4), 1929 (4), 1933 (5), 1944 (4), 1948 (4)
22	Исфара	1913—57	61	0,7	1927 (3), 1928 (9), 1929 (7), 1930 (9), 1931 (3), 1934 (4), 1935 (3), 1949 (4)
23	Ходжабкирган	1911—54	12	3,5	1929 (4)
24	Исфана	1911—34	15	1,5	1927 (2), 1928 (2), 1934 (2)
25	Санзар	1911—67	20	2,8	1929 (3), 1930 (2), 1931 (2), 1933 (2)

Из общего числа зарегистрированных за 1870—1967 гг. селей с известной датой их прохождения 34% приходится на май, 24% — на июнь, 23% — на апрель. Таким образом, более двух третей селевых потоков прошло в апреле—июне, значительно меньше их в июле (10%) и особенно мало в августе (3%). С сентября по март число случаев очень незначительно. В декабре они полностью отсутствуют.

Однако, как видно из данных табл. 95, в различных районах максимум случаев селей приходится на разные месяцы. Например, на северо-западных склонах Чаткальского и юго-восточных склонах Кураминского хребтов наибольшее число селей проходит не в мае, как в других районах, а в апреле. Существенно различается распределение селей по времени на склонах Кураминского хребта. Так на юго-восточном его склоне в марте проходит 7% селей, а в мае 12%, тогда как на северо-западном склоне этого же хребта в марте проходит 15%, а в мае 44% селей.

Таблица 95

Распределение селей по месяцам

Хребет	Число селей	Месяц								
	число селей в %	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Северный склон Туркестанского хребта	273 / 100	2 / 1	7 / 3	3 / 1	76 / 28	90 / 32	69 / 25	18 / 7	8 / 3	— / —
Северный склон Алайского хребта	421 / 100	3 / 1	10 / 2	5 / 1	54 / 13	149 / 36	124 / 29	62 / 15	14 / 3	— / —
Юго-восточный склон Чаткальского хребта	502 / 100	2 / 0,4	6 / 1	14 / 3	109 / 22	177 / 35	123 / 24	52 / 10	19 / 4	— / —
Северо-западный склон Чаткальского хребта	57 / 100	1 / 2,0	3 / 5	— / —	21 / 37	19 / 33	8 / 14	— / —	5 / 9	— / —
Юго-восточный склон Кураминского хребта	41 / 100	— / —	— / —	3 / 7	25 / 62	5 / 12	2 / 5	2 / 5	3 / 7	1 / 2
Северо-западных склон Кураминского хребта	34 / 100	— / —	— / —	5 / 15	9 / 26	15 / 44	1 / 2,9	4 / 11,8	— / —	— / —
Юго-западный склон Ферганского хребта	147 / 100	1 / 1	2 / 1	6 / 4	39 / 26	47 / 33	33 / 22	13 / 9	6 / 4	— / —
Юго-западные отроги Таласского Алатау	109 / 100	4 / 4	4 / 4	6 / 6	27 / 25	40 / 36	19 / 17	8 / 7	1 / 1	— / —
Всего:	1584 / 100	13 / 1	32 / 2,0	42 / 3	360 / 23	542 / 34	379 / 24	159 / 10,0	56 / 3	1 / 0,0

Примечание. В числителе дроби — количество селей, в знаменателе — то же в процентах.

На Алайском хребте селеактивный период начинается и оканчивается несколько позднее. В апреле здесь проходит всего 13% селей — меньше, чем в других районах, и наоборот, в июле — 15% селей — больше, чем во всех других районах бассейна Сыр-Дарьи. Таково

среднее распределение селей по месяцам за многолетний период, в отдельные же годы и группы лет селевые потоки распределяются в году различно.

Данные табл. 95 не претендуют на большую точность, так как собранные сведения о селях далеко неполные.

Основной период селеобразования (апрель—июнь) хорошо согласуется с метеорологическими и аэросиноптическими условиями, приводящими

более 10 час. и в значительной степени зависит от площади бассейна и длины реки.

На коротких водотоках с малыми водосборами сели внезапны, кратковременны, их мощность сравнительно небольшая. Примером могут служить бассейны рек Джабарсай (длина водотока 12 *км*, площадь водосбора 34,1 *км*^{2}), Каранкульсай (длина водотока 9,2 *км*, площадь водосбора 17,0 *км*^{2}) и др., на которых продолжительность селей не более 1 часа.



Рис. 144. Конус выноса селевого потока по р. Кокбулак (хр. Каратау).

к развитию селевой деятельности. Например, по данным метеостанции Акташ, на март приходится 0% ливней, на апрель 20%, на май 47%, на июнь 20%, на июль 12%. Дать более подробную характеристику связи повторяемости селей и ливней не представляется возможным из-за редкой сети дождемерных пунктов и коротких рядов наблюдений.

Селевые потоки, образующиеся в результате выпадения ливня, как правило, проходят в вечернее и ночное время. Это явление обусловлено прогреванием воздуха в дневное время в горных районах, что приводит к интенсивному развитию восходящих токов воздуха, обусловливающих образование и развитие мощной конвективной облачности в послеполуденные часы. Нередко этот процесс заканчивается выпадением ливневых осадков в вечернее и ночное время.

Селевые потоки проходят большей частью внезапно, продолжительность их 1—5 час., редко

На крупных водотоках значительной протяженности с большими водосборными бассейнами селевые потоки не обладают такой внезапностью, как в первом случае. Примером могут служить селевые паводки, прошедшие в бассейнах рек Ширабад (длина водотока 125 *км*, площадь водосбора 2640 *км*^{2}), Гузардарьи (длина водотока 92 *км*, площадь водосбора 3170 *км*^{2}) и др. Основная волна паводка на этих реках продолжалась более 12 час.

Селевые потоки движутся обычно валом (волной) высотой от 0,30—0,50 до 2—3 *м*, включающим крупные камни, кусты, мусор. Как правило, при движении селевого потока наблюдается несколько отдельных валов (волн), величина и количество которых весьма разнообразны. Одной из причин того, что сели проходят обычно отдельными валами или волнами, является образование заторов по длине реки, после прорыва которых и возникает селевой вал, разрушающий

все на своем пути. При выходе потока на выположенный участок русла скорости его движения гасятся и он откладывает наносы в виде конусов (рис. 144).

Расходы селевых потоков превосходят в десятки раз бытовые расходы рек. Так, например, по селевым саям Ферганской долины (Ризаксай, Шаксай, Гирвансай, Сасыксай и др.) наблюдалось прохождение селей с расходом до 150 *м³/сек*. Бытовые же расходы этих саев составляют всего лишь 1—3 *м³/сек* и менее. Повторяемость подобных селей равна примерно 1 раз в 10 лет.

Еще большей величины достигли расходы селевых потоков, прошедших 7 и 8/IV 1959 г. по рекам Чирчик-Ахангаранского бассейна. На р. Ахангаран зафиксирован расход 460 *м³/сек*, в то время как за последние 32 года наблюдений (до 1959 г.) наибольший расход составил всего 399 *м³/сек*. На р. Чирчик в это же время расход достиг 2160 *м³/сек*, а максимальный с 1930 г. составил только 1260 *м³/сек*. Следует заметить, что по этим рекам наблюдались не типичные селевые потоки, а скорее всего высокий водный паводок, насыщенный наносами.

Определение наибольших расходов селевых потоков производилось главным образом работниками эксплуатации ирригационных систем, чаще всего глазомерно и только в некоторых случаях по следам уровня воды.

Методика расчета селевых потоков до настоящего времени разработана недостаточно, имеются только некоторые приближенные рекомендации.

Так, при изучении прошедших в бассейне р. Сыр-Дарьи селей по оставленным ими следам для определения средней скорости потока, необходимой при вычислении максимальных расходов, в большинстве случаев используются следующие формулы.

1. Формула Г. И. Шамова, в которую добавлен множитель $\sqrt{\frac{\gamma_н - \gamma_с}{\gamma_с}}$, учитывающий влияние насыщенности потока наносами, с численным коэффициентом 3,15, полученным экспериментально в КазНИГМИ при изучении искусственно созданных селей

$$v = 3{,}15 H^{1/6} d^{1/3} \sqrt{\frac{\gamma_н - \gamma_с}{\gamma_с}}.$$

2. Формула М. Ф. Срибного

$$v = \frac{6{,}5 H^{2/3} I^{1/4}}{(I\gamma_н + 1)^{1/2}}.$$

Здесь v — средняя скорость потока; d — средний диаметр наиболее крупных камней (в *м*), прошедших через поперечное сечение реки, принятое для определения площади живого сечения и скорости потока. Определение диаметров камней производится измерением трех взаимно перпендикулярных диаметров (d_1, d_2, d_3). Средний диаметр определяется по формуле

$$d_{ср} = \frac{d_1 + d_2 + d_3}{3},$$

H — средняя глубина потока, *м*; I — продольный уклон поверхности потока, определяется нивелировкой по меткам УВВ; $\gamma_н$ — удельный вес камня (обычно принимается 2,6 *т/м³*); $\gamma_с$ — вес единицы объема селевой массы. После прохождения селя вес селевой массы может быть установлен лишь приблизительно по ее консистенции. Для этого можно рекомендовать следующие ориентировочные признаки. Для грязе-каменных потоков, имеющих консистенцию жидкой сметаны, объемный вес можно принять 1,6—1,7 *т/м³*. Эти потоки на крутых откосах и вертикальных поверхностях (скалы, стволы деревьев и пр.) оставляют слой грязи 1—2 *мм*. На горизонтальной плоскости они образуют наплывы толщиной 10—15 *мм* и более. Потоки с объемным весом селевой массы около 1,3—1,5 *т/м³* оставляют сплошные грязевые следы без заметной толщины слоя. Объемный вес смеси водо-каменных селей с большим содержанием в ней песка и гравия может быть принят 1,3 —1,5 *т/м³*. При меньшем содержании этих фракций объемный вес следует принимать равным 1,2—1,3 *т/м³*.

Коэффициент насыщенности φ характеризует отношение объема наносов в плотном теле ($W_н$) к объему воды ($W_в$), или

$$\varphi = \frac{W_н}{W_в} = \frac{\gamma_с - 1}{\gamma_н - \gamma_с}$$

(например, при $\gamma_с = 1{,}5$ *т/м³* $\varphi = \frac{1{,}5-1}{2{,}6-1{,}5} = 0{,}45$).

Для оценки степени достоверности полученных величин расчеты скоростей следует производить по обеим приведенным выше формулам. Как правило, обе они дают близкие по величине результаты. Примеры расчетов по обеим формулам даны в табл. 96.

Максимальный расход селевого потока подсчитывается путем умножения площади живого сечения, полученной нивелировкой, на среднюю скорость потока. Особенности методики определения площади сечения потока подробно изложены в упомянутых ранее «Методических указаниях по организации и производству наблюдений над селевыми потоками».

Методика расчета насыщенности потока наносами, объема селевых выносов, максимальных расходов селя изложена в работе Д. Л. Соколовского «Речной сток» издания 1959 г. О мощности селей, их насыщенности твердым материалом можно судить по данным, приведенным в работе Е. К. Рабковой, исследовавшей селевые потоки в районе г. Наманган. В этой работе указывается, что содержание наносов в селевых потоках южных склонов Чаткальского хребта может достигать в восточной части исследуемого района 250 *кг/м³*, а в западной (в связи с увеличением мощности слоя лёссовидных отложений) 400 *кг/м³*. В составе взвешенных наносов преобладают мелкоземистые фракции крупностью 0,01 *мм* и меньше, в то время как средняя

Таблица 96

Сравнительная таблица максимальных расходов и средних скоростей, вычисленных по формулам Шамова и Срибного

№ п/п	Река	Ширина русла, м	Площадь живого сечения, м²	Средняя глубина, м	Уклон	Средний диаметр камней, м	Скорость, м/сек		Максимальный расход, м³/сек	
							по Срибному	по Шамову	по Срибному	по Шамову
1	Таганбашисай	23,0	22,0	0,96	0,075	0,30	2,62	2,31	57,5	50,8
2	Шавазсай	50,0	23,0	0,46	0,010	0,30	3,07	2,05	70,6	47,2
3	Наугарзан	98,0	32,4	0,33	0,041	0,50	1,53	2,38	49,6	77,0
4	Паркентсай	32,0	49,0	1,53	0,046	0,92	3,17	3,31	155	162
5	Каранкульсай	5,6	7,02	1,25	0,046	0,77	2,77	3,06	19,4	21,5
6	Алмалыксай	19,0	13,3	0,70	0,034	0,15	1,74	1,85	23,1	24,6
7	Шаугаз	10,8	5,19	0,48	0,039	0,38	1,40	2,19	7,26	11,4
8	Аксакатасай	85,0	97,9	1,15	0,015	0,44	1,98	2,45	194	240

Основные све

Название водотока, по которому прошел сель	Дата прохождения селя	До створа наблюдений			Среднее на расчет		
		площадь водосбора, км²	длина реки, км	уклон русла, ‰	уклон, ‰	площадь сечения, м²	ширина, м
1	2	3	4	5	6	7	8
Каранкульсай	7—8/IV-59	15,6	7,2	130	46	7,02	5,6
Аксакатасай	7—8/IV-59	453	36	49,5	15	97,9	85,0
Алтынбельсай	11/VIII-58	39,1	11,5	157	27	9,45	14,0
"	7—8/IV-59	39,1	11,5	157	25	11,2	14,5
"	5/V-63	39,1	11,5	157	18	14,4	12,4
"	8/V-63	39,1	11,5	157	33	12,7	11,7
Паркентсай	11/VIII-58	39,7	13	117	36	7,70	28,0
"	7—8/IV-59	39,7	13	117	46	49,0	32,0
"	26/IV-63	39,7	13	117	38	13,1	20,0
"	8/V-63	39,7	13	117	57	8,10	19,8
Заркентсай	7—8/IV-59	18,4	6,0	197	58	7,44	28,5
Шавазсай	7—8/IV-59	161	36	55,7	10	23,0	50,0
Акчасай	5/V-55	125	26,1	59,8	24	5,30	10,5
"	7—8/IV-59	125	26,1	59,8	38	64,0	60,0
Карабау	7—8/IV-59	166	25	80,0	29	23,3	17,0
Тоганбашисай	7—8/IV-59	16,8	6,2	252	75	22,0	23,0
Наугарзан	7—8/IV-59	84,4	15,5	100	41	32,4	98,0
Нишбаш	7—8/IV-59	141	22	100	34	24,9	50,0
Шаугаз	14/IV-55	65,8	15,1	75,5	38	2,69	5,96
"	7—8/IV-59	65,8	15,1	75,5	39	5,19	10,8
Алмалыксай	8/IV-59	53,2	20	72,0	34	13,3	19,0
Алмассай	15/VII-64	347	33,5	17	—	—	—
Джабарсай	19/IV-63	34,1	11,6	22,1	26	214,9	53,8
Гавасай	15/VII-64	657	55	39	—	—	—
Коксарек	15/VII-65	—	—	—	—	—	—
Кассансай		530	80	29,6	10	71,7	43,0
Чартаксай	5/VI-62	319	36,1	25,5	4,7	85,9	104
"	24/IV-64	—	—	—	15	33,4	14,8
"	16—17/VII-64	—	—	—			
Майлису	19/VII-57	530	40,4	—	8	33,9	53,3
Шурбулаксай	1/VIII-61	38,7	5	39,8	21	31,8	18,5
Санзар	28/IV-64	570	40	22	36	7,72	31,4
Чагишмасай	15/IV-63	43,0	19,6	42	—	76,5	45,5
Сазаган	3/III-60	34,9	11,7	42	19	17,0	7,5
Якказарча	21/VII-54	—	—	82,0	12	19,8	26,4
				—	112	—	—

крупность наносов, слагающих дно русла, равна 15—50 *мм*, а отдельные камни достигают в диаметре 1,0 *м*. Аналогичным составом наносов характеризуются и сели, сходящие в Ферганскую долину с предгорий Туркестанского и Алайского хребтов.

Характер селевых потоков определяется условиями их формирования. В адырах и предгорьях, сложенных глинистыми породами и песчаниками, формируются грязевые потоки. Грязе-каменные потоки здесь могут образовываться лишь в том случае, когда в селевых очагах на значительной площади обнажены разрушающиеся коренные породы. Перечень селевых потоков, об основных элементах которых имеются количественные данные, приведены в табл. 97.

Некоторое представление о характере и условиях прохождения селевых потоков в бассейне Сыр-Дарьи может дать приведенное ниже описание отдельных селевых паводков.

Значительный интерес представляет селевой поток, сформировавшийся в 1939 г. в бассейне р. Акташ (правый приток р. Чирчик). После небольших кратковременных дождей 10/V 1939 г. начался сильный ливень (в 20 час. 38 мин.). Осадки выпали не только в нижней, но и в верхней части бассейна, где на затененных склонах на высоте 1800 *м* и выше еще лежали значительные массы снега. Ливень длился 32—35 мин. За это время в районе метеорологической станции Акташ (1108 *м* над уровнем моря) выпало 28,9 *мм* осадков, а в районе станции Калыпташ (1650 *м*) — около 50 *мм*. Через 5—7 мин. после прекращения ливня послышался нарастающий гул приближающегося селевого потока. Река Акташ — обычно небольшой ручеек со

Таблица 97

дения о селях

ном участке		Скорость потока, *м/сек*	Наибольший расход воды, $м^3/сек$	Продолжительность селевого паводка, час. мин.	Тип селя	Причина возникновения селя	Дополнительные сведения о селях
глубина, *м*	диаметр наиболее крупных камней, перемещаемых потоком, *м*						
9	10	11	12	13	14	15	16
1,25	0,77	2,77	19,4	11	вдк	сн., дождь	
1,15	0,44	1,98	194	24	„	дождь	
0,68	1,85	1,62	15,3	50	грк	ливень	
0,77	0,64	1,73	19,4	4	„	„	
1,16	—	2,09	30,1	— —	„	„	
1,08	—	2,32	29,5	3	„	„	
0,28	1,27	0,90	6,93	— —	„	„	
1,53	0,92	3,17	155	4	„	„	Высота валов 1,5—2 *м*
0,65	—	1,69	33,8	4 10	„	сн., дождь	
0,41	—	1,39	27,5	3 15	„	ливень, сн.	
0,26	0,50	1,03	7,66	3 10	„	то же	
0,46	0,30	3,07	70,6	— —	вдк	о/д	
0,50	—	1,27	6,73	1 15	гр	„	
1,07	1,1	2,38	152	10	вдк	сн., дождь	
1,37	0,80	2,62	61,0	4	грк	то же	
0,96	1,00	2,62	57,6	5	вдк	о/д	
0,33	0,50	1,53	49,6	7	„	„	
0,50	0,70	1,39	34,6	12	„	о/д, сн.	
0,45	—	1,34	3,60	—	„	ливень	
0,48	0,38	1,40	7,27	—	„	„	
0,70	0,15	1,74	23,1	6	„	о/д	
1,5	—	5,0	40—60	2 20	гр	ливень	
3,99	—	5,2	1120	3 20	—	—	
—	—	—	35,0	4	гр	ливень	
—	—	—	30,0	3	„	„	
1,67	—	2,93	210	2	„		Дата прохождения неизвестна
0,83	—	1,19	102	—	—		
2,26	—	3,10	104	8 30	гр	затор у пропускного отверстия моста	Насыщенность наносами 149 $кг/м^3$
0,64	—	1,15	39,0	—	„		2 вала, насыщенность 163 $кг/м^3$
1,72	—	2,81	89,4	—	„	ливень	
0,25	0,70	0,89	6,87	—	—	—	
1,68	—	2,46	188,2	—	гр	ливень	
2,27	—	3,30	56,1	—	„	„	
0,75	0,70	1,54	30,5	—	—	—	
1,37	3,5	4,5	52,1	3 30	вдк	ливень	

Название водотока, по которому прошел сель	Дата прохождения селя	До створа наблюдений			Среднее на расчет		
		площадь водосбора, $км^2$	длина реки, $км$	уклон русла, ‰	уклон, ‰	площадь сечения, $м^2$	ширина, $м$
1	2	3	4	5	6	7	8
Курганташ	15—16/V-60	—	—	—	—	—	—
Асса	20/III-54	8596	253	2	—	130	50
„	29/IV-56	8596	253	2	—	—	—
Донгузтау	2/V-58	25,5	11	111	50	5,69	10,2
сай без названия, басс. р. Бадам	2/V-58	20	6,0	150	30	38	19
Аксай	7/VII-58	120	35	150	60	26,8	34,5
Жебаглысу	8/IV-58	222	36	81	70	7,93	23,1
„		222	36	81	40	121	69,9
„		222	36	81	50	58,1	49,2
Сакрама	8/IV-59	10	5,0	204	180	35,4	32,5
„		10	5,0	204	180	314	63,5
„		10	5,0	204	150	373	75,0
М. Коксала	8/IV-59	1,4	1,0	430	820	76,8	20,5
То же		1,4	1,0	430	710	79,4	22,3
Каскабулак	8/IV-59	15,7	6,4	216	—	5,89	7,5
Б. Карасай	8/IV-59	3,5	2	245	240	21,0	15,5
То же		3,5	2	245	230	20,1	29,5
М. Карасай	8/IV-59	—	—	—	140	8,95	12,45
То же		—	—	—	120	16,4	13,7
„		—	—	—	130	20,2	27,3
Б. Коянды	8/IV-59	18,1	4,8	179	100	8,12	9,3
То же		18,1	4,8	179	100	7,49	19,5
„		18,1	4,8	179	70	21,3	14,5
Байдаксай	8/IV-59	7,2	5,5	270	140	10,9	19,2
„		7,2	5,5	270	120	231	42,3
„		7,2	5,5	270	70	325	59,0
„		7,2	5,5	270	110	24,0	25,1
М. Коянды	8/IV-59	15	6,0	227	54	5,39	6,5
То же		15	6,0	227	72	7,31	10,8
„		15	6,0	227	100	4,20	7,0
„		15	6,0	227	50	6,32	8,20
Байбарак	8/IV-59	9,7	6,5	130	90	5,83	12,0
„		9,7	6,5	130	100	7,03	10,1
„		9,7	6,5	130	50	11,5	10,0
Болдыбрек	8/IV-59	304	48	41	25	25,5	75,0
Джетымсай	8/IV-59	12	5,6	189	80	—	—
Сайрам	2/IV-58	1060	76	74	13	42,6	18,8
„	8/IV-59	—	—	—	60	34,5	34,5
„	8/IV-59	1060	76	74	13	35,0	17,8
Кокбулак	8/IV-59	360	40	20	16	89,7	45,3
„		360	40	20	16,5	70,3	27,7
„		360	40	20	65	45,9	25,3
„		360	40	20	53	48,4	31,7
„		360	40	20	47	340	55,5
Бексай	8/IV-59	9,2	4,3	132	27	118	46,5
„		9,2	4,3	132	100	42,0	24,5
„		9,2	4,3	132	60	23,4	14,3
Басторгайсай	8/IV-59	19	7,0	84	70	49,3	23,5
					90	14,9	21,5

ном участке		Скорость потока, *м/сек*	Наибольший расход воды, *м³/сек*	Продолжительность селевого паводка, час. мин.	Тип селя	Причина возникновения селя	Дополнительные сведения о селях
глубина, *м*	диаметр наиболее крупных камней, перемещаемых потоком, *м*						
9	10	11	12	13	14	15	16
—	—	4,0	30—35	—	грк	ливень	
2,6	0,4	—	402	—	—	—	
—	0,4	2,5	274	16	—	—	Подъем уровня до 2,5 *м*
0,56	0,8	3,3	19	0 40	грк	ливень	Подъем уровня 2 *м*
2,0	0,7	2,5	95,0	1 20	вдк	„	
0,78	1,0	3,2	5,8	7—10 —	—	—	Насыщенность наносами 200 *кг/м³*
0,34	0,47	1,88	14,9	10	грк	ливень, сн.	Подъем уровня 4 *м*, насыщенность 160 *кг/м³*, γ=1,52, объем отложений на конусе выноса 252 · 10³ *м³*
1,73	0,50	2,70	327	10	—		
1,18	0,70	2,69	156	10	—		
1,09	0,58	2,60	92	—	грк	ливень, сн.	Насыщенность 350 *кг/м³*, объем отложений на конусе выноса 114 · 10³ *м³*
4,94	2,17	4,87	1529	—	—		
4,97	2,50	4,75	1772	—	—		
3,75	1,3	4,15	319	—	грк	ливень, сн.	Насыщенность 350 *кг/м³*, объем отложений на конусе выноса 3,25 · 10³ *м³*
3,56	1,5	4,31	342	—	—		
0,79	0,50	2,40	14,1	—	грк	ливень, сн.	
1,35	0,45	2,47	51,9	—	„	ливень, сн.	
0,68	0,51	2,28	45,8	—			
0,72	0,45	2,21	19,8	—	грк	то же	Насыщенность 0,35 *т/м³*
1,20	0,5	2,53	41,5	—			
0,74	0,50	2,33	47,1	—			
0,87	0,45	2,26	18,4	—	грк	сн., ливень	Насыщенность потока 0,35 *т/м³*, объем отложений 6,2 · 10³ *м³*
0,38	0,40	1,90	14,2	—	—		
1,47	0,40	2,43	51,8	—	грк		
0,57	0,35	1,86	20,3	—	„	ливень, сн.	Насыщенность 0,35 *т/м³*, объем отложений 0,25 · 10³ *м³*
5,46	0,50	3,24	748	—			
5,51	0,50	3,24	1063	—			
0,96	0,40	2,18	52,3	—			
0,83	0,20	1,70	9,2	—	грк	ливень, сн.	Насыщенность 0,35 *т/м³*
0,68	0,22	1,64	12,0	—			
0,60	0,30	1,70	7,14	—			
0,77	0,30	1,86	11,8	—			
0,49	0,40	1,99	11,6	—	грк	ливень, сн.	Насыщенность 0,35 *т/м³*
0,70	1,25	2,81	19,8	—			
1,15	0,90	3,08	35,4	—			
0,34	0,30	3,67	93,6	—	грк	ливень, сн.	Насыщенность 0,35 *т/м³*
—	0,7	—	240	—	—	то же	
2,26	1,5	4,1	175	0 10	—	„	Подъем уровня 1,2 *м*
1,0	1,0	3,2	110	—			Насыщенность 0,2 *т/м³*
1,97	0,8	2,52	88,2	—			
1,98	1,8	3,24	291	4—5	грк	ливень, сн.	Объем паводка 1246 · 10³ *м³*, насыщенность 0,5 *т/м³*, γ_c = =1,18, сток наносов за паводок 108 · 10³ *м³*, объем отложений на конусе выноса 26 · 10³ *м³*
2,54	—	3,81	268				
1,81	—	3,70	170	—			
1,52	—	3,14	152	—			
6,13	0,75	7,98	2713	—			Подъем уровня 6—8 *м*
2,54	1,2	3,96	467	—			
1,71	0,9	4,12	173	—	грк	ливень, сн.	
1,64	1,3	3,45	80,7	—			
2,1	1,1	4,27	210	—			
0,69	1,1	1,95	29,1	—	грк	ливень, сн.	

Название водотока, по которому прошел сель	Дата прохождения селя	До створа наблюдений			Среднее на расчет		
		площадь водосбора, $км^2$	длина реки, $км$	уклон русла, ‰	уклон, ‰	площадь сечения, $м^2$	ширина, $м$
1	2	3	4	5	6	7	8
Басторгайсай		19	7,0	84	60	16,9	32,9
"		19	7,0	84	50	13,4	15,0
"		19	7,0	84	—	28,4	15,3
Тамды	8/IV-59	282	34	22	10	73,9	47,0
"		19	34	22	10	60,8	34,5
"		19	34	22	16	46,9	34,5
"		19	34	22	29	18,7	15,2
Дженишке-Тамды	8/IV-59	78,4	8,0	15	21	18,1	15,5
То же		78,4	8,0	15	21	33,7	35,5
"		78,4	8,0	15	7	38,8	41,0
Малая Тамды	8/IV-59	22,3	10	35	16	28,5	25,5
То же		22,3	10	35	30	6,92	10,0
"		22,3	10	35	36	10,1	11,0
Безымянный	8/IV-59	14	7,0	49	18	14,6	13,0
"		14	7,0	49	17	4,9	11,5
Боралдай	7—8/IV-59	1760	124	79	6	392	370
Каттабугунь	7—8/IV-59	543	60	12	5	48	23
Алмалы	8/IV-59	80	22	25	5	26,8	19
Шишапсай	23/V-58	50,2	17	19	—	47,4	55,8
Гирвансай	23/V-58	59,0	14	15	—	—	—
Акташсай	8/IV-59	125	26,4	94	—	—	—

Примечания: 1) вдк — водо-каменный, грк — грязе-каменный, гр — грязевой поток, сн. — снеготаяние, о/д — створах.

среднегодовым расходом воды около 2 $м^3/сек$ — разрушила дамбу, обрамлявшую ее берега. Камни этой дамбы загромоздили русло, поэтому река вышла из берегов и затопила парк около пос. Акташ. Не вмещаясь во вновь промытые русла, потоки воды стремительно неслись по дну долины. Скорость их, судя по быстроте проносившихся обломков досок и поленьев, составляла 2,5—2,7 $м/сек$, а расход воды в реке при этом был равен примерно 25—30 $м^3/сек$. В течение ночи расходы воды по долине постепенно уменьшались, так что к утру река протекала уже только во вновь промытом русле.

В бассейнах рек Алчевансай и Аясай, расположенных рядом с р. Акташ, тоже прошли селевые потоки, но разрушений не наблюдалось. Наибольший расход воды в р. Аясай составил примерно 15 $м^3/сек$. Высокий уровень держался 35—40 мин., а затем вода стала спадать.

В ночь с 15 на 16/V 1960 г. прошел сель в районе г. Джалал-Абад, который был вызван осадками ливневого характера. Очаг формирования его расположен в районе г. Кок-Янгак.

Метеорологическая обстановка, предшествующая селю, благоприятствовала его формированию: с 1 по 14/V шли частые дожди, возможно, переувлажнившие почвенный покров. В ночь с 15 на 16/V в зоне зарождения селя выпало примерно 40—45 $мм$ осадков. Бурные потоки дождевой воды, сформировавшиеся на склонах долины, со скоростью около 4 $м/сек$ протекали по улицам г. Кок-Янгак к руслу р. Курганташ. Оставив в пределах города часть твердого материала, смытого со склонов, селевые потоки устремились далее вниз по реке.

До г. Джалал-Абад сель дошел за 3 часа, двигаясь со средней скоростью 8 $км/час$. На пути в г. Джалал-Абад сель вбирал в себя потоки, поступающие с левого склона долины р. Кугарт. Селевой поток оставил в г. Джалал-Абад огромное количество грязевых отложений. Были занесены все каналы, арыки, части улиц и огородов, подтоплены склады. Подсчитать объем вынесенного твердого материала в пределах города не представлялось возможным.

Значительным разрушениям подвергся г. Кок-Янгак. Было снесено значительное количество деревьев, разрушен местами водопровод. Сель затопил шахту № 40 и некоторые жилые дома. Была размыта узкоколейная дорога к карьеру, смыт деревянный мост через р. Курганташ. Кроме того, была разрушена часть железобетонного лотка, закрепляющего берега русла в районе водоотстойников горводопровода. Унесено несколько тонн угля с отвала.

В с. Багиш в районе железнодорожного моста была размыта часть железнодорожного полотна,

ном участке		Скорость потока, *м/сек*	Наибольший расход воды, *м³/сек*	Продолжительность селевого паводка, час. мин.	Тип селя	Причина возникновения селя	Дополнительные сведения о селях
глубина, *м*	диаметр наиболее крупных камней, перемещаемых потоком, *м*						
9	10	11	12	13	14	15	16
0,51	1,6	1,6	27,0	—			
0,89	0,8	2,21	29,6	—			
1,86	—	—	—	—			
1,57	0,4	2,08	154	5—6	грк	ливень, сн.	Подъем уровня 2,2 *м*, объем селевого паводка $1488 \cdot 10^3$ *м³*, насыщенность 0,4—0,6 *т/м³*, γ_c=1,20, сток наносов за паводок $126 \cdot 10^3$ *м³*, объем отложений на конусе выноса $88 \cdot 10^3$ *м³*
1,76	0,6	2,26	1,37				
1,36	—	2,14	100				
1,23	0,4	2,38	44,5				
1,17	0,6	2,10	38	—	грк	ливень, сн.	
0,95	0,4	1,81	61	—			
0,95	0,4	1,33	51,6	—			
1,12	0,3	1,92	54,7	—	грк	ливень, сн.	
0,69	0,5	1,49	10,3	—			
0,92	0,5	2,05	20,7	—			
1,12	0,5	1,98	28,9	—	грк	ливень, сн.	
0,43	—	1,01	4,95	—			
1,06	1,0	1,24	486	5	грк	ливень, сн.	Подъем уровня 3,5 *м*
2,09	0,6	2,22	107	4—5			Подъем уровня 2,5 *м*
1,41	1,2	1,96	52,5	4—5			Подъем уровня 1,9 *м*
0,85	—	1,66	78,7	—	грк	ливень	
0,95	—	2,41	28,6	5	„	„	
—	—	—	306	—			

обложной дождь; 2) отсутствие даты прохождения селя означает, что параметры селя измерялись в один день, но на разных

в результате чего на линии г. Кок-Янгак—г. Джалал-Абад 2 суток не ходили поезда.

Широкой известностью пользуется селеносная р. Каттасай в Туркестанском хребте. С 1875 по 1965 г. здесь зафиксировано 38 разрушительных селей, два из которых во всех отношениях являются выдающимися.

Грязе-каменный сель 29—30/IV 1954 г., сформировавшийся в результате сильного ливня, в течение 5 час. 30 мин. разрушил в г. Ура-Тюбе много различных строений, смыл посевы, затопил территорию госплодопитомника, разрушил много гидротехнических сооружений, несколько мостов, большие участки автодороги. Сель подошел к городу внезапно (в 22 час. 30 мин. местного времени), его максимальный расход был равен 320 *м³/сек*, наибольшая скорость около 6 *м/сек*.

Еще более мощный грязе-каменный сель прошел по р. Каттасай в ночь с 4 на 5/V 1955 г. В горной части бассейна прошла гроза с обильным ливнем, в результате которого бассейны притоков Каттасай Обибарык, Кунжак, Даньяк дали большие селевые выносы. Поток, пополнившийся на своем пути ливневым стоком с предгорных площадей выше кишл. Нафороч и селевым потоком из Кара-Сокол-Сая, прошел по р. Каттасай с максимальным расходом 615 *м³/сек*. Высота селевого вала при этом равнялась 3 *м*.

Ф. К. Кочерга и др., анализируя случаи прохождения селей на территории Средней Азии, пришли к выводу, что наиболее часто сели проходят после предшествующей жаркой погоды. После выпадения частых дождей мощные ливни и сели обычно не проходят.

Селевые потоки ежегодно причиняют огромные убытки ирригационным системам, в том числе и таким крупным водохозяйственным объектам, как Большой Ферганский канал, Северный Ферганский канал, а также сельскохозяйственным площадям, дорожному хозяйству, промышленным предприятиям и коммунальному хозяйству (рис. 145, 146).

Более подробные сведения о разрушительной деятельности селевых потоков и наносимом ими ущербе имеются в работах Ф. К. Кочерга.

Борьба с селевыми потоками в горах Средней Азии ведется с давних времен. Следы противоселевых работ далекого прошлого можно обнаружить как на склонах гор, так и в руслах селеопасных рек. Степень сохранности их различна. Она зависит от характера мероприятий и степени селеопасности района. В настоящее время для борьбы с разрушительной силой селевых потоков широко применяются агролесомелиоративные мероприятия. Опыт показал, что



Рис. 145. Поля хлопчатника свх Кызыл-Джар, занесенные наносами селя, прошедшего по Майлисаю 2/VI 1963 г. (Чаткальский хребет).



Рис. 146. Мост, разрушенный селем в 1958 г. на р. Паркентсай (Чаткальский хребет).

облесение склонов оказывает положительное влияние на водный режим. Например, сток воды по р. Акташсай, где ранее неоднократно проходили сели, стал более равномерным. Процессы эрозии почвы в этом бассейне сменились восстановительными. В полностью облесенных бассейнах его притоков почти перестали формироваться разрушительные потоки и бассейн р. Акташсай, бывший когда-то селеопасным, ныне превратился в одну из здравниц Узбекистана.

Для предотвращения эрозии почв и возникновения селевых потоков одновременно с лесомелиорацией на склонах создаются террасы различного типа, назначение которых — рассредоточение склонового стока.

На р. Исфана, например, селевые потоки которой угрожают Ходжабакирганской оросительной системе, запроектировано так называемое селехранилище. Оно рассчитано на задержание 60% твердого стока одного селевого потока 1%-ной обеспеченности и всех небольших ежегодно проходящих потоков. Емкость его 702 тыс. $м^3$, расчетная продолжительность работы 40 лет. Такого же типа сооружения — отстойники — построены на селеопасных реках в долине р. Ахангаран.

В целях защиты от селевых потоков деривационных каналов, шоссейных и железных дорог, кроме селедуков в отдельных логах и небольших селевых бассейнах, строятся габионные запруды и запруды из железных рельсов, вбитых в дно русла и связанных между собой железными перемычками. В более крупных селевых бассейнах построены мощные каменные запруды. Однако эти дорогостоящие гидротехнические сооружения, построенные для защиты различных хозяйственных объектов, зачастую оказываются недостаточно эффективными и не обеспечивают бесперебойной работы этих объектов.

Мероприятия по улучшению водного режима, борьбе с эрозией и селевыми потоками наиболее эффективны будут лишь в том случае, если они применяются в комплексе и охватывают бассейн полностью, включая и конусы выносов селевых потоков.

Для защиты населения от селей большое значение имеет организация своевременного предупреждения о возможности возникновения селевых потоков. Поэтому в последние годы в ряде районов в селеопасные периоды организуется специальная служба предупреждения о селевой опасности, включающая пункты наблюдений и информации о селях, систему сигнализации и оповещения населения, органов гидрометслужбы, водного хозяйства и других организаций.

ГЛАВА XI

РЕЖИМ ЛЕДНИКОВ И СНЕЖНИКОВ

1. ГРАНИЦА СЕЗОННОГО СНЕЖНОГО ПОКРОВА

Время образования, полного стаивания и продолжительность залегания устойчивого снежного покрова в разных частях бассейна Сыр-Дарьи различны и зависят от высоты местности, степени ее увлажнения осадками и других факторов. В нижних зонах гор на высотах порядка 1000 *м* снег лежит в среднем 1—2 месяца, на высотах около 2000 *м* — 2—4 месяца, а на высоте 3000 *м* — 3—6 месяцев.

На рис. 147 показаны кривые зависимости дат образования и полного стаивания устойчивого

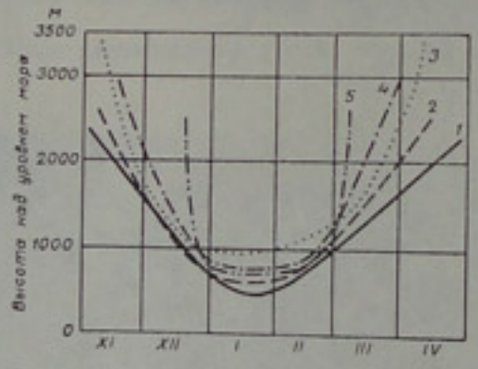


Рис. 147. Динамика сезонной снеговой границы в разных частях бассейна Сыр-Дарьи.

1 — бассейн р. Чирчик, *2* — юго-западные склоны Ферганского хребта, *3* — бассейн р. Нарына, *4* — северные склоны Туркестано-Алайского хребта, *5* — юго-восточные склоны Кураминского и Чаткальского хребтов.

снежного покрова от высоты местности для отдельных районов бассейна Сыр-Дарьи. По этим связям, выявленным на основании многолетних данных, можно получить представление о времени начала накопления снежного покрова осенью и о времени его стаивания в разных высотных зонах весной. Так, в бассейне р. Чирчик (Западный Тянь-Шань) к началу ноября снеговая линия опускается до отметки 2500 *м* над ур. м. К концу января она занимает самое низкое положение (500—800 *м*), а затем начинает постепенно повышаться. Подъем снеговой линии идет со скоростью около 20 *м/сутки*. К началу мая она достигает 2500 *м*. Разность между датами образования и схода устойчивого снежного покрова на высоте 2500 *м* около 180—200 дней, на высоте 1000 *м* — 60—70 дней, а на высоте 500 *м* всего несколько дней.

Наиболее низкое положение снеговой линии в бассейне р. Чирчик за последние 14 лет наблюдалось в 1963-64 г. [43]. В эту зиму температура воздуха была ниже средней многолетней. Снег, выпавший на высоте 600—1000 *м*, лежал длительное время. Даже в г. Ташкенте устойчивый снежный покров сохранялся с 25/XII по 3/II.

В 1957-58 г. наблюдалась обратная картина. Температура воздуха была выше средней многолетней. Осадки, выпавшие в нижних зонах гор, быстро стаяли; снеговая граница удерживалась на высоте 1000 *м* с 19/I по 25/II, хотя обычно на этой высоте устойчивый снег лежит около двух месяцев.

На юго-западных склонах Ферганского хребта, где условия снегонакопления сходны с условиями Западного Тянь-Шаня, снеговая линия к началу ноября опускается до высоты порядка 3000 *м*, а к началу января достигает самого низкого положения (около 700—800 *м*). Затем начинается постепенный подъем снеговой линии, сначала с незначительной скоростью, а потом до 30 *м/сутки*. Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова на высоте 2500 *м* 150—160 дней, а на высоте 1000 *м* около двух месяцев.

Туркестано-Алайский хребет отличается более южным положением, меньшим количеством осадков, меньшей мощностью снегового покрова и поэтому период залегания устойчивого снега здесь на высоте 3500 *м* всего 110—120 дней, а на высоте 1000 *м*, около 50 дней, т. е. значительно меньше, чем в предыдущих двух районах. В середине января снеговая линия занимает самое низкое положение (около 800 *м*), затем начинается ее медленное повышение. В конце февраля скорость подъема ее увеличивается и достигает 30—40 *м/сутки*. В конце марта граница сезонного снега поднимается на высоту 2500 *м*.

Бассейн р. Нарын занимает самое восточное положение в бассейне Сыр-Дарьи. Здесь осадки выпадают в небольшом количестве и главным образом в летнее время, поэтому снеговая линия в этом районе опускается на высоту 2500 *м* только к третьей декаде ноября. В начале и середине января она находится на высоте 1000 *м*, после

чего начинает подниматься вверх по склонам гор. К началу апреля она достигает высоты 2500 *м*. Как видно на рис. 147, продолжительность залегания устойчивого снега в этом районе меньше, чем в первых двух районах, и больше, чем на северных склонах Туркестанского и Алайского хребтов.

Юго-восточные склоны Кураминского и Чаткальского хребтов имеют самые неблагоприятные условия для снегонакопления по сравнению с другими участками бассейна Сыр-Дарьи, что объясняется неблагоприятной ориентацией их по отношению к западным вторжениям. Здесь снеговая линия за короткий промежуток времени опускается до высоты 1000 *м*, где держится 40—50 дней, а затем при первых же весенних оттепелях (в течение первой декады марта) поднимается до высоты 2500 *м*.

Следует отметить, что в период снеготаяния высота сезонной снеговой границы на склонах южной и северной ориентации существенно различна. В качестве примера в табл. 98 приводится высота этой границы на северных и южных склонах в бассейне р. Пскем [43], из которой видно, что в ноябре—феврале динамика снеговой линии на склонах различной ориентации одинакова. Начиная с марта разность в положении снеговой линии на склонах северной и южной экспозиции начинает увеличиваться и в апреле достигает максимума (700 *м*).

Таблица 98

Средняя многолетняя высота сезонной снеговой границы в бассейне р. Пскем в *м* над у. м.

Месяц	Северный склон	Южный склон
Ноябрь	1200	1200
Декабрь	850	850
Январь	900	900
Февраль	940	940
Март	1200	1400
Апрель	1900	2600
Май	2600	3100
Июнь	3200	3400
Июль	3400	3600
Август—октябрь	3600—3800	

В мае, когда снеговая линия достигает 2600—3100 *м*, эта разность начинает уменьшаться, что находит объяснение в большей затененности склонов северной экспозиции и меньшей интенсивности снеготаяния.

2. СНЕЖНИКИ И ИХ ТАЯНИЕ

В июне—июле сезонный снежный покров в бассейнах большинства рек сходит почти полностью до высоты порядка 3200—3500 *м* и в питании рек после таяния снега, кроме грунтовых вод, принимают участие талые воды ледников и снежников.

Площадь ледников в бассейнах рек из года в год практически остается неизменной, площадь же снежников, а также их дальнейшее сохранение и превращение в многолетние снежники зависят от количества осадков в каждый зимний период. После многоснежных зим количество снежников и их общая площадь много больше, чем после зим малоснежных. Некоторые из больших снежников в отдельные годы не успевают стаять и превращаются в многолетние. После малоснежных зим стаивают почти все снежники до высоты 3000—3200 *м*, остаются лишь наиболее крупные и загрязненные, залегающие в затененных местах. Но и такие снежники единичны, а площадь их ничтожна. Например, в августе 1961 и 1962 гг. экспедициями УГМС УзбССР в бассейне р. Пскем отмечено всего лишь 10 снежников. Совершенно иная картина наблюдалась летом 1960 г. после многоснежной зимы, когда Чирчикская экспедиция САНИГМИ в бассейне р. Пскем отметила большое количество снежников на высоте 2200 *м*, а выше 2600 *м* они местами переходили в сплошные снежные поля. В низовьях р. Майдантал был отмечен снежник на высоте 1800 *м*. Его мощность превышала 3 *м*, ширина доходила до 15 *м*, а длина до 300 *м*. Однако обилие снежников в том или другом бассейне зависит не только от многоснежности года. Например, по наблюдениям В. Л. Шульца размеры и мощность Большого снежника в верховьях р. Чимганки в малоснежном 1961 г. превышали его размеры и мощность в 1960 г. Объяснить это можно только интенсивным сходом снежных лавин, чему способствовали теплые зима и весна.

Плотность снега снежников чаще всего составляет 0,50—0,65 *г/см*^{3}.

Обстоятельные исследования процесса таяния снежников были произведены сотрудниками кафедры гидрологии ТашГУ в 1948—1955 гг. в бассейне р. Чимганки [58]. В результате наблюдений за ряд лет получены ежедневные данные о слое стаявшего снега и данные о температуре воздуха на высоте 2 *м* и в непосредственной близости от поверхности снежника. Обработав результаты этих наблюдений за 1948, 1949, 1951 и 1952 гг. (более чем за 400 суток), П. М. Машуков [39] получил следующую зависимость средней интенсивности таяния снежников (h *мм/сутки*) от температуры воздуха на высоте 2 *м* (t_2)

$$h = 4{,}8\,(t_2 + 2{,}3^\circ).$$

По этой формуле средняя интенсивность стаивания составила $h = 72$ *мм/сутки*, среднее квадратическое отклонение $\sigma = 2{,}0$ *мм/сутки*, а теснота зависимости величины стаивания от температуры воздуха характеризуется коэффициентом корреляции $r = 0{,}78$. Была проверена также зависимость интенсивности таяния от температуры воздуха, измеренной в непосредственной близости от поверхности снежника, которая оказалась менее тесной. Из этого вытекает, что при расчетах таяния снега более надежные результаты могут быть получены по температуре воздуха на высоте 2 *м*. Такие же выводы получены и В. Л. Шульцем [58].

По результатам наблюдений на снежниках и ледниках установлено, что величину стаивания

поверхности снега и льда целесообразно рассчитывать не по ежедневным данным, а осредненным не менее чем за декаду, так как ежедневные данные о величине стаивания, вероятно, из-за невысокой точности их определения в большинстве случаев слабо увязываются с температурой воздуха.

Для приближенных расчетов величины стаивания поверхности снега в миллиметрах слоя талой воды в бассейнах рек Средней Азии коэффициент стаивания принимается равным 5,5 *мм* в сутки на градус положительной среднесуточной температуры воздуха.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЛЕДНИКОВ В БАССЕЙНЕ СЫР-ДАРЬИ

Как уже было сказано в главе I, всего в бассейне Сыр-Дарьи насчитывается 1713 ледников, общей площадью 2209 *км*². По грубым подсчетам с использованием формул Ная и Лагалли (для определения мощности ледников), общий объем льда в них превышает 120 млрд. *м*³. По водосборам отдельных рек рассматриваемого бассейна указанное выше количество ледников распределено весьма неравномерно, так как благоприятные условия для существования ледников имеются только на склонах горных хребтов, поднимающихся до высот порядка 4000 *м* и более.

Основным фактором, определяющим степень оледенения бассейнов, является высота местности, так как с ее увеличением возрастает количество осадков и, в частности, осадков в твердом виде, а испарение и таяние уменьшаются. На этом основании можно ожидать наличия прямой связи между степенью оледенения речных водосборов и их средневзвешенной высотой. На рис. 148 показаны графики зависимости коэффициента (процента) оледенения бассейнов ряда рек от средней их высоты над уровнем моря. Как видно на рис. 148, такая зависимость ясно выражена только для отдельных районов с более или менее сходными условиями существования ледников.

Характеристика современного оледене

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пункт	Площадь водосбора, *км*²	Количество ледников	Общая площадь ледников, *км*²	Высота нижней льда над	
						средняя	наибольшая
1	2	3	4	5	6	7	8
20	Нарын	в 0,5 *км* ниже устья р. Каинды	9 690	402	883,2	3902	4640
21	„	г. Нарын	10 500	413	888,3	3897	4640
29	„	кишл. Учкурган	58 400	782	117,9	3874	4640
30	Б. Нарын	устье (Шорская)	5 710	223	515,9	3900	4640
31	Кумтор	метеостанция Тянь-Шань	233	10	83,9	3970	4230
33	М. Нарын	устье (Шорская)	3 870	174	363,5	3852	4300
35	Каинды	3,5 *км* к ЮВ от клх им. Калинина	36,6	5	3,1	3730	3860
36	Бургансу	Бургансу, в 3,0 *км* к ЮВ от клх 8 Марта	20,2	3	1,3	3690	3700
38	Тюяджайляу	Тюяджайляу, в 2,3 *км* к Ю от клх 8 Марта	25,4	2	1,4	3650	3800
41	Дюбели	в 4 *км* к Ю от клх им. В. И. Ленина	26,5	3	1,4	3700	3800
47	Онарча	Онарча (Ичкебаш), в 2,5 *км* выше устья р. Оттук	837	15	8,9	3707	4100
59	Атбаши	устье р. Ичке-Каманды	1 500	29	35,2	3900	4420
60	„	Джангизтал	5 540	51	53,9	3831	4420
61	Башача	в 12 *км* к СВ от с. Акмус	26,4	4	3,6	3400	4000
65	Орто-Каинды	Орто-Каинды, в 5 *км* к ЮЗ от с. Баш-Каинды	42,0	5	3,4	3745	3860
67	Каракоин	кишл. Каракоин	1 210	9	7,0	3960	4200
68	Ширикты	Ширикты, в 5 *км* к Ю от шосс. дороги Атбаши-Туругарт	117	2	1,5	4000	4100
74	Алабуга	устье р. Мустыр	564	6	4,8	4013	4100
75	„	кишл. Коштобе	3 710	57	122,8	3835	4300
77	Джамандаван	Джамандаван, в 16 *км* к ЮЮВ от с. Озгоруш	315	10	13,6	3940	4200
80	Кёкирим	кишл. Кара-Табылга	1 720	16	9,6	3300	3750
85	Кёкёмерен	6 *км* выше устья р. Каракол	2 410	35	27,0	3400	3700
86	„	3 *км* ниже устья р. Каракол	4 050	57	53,6	3510	4000
88	„	1,8 *км* выше устья р. Джумгол	5 290	74	57,7	3520	4000
89	„	0,5 *км* ниже устья р. Джумгол	8 440	78	59,5	3532	4000
91	Каракол Западный	устье	1 180	22	23,7	3620	4000
97	Камбарата	Конур-Огуз, в 2,7 *км* к ЮВ от клх Кызыл-Озкуруш	79,2	6	2,3	3640	3730
106	Узунахмат	устье р. Устасай	1 790	9	9,2	3386	3700

Многообразием факторов, определяющих условия накопления и расходования снега и льда в верховьях рек, объясняется чрезвычайная пестрота в распределении ледников по площади бассейна Сыр-Дарьи и степень оледенения водосборов отдельных рек. Например, здесь имеются

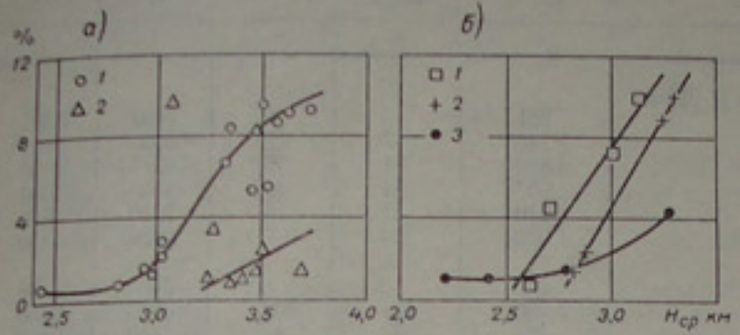


Рис. 148. Зависимость коэффициента (процента) оледенения речных водосборов от их средней высоты ($H_{ср}$).

а: *1* — реки бассейна Нарына, *2* — реки бассейна Атбаши и Алабуга; *б:* *1* — реки бассейна Чирчик, *2* — реки бассейна Араван, *3* — реки Ферганского хребта.

реки (Узунахмат, Майлису, Шахимардан, Ходжабакирган и др.) со средневзвешенной высотой водосборов порядка 2400—2600 *м*, в которых от 0,5 до 4% площади занято ледниками, и есть реки (Яссы, Абширсай, Кассансай, Гавасай и др.) с такой же высотой водосборов, в которых ледников нет совсем.

Сведения о количестве ледников, занятой ими площади и другие характеристики современного оледенения по бассейнам основных рек, на которых ведется учет стока воды, приведены в табл. 99. Из данных этой таблицы видно, что наибольшая часть ледников сосредоточена в верховьях Нарына и на северных склонах Туркестано-Алайского хребта. В бассейнах ряда рек этих районов до 5—10% площади занято льдом и фирновыми полями, что оказывает существенное влияние на режим речного стока. Большой процент оледенения бассейнов рек Кумтор (истоки р. Нарын) и Джиптык (верховья р. Исфары), равный соответственно 36 и 30%, объясняется тем, что площади ледников здесь отнесены

Таблица 99

ния по бассейнам отдельных рек

границы у. м.		Средняя высота фирновой линии над у. м., *м*	Оледенение бассейна, %	Распределение площади ледников по высотным зонам, %							Средняя высота поверхности ледников над у. м., *м*
наименьшая				< 3200	3200—3400	3400—3600	3600—3800	3800—4000	4000—4200	> 4200	
9		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
3400	4049	9,1	—	—	3,4	30,0	41,2	18,2	7,2	3890	
3400	4043	8,5	—	—	3,5	30,2	41,1	20,3	4,9	3880	
2770	3954	2,0	0,7	1,8	6,2	31,1	35,3	20,0	4,9	3850	
3500	4105	9,1	—	—	0,2	32,4	31,2	36,2	—	3920	
3730	4200	36,0									
3400	4033	9,4	—	—	7	26	56	8	3	3840	
3500	3860	8,5	—	—	17	27	43	13	—	3800	
3500	3710	6,4	—	—	15	62	23	—	—	3710	
3500	3850	5,5	—	—	21	20	19	20	20	3900	
3600	3760	5,3	—	—	—	64	36	—	—	3770	
3620	3898	1,1	—	—	—	83	17	—	—	3730	
3560	4000	2,3	—	—	—	32	51	9	8	3880	
3100	3962	9,7	2,4	4,0	0,6	32	45	8,0	8,0	3840	
3100	3450	1,4	19	75	—	—	—	6	—	3310	
3600	3935	8,1	—	—	—	19	49	28	4	3930	
3780	4090	0,7	—	—	—	32,3	30,1	30,6	7,0	3920	
3900	4160	1,3	—	—	—	—	13	20	67	4210	
3980	4140	0,9	—	—	—	—	9,2	90,8	—	4080	
3600	4154	3,3	—	—	14	31	16	30	9	3870	
3700	4140	4,3	—	—	—	25,9	38,5	30	5,6	3930	
2770	3453	0,56	41	33	2,7	23,3	—	—	—	3310	
3200	3530	1,1	—	37	60	3	—	—	—	3430	
3200	3620	1,3	—	21	37	41	—	1		3540	
3200	3630	1,1	—	19	39	41	0,4	0,6	—	3550	
3200	3672	0,71	—	18	38	41	1,7	1,0	0,3	3560	
3380	3720	2,0	—	3,4	11	83,5	—	2,1	—	3670	
3560	3800	2,0	—	—	19	81	—	—	—	3660	
3300	3571	0,5	—	76,3	15,8	7,9	—	—	—	3360	

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пункт	Площадь водосбора, км²	Количество ледников	Общая площадь ледников, км²	Высота нижней льда на	
						средняя	наибольшая
1	2	3	4	5	6	7	8
107	Карасу (левая)	Карасу, в 7 км выше устья р. Джангакты	501	6	4,5	3160	
113	Карасу (правая)	устье	2 740	7	2,6	3560	3590
123	Тар	кишл. Чолма	3 840	81	57,7	4020	3800
126	Каракульджа	кишл. Акташ	907	31	39,0	3700	4400
135	Куршаб	в 2 км выше сел. Гульча	2 010	31	10,3	3610	4000
141	Тентяксай (Караунгур)	кишл. Чарвак	1 300	23	7,1	3020	4400
143	Майлису	устье р. Кайрагач	530	9	3,2	3480	3500
144	Акбура	кишл. Папан	2 260	111	108	3840	3660
147	Аравансай	кишл. Янгинаукат	474	31	41,2	3880	4400
149	Киргизата	кишл. Киргиз-Ата	298	29	28,5	3740	4300
150	Каракол (Косчан)	кишл. Косчан	117	4	4,6	3660	4300
152	Шанкол	кишл. Шанкол	67,0	7	3,6	3680	3800
157	Исфайрамсай	с. Уч-Коргон	2 220	72	134,6	3990	3800
159	Шахимардан	кишл. Паульган	1 300	20	52,6	3620	4400
162	Падшаата	в 2,6 км выше устья р. Тосту	366	6	1,9	3640	4020
182	Сох	кишл. Сарыканда	2 480	99	170	3460	3850
189	Исфара	кишл. Таш-Курган	1 560	34	88,7	3630	4600
193	Джиптык	в 6,5 км ниже языка ледника Шуровского	97,3	4	29,0	3550	4500
197	Ходжабакирган	кишл. Андархан	1 740	51	53,1	3872	3900
198	Аксу	ущелье Дазгон	712	36	22,9	3790	4500
246	Чаткал	устье (с. Чарвак)	7 110	82	44,2	3490	4800
253	Пскем	устье (Чарвакская)	2 830	140	128,8	3380	3880
254	Ойгаинг	устье	1 010	84	73,1	3420	3900
256	Майдантал	устье	471	43	47,4	3320	3900
269	Арысь	с. Балыкчи	915	30	25,95	3389	3700
							3620

Примечание. Кроме указанных выше, небольшие площади современного оледенения имеются в бассейнах рек Алыш, нура, Орто-Кельтубек, Чет-Кельтубек, Чет-Куганды и др.

к площадям бассейнов этих рек, замыкаемым постами, находящимися вблизи от истоков рек.

Представляет интерес распределения площади, занятой ледниками по склонам горных хребтов. В табл. 100 показаны площади, покрытые

Таблица 100

Площадь, занятая ледниками на разных склонах основных горных хребтов

Хребет	Средняя высота гребня над у. м., м	Площадь ледников ($км^2$) на склонах хребтов	
		северной экспозиции	южной экспозиции
Угамский	3300	26	29
Майдантальский	4120	21	10
Пскемский	3910	53	17
Сандалашский	3320	3,1	0
Чаткальский	3630	21	4,6
Сусамыртау	3710	31	1,8
Джумголтау	3720	17	3,3
Капкатас	3740	17	0
Нура	3760	6,3	0,6
Джетым	4030	166	26
Нарынтау	4240	26	24
Джамантау	3860	25	4,8
Кёкиримтау	3840	3,4	2,0
Ферганский	3740	117	49

льдом и фирном на склонах основных горных хребтов, находящихся внутри бассейна Сыр-Дарьи, имеющих экспозиции северных и южных румбов. Как видим, в подавляющем большинстве случаев площадь оледенения на склонах северной экспозиции в несколько и даже во много раз больше, чем на склонах южной ориентации.

4. ТИПЫ И ВЫСОТНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ЛЕДНИКОВ

Вследствие большого разнообразия рельефа и климатических условий в разных частях бассейна Сыр-Дарьи ледники здесь представлены почти всеми основными морфологическими типами. При этом значительная часть ледников не может быть отнесена к какому-либо определенному типу, так как имеет морфологические черты или признаки, относящиеся к нескольким из них. Такие ледники отнесены к промежуточным типам (карово-долинный, карово-висячий) или же к тому из основных типов, черты которого более характерны для него.

Материалы для определения морфологических типов ледников бассейна р. Сыр-Дарьи очень скудны. Наиболее хорошо изученными в этом отношении являются только ледники бассейнов рек Пскем, Чаткал, Аксу, Чиле (Араван), Ходжабакирган и массива Акшийрак. Ледники этих бас-

границы у. м. наименьшая	Средняя высота фирновой линии над у. м., м	Оледенение бассейна, %	Распределение площади ледников по высотным зонам, %							Средняя высота поверхности ледников над у. м., м
			< 3200	3200—3400	3400—3600	3600—3800	3800—4000	4000—4200	> 4200	
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
3010	3350	0,9	92,1	—	7,9	—	—	—	—	3130
3360	3900	0,1								
3600	4200	1,5				—	—	35,2	64,7	4230
3400	4160	4,3				11,1	22,2	22,2	44,5	4100
3000	3960	0,5				27,2	28,6	28,6	15,6	3970
2600	—	0,5	—	56	29,4	14,6	—	—	—	3420
3390	3710	0,6			25,6	40,6	33,8	—	—	3710
3000	4270	4,8					21,2	26,3	52,5	4170
3400	4150	8,7				—	14,4	24,0	61,6	4190
3200	4150	9,6				6,2	22,1	22,2	49,5	4130
3600	4150	3,9				21,0	35,2	35,2	8,6	3960
3400	4150	5,4				13,3	23,3	24,0	39,4	4080
3800	4170	6,1				—	1,49	28,91	69,60	4230
3400	4236	4,0				14,8	16,4	16,4	52,4	4110
3300	4000	0,5				21,0	31,6	31,6	15,8	3980
2650	3650	6,9			9,4	13,5	13,5	13,5	50,1	4060
2900	4090	5,7	—	—	—	11,6	13,6	13,6	61,2	4140
3200	4200	29,8								
3244	4323	3,1	—	1,7	6,9	14,8	23,5	25,3	27,8	3990
3440	4015	3,2	—	—	5	15	23	27	30	4020
3260	3700	0,62	—	3,0	26,0	42,0	24,0	5,0	—	370
2700	3620	4,5	—	17,1	24,1	32,3	21,7	4,8	—	3640
2700	3680	7,2	—	11,8	20,7	34,7	25,9	6,9	—	3690
2950	3540	10,0	—	22,3	27,2	30,2	18,0	2,3	—	3600
2900	—	2,8	5,4	11,0	37,8	31,8	14,0	—	—	3580

Аллауддин, Ачакаинды, Башнура, Бороиды, Баш-Каинды, Баш-Кельтубек, Гавнак, Куденгач, Кольбар, Ничкесай, Орто-

сейнов составляют 23% общего их количества в бассейне Сыр-Дарьи, а площадь — 22% общей площади, занятой льдом. В табл. 101 и 102 приведено распределение ледников изученных бассейнов по типам в процентах от общего их количества. Ввиду того что перечисленные районы находятся в разных частях рассматриваемого бассейна с разнообразными условиями существования ледников, такое распределение ледников практически можно принять и для других районов, т. е. для всей территории бассейна Сыр-Дарьи. Как видно из данных табл. 101, в бассейне Сыр-Дарьи больше всего каровых и долинных ледников. Самое большое распространение каровые ледники имеют в бассейнах рек Чиле (70,4%) и Пскем (53%).

Данные табл. 102 показывают, что в оледенении рассматриваемого бассейна основное место по площади занимают долинные ледники, которые составляют более половины (66%) общей площади оледенения.

Таблица 101

Число ледников различных типов, %

Бассейн реки	Долинные	Ледники висячих долин	Котловинные	Карово-висячие	Каровые	Висячие	Ледники плоских вершин	Переметные	Карово-долинные	Шлейфовые	Ледники ущелья
Пскем	9,3	—	—	15	53	8,6	—	0,83	13,6	—	—
Чаткал	38,3	6,2	3,7	—	24,7	19,7	1,2	—	—	3,7	2,5
Аксу (левый приток Сыр-Дарьи)	58,3	—	—	—	16,7	19,4	—	—	—	5,6	—
Чиле	29,6	—	—	—	70,4	—	—	—	—	—	—
Ходжабакирган	76,1	—	—	—	4,4	19,5	—	—	—	—	—
Массив Акшийряк	28,6	9,5	7,1	14,3	21,4	19,1	—	—	—	—	—

Таблица 102

Площади, занятые ледниками различных типов, %

Бассейн реки	Долинные	Ледники висячих долин	Котловинные	Карово-висячие	Каровые	Висячие	Ледники плоских вершин	Переметные	Карово-долинные	Шлейфовые	Ледники ущелья
Пскем	21,69	—	—	6,24	44,4	2,55	—	0,51	24,6	—	—
Чаткал	60,5	8,68	1,79	—	12,3	13,1	0,39	—	—	1,5	1,74
Аксу	84,85	—	—	—	7,16	6,84	—	—	—	1,15	—
Чиле	67,0	—	—	—	33,0	—	—	—	—	—	—
Ходжабакирган	93,0	—	—	—	1,70	5,30	—	—	—	—	—
Массив Акшийряк	86,2	5,9	1,77	2,32	1,53	1,72	—	—	—	—	—

Перечисленные типы ледников представляют собой возникший в ходе эволюции оледенения единый генетический ряд. В последнюю ледниковую эпоху оледенение бассейна Сыр-Дарьи было представлено громадными древовидными ледниками, языки которых выходили далеко за пределы границ современного оледенения. По мере деградации оледенения происходил распад сложных разветвленных ледниковых систем на более простые и короткие ледники, т. е. уменьшалась доля сложных объектов в общей площади, занятой льдом, и все больше и больше появлялось небольших каровых, висячих и других ледников.

Резкое преобладание по площади долинных ледников характерно для всех бассейнов, данные по которым приведены в табл. 102, за исключением бассейна р. Пскем, где преобладают каровые ледники. Это обстоятельство, возможно, связано с тем, что процесс деградации оледенения в этом бассейне зашел наиболее далеко. Из данных табл. 102 видно, что доля каровых и других мелких ледников с запада на восток уменьшается, а доля долинных ледников увеличивается.

Сведения о высотном положении концов ледников приведены в табл. 99, из которой видно, что нижняя граница ледников находится на высоте 2600—4800 *м* над у. м. Наиболее низко (до 2600 *м*), ледники опускаются в бассейне р. Тентяксай (Караунгур). В бассейне р. Сох ледники Матча, Райгородского и другие опускаются до 2650—2700 *м*.

Наиболее высоко находится ледник № 16 в бассейне р. Аксу, оканчивающийся приблизительно на отметке 4800 *м*. Однако этот ледник не типичен для бассейна р. Аксу. Он представляет собой скопление льда и фирна на высоком северном склоне, где условия оказались благоприятными для накопления снега.

Средневзвешенная по площади высота концов языков ледников $\bar{z}$, подсчитанная по формуле

$$\bar{z} = \frac{\sum_{1}^{n} z_i F_i}{\sum_{1}^{n} F_i}$$

(где z_i — высота конца языка ледника; F_i — его площадь и n — количество ледников в бассейне), по бассейнам рек Сыр-Дарьи колеблется в пределах 3020—4020 *м*. Наиболее низко она опускается в бассейне р. Тентяксай (Караунгур), наиболее высоко — в бассейне р. Тар.

Для расчетов времени освобождения ледников от сезонного снега, продолжительности и интенсивности их таяния, а также для определения характеристик абляционного периода, которые сильно отличаются в различных высотных зонах, важно знать высотное положение площадей, занятых льдом и фирном. Поэтому в табл. 99 приведено распределение площадей оледенения водосборов рек по высотным зонам. Распределение этих площадей по зонам произведено приближенно по высоте нижней и верхней границ ледников в предположении, что общая площадь каждого ледника между верхней и нижней его границами распределяется равномерно. При такой линейной интерполяции площадь, занятая льдом в той или иной высотной зоне, определяется с какой-то ошибкой. Однако эти ошибки имеют разные знаки и по величине, как видимо, того же порядка, что и ошибки в определении площади ледников, поэтому полученное таким путем распределение площади ледников по высотным зонам можно считать достаточно близким к действительному.

Данные табл. 99 показывают, что скопления льда в бассейне Сыр-Дарьи встречаются на склонах гор с широким диапазоном высот (от 2600 до 4600 *м* и выше), однако основная часть площади льда и фирна находится в более узкой зоне (от 3600 до 4000 *м*). При этом в южных районах наблюдается более высокое положение ледников, чем в северных. Так, в бассейне р. Нарын 66% всей площади ледников сосредоточено в зоне 3600—4000 *м*, а в бассейне р. Чирчик большая половина площади ледников находится даже в зоне 3400—3800 *м*, тогда как в южной части бассейна, на склонах Туркестано-Алайского хребта, около 75% всей площади ледников находится в зоне выше 4000 *м*. Средневзвешенная высота поверхности ледников $z_{ср}$ (табл. 99, графа 19), вычисленная по формуле

$$z_{ср} = \frac{\sum_{1}^{m} z_i F_i}{\sum_{1}^{m} F_i}$$

(где z_i — средняя высота поверхности ледников в зоне, F_i — площадь оледенения зоны, m — количество зон в данном бассейне), меняется по бассейнам рек примерно в тех же пределах, что и средняя высота нижней границы льда (3100—4200 *м*). Как и следовало ожидать, наиболее высоко находятся ледники Туркестано-Алайского хребта — средняя высота их поверхности 4000 *м* и выше, средняя же высота ледников Центрального и Западного Тянь-Шаня около 3500—3900 *м*.

5. ФИРНОВАЯ ЛИНИЯ

Высота фирновой линии, отделяющей область питания ледника от его языка, т. е. от области абляции, является одной из его важнейших характеристик. Ввиду того что непосредственные определения высоты фирновой границы имеются только по небольшому числу отдельных ледников, при подготовке настоящей работы высота этой границы была определена косвенным путем — по методу Гефера, дающему, как известно, удовлетворительные результаты.

По данным о высоте фирновой линии на каждом отдельном леднике данного бассейна была затем вычислена средневзвешенная (по площади ледника) высота фирновой линии для всего бассейна реки. Эти данные и приведены в табл. 99, графа 10.

Положение фирновой линии на ледниках бассейна Сыр-Дарьи зависит от множества разнообразных факторов, таких как климатические условия района и, в частности, количество атмосферных осадков, экспозиция склона, коэффициент неравномерности оледенения и т. д. Например, в бассейне р. Тар, по непосредственным определениям И. А. Ильина, средняя высота фирновой линии на южных склонах гор была на 116 *м* выше, чем на северных. В бассейне р. Нарын самое низкое положение фирновой линии имеет место в водосборе р. Карасу левой (3350 *м* над у. м.), самое высокое — в бассейне р. Ширикты (4160 *м*), а среднее значение по всему бассейну Нарына равно 3954 *м*.

В Ферганской долине фирновая линия наиболее низко располагается в бассейне р. Сох, где высота ее на разных ледниках зафиксирована в пределах 3130—4100 *м*, а среднее значение равно 3650 *м*. Наоборот, высокое положение фирновой линии отмечается в бассейне р. Исфайрам, где высота ее колеблется в пределах 3800—4500 *м*, а среднее значение составляет 4170 *м* и в бассейне р. Шахимардан, где средняя высота ее 4236 *м*. Как видно, в бассейне р. Сох фирновая граница располагается на 520 *м* ниже, чем в бассейне р. Исфайрам, и на 586 *м* ниже, чем в бассейне р. Шахимардан. Объясняется это, видимо, тем, что в бассейне р. Сох выпадает намного больше атмосферных осадков. Высокое положение границы фирна (4200—4300 *м*) наблюдается также в бассейнах рек Акбура, Тар, Джиптык и Ходжабакирган.

В Кураминском хребте нижняя граница хионосферы, или климатическая снеговая граница, находится выше гребня гор, вследствие чего здесь ледники отсутствуют. Возможно, что только весьма незначительная площадь на северном склоне горы Бабайоб в бассейне р. Ашт может оказаться выше климатической снеговой границы, так как там в течение всего лета наблюдаются скопления снежных масс.

В бассейне р. Чирчик положение фирновой границы по водосборам отдельных рек колеблется незначительно. Так, в бассейне р. Майдантал она находится на высоте 3540 *м*, в бассейне р. Чаткал на высоте 3700 *м*, в бассейне р. Ойганга — 3680 *м*. Средняя же высота границы фирна по бассейну р. Чирчик равна 3640 *м*.

На положение фирновой линии, кроме высоты местности, экспозиции склонов и режима осадков, оказывают влияние также размеры ледников и в особенности фирновых полей. Например, карово-висячий ледник на правом склоне долины ледника Петрова площадью 0,82 $км^2$ имеет фирновую границу на высоте 4400 *м*, а в пределах правой ветви того же ледника Петрова, в тех же условиях экспозиции она расположена на высоте 4300 *м*. В бассейне ледника Давыдова при той же экспозиции фирновая граница на каровом леднике лежит на 50 *м* выше, чем на главном глетчере. Кроме указанных примеров, имеется и много других, когда на небольших ледниках граница фирна находится значительно выше, чем на соседних более крупных ледниках. Объясняется это, в частности, тем, что на малые ледники приходится относительно большая площадь свободных от снега и льда склонов гор, обрамляющих ледник, которые, нагреваясь от солнца, усиливают таяние поверхности ледников, от чего граница фирна повышается.

При сравнении положения фирновой линии у глетчеров, расположенных на противоположных склонах одного и того же гребня и разделенных только водоразделом, обнаруживается, что разница в ее высоте в условиях северной и южной экспозиции достигает 400 *м* и более.

6. ТАЯНИЕ ЛЕДНИКОВ

Наблюдения над стаиванием поверхности ледниковых языков в разное время проводились на ряде объектов бассейна Сыр-Дарьи. Однако в большинстве случаев такие наблюдения велись только в наиболее теплые месяцы года и не охватывали всего периода, когда имело место таяние ледников, и только на ледниках Давыдова (верховья р. Нарын) и Кенгтур (верховья р. Падшаата) в 1963—1965 гг. они проводились в течение всего периода абляции. Данные о таянии этих ледников приведены в табл. 103 и на рис. 149.

Таблица 103

Стаивание поверхности ледников по месяцам года, *см*

Ледник	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Кенгтур	906	1286	891	403
Давыдова	510	893	807	347

По имеющимся данным наблюдений над таянием ледников известно, что средняя интенсивность и величина годового стаивания поверхности ледников на разных объектах и из года в год сильно меняется. Например, на леднике Кенгтур за лето 1964 г. стаял слой льда толщиной более 5 *м*, а на леднике Давыдова только 1,5 *м*; за 1965 г. на леднике Кенгтур — 2 *м*, а на леднике Давыдова — 3 *м* (рис. 149). Сильно меняется также величина стаивания по площади одного и того же ледника. Например, за 48 дней лета 1938 г. на разных участках ледника Тамынген

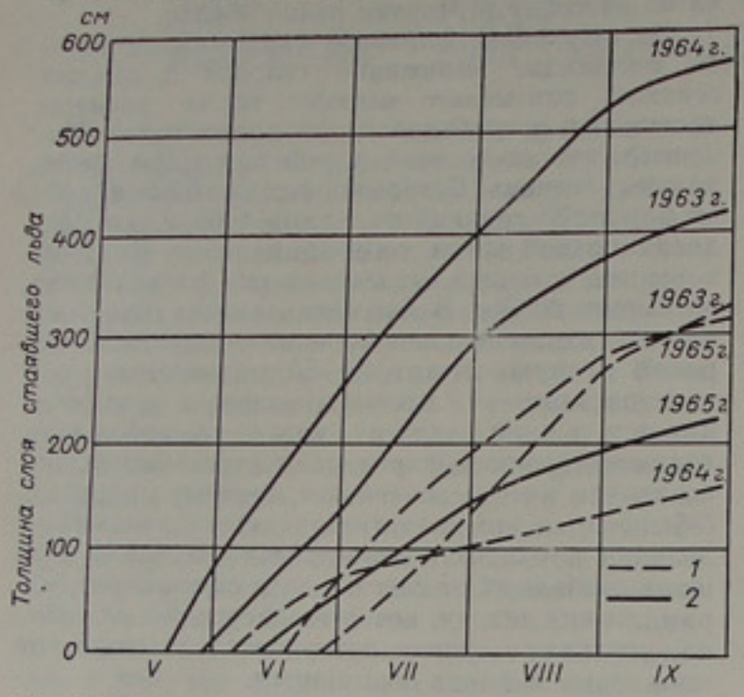


Рис. 149. Интегральные кривые стаивания поверхности ледников.
1 — ледник Давыдова, *2* — ледник Кенгтур.

стаял слой льда толщиной от 103 до 159 *см*. Вообще интенсивность таяния поверхности ледников, кроме условий погоды, зависит от множества других факторов, таких как высота над уровнем моря, экспозиция и величина уклона тающей поверхности, степень покрытости ее моренным материалом, близость к свободным от снега и льда склонам долины и т. д. Строгий учет всех этих факторов и расчет интенсивности таяния поверхности ледников представляет собой довольно сложную задачу. Для приближенных подсчетов обычно сопоставляется толщина стаявшего слоя льда с суммой положительных температур воздуха, полагая, что она удовлетворительно характеризует тепловой баланс тающей поверхности льда.

Исследования показывают, что наиболее тесные связи интенсивности таяния получаются со среднесуточной температурой воздуха, при этом не за отдельные сутки, а за более длительные отрезки времени (пентады, декады). Так, для ледника Райгородского (бассейн р. Сох), по наблюдениям в июле—августе 1964 г., коэффициент стаивания, т. е. слой стаявшего льда, приходящийся на 1° среднесуточной положительной температуры воздуха, получается равным 7,3 *мм/град* [63]; по материалам УГМС Узбекской ССР, для ледника Баркрак среднего (бассейн р. Пскем) — 7,4 *мм/град*, для ледника Тамынген (бассейн р. Исфары) за 1938 г. — 7,6 *мм/град*. Приведенные данные относятся к зоне 2000—3700 *м*. По данным же В. Ф. Суслова, для ледника Бакалак, находящегося в бассейне р. Араван на высоте более 4000 *м*, коэффициент стаивания составил 11 *мм/град*. Это обстоятельство вместе с замеченными ранее фактами убывания коэффициента стаивания с ростом температуры воздуха может служить основанием для предположения об увеличении коэффициента стаивания с увеличением высоты местности за счет возрастания доли тепла, поступающей от солнечной радиации, и уменьшения ее за счет теплоты воздуха.

Как уже было сказано, таяние поверхности ледников зависит от степени покрытия их моренным материалом. По результатам многочисленных наблюдений, проведенных на ледниках в разных районах СССР, выясняется, что при наличии на леднике слоя морен толщиной до 1 *см* таяние льда увеличивается и составляет 120—130% величины стаивания чистой поверхности льда. По мере же увеличения толщины слоя моренного материала таяние льда под ним уменьшается и при толщине морен, равной 100 *см*, величина таяния составляет всего 6—8% от интенсивности таяния чистого льда.

По кратковременным наблюдениям в бассейне Сыр-Дарьи [63] на леднике Райгородского в 1964 г., о влиянии слоя морен на таяние ледника получены следующие данные:

Толщина слоя морен, *см*	1	2	3	5	10	20	50	100
Слой стаявшего льда в % от стаивания чистого льда	108	96	65	49	38	27	13	8

При обследовании ледников в верховьях р. Аксу (левого притока Сыр-Дарьи) на аэрофотоснимках приближенно выделялись площади ледников, покрытые слоем морен [27]. При этом выяснилось, что на отдельных ледниках от 13 до 89% площади покрыто моренным материалом толщиной более 10—15 *см*, существенно снижающим интенсивность таяния льда. Во всем же бассейне р. Аксу таким слоем морен покрыто 35% общей площади оледенения. Отсюда видно, насколько важно при расчетах величины стаивания учитывать степень покрытия ледников моренным материалом.

7. СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ЛЕДНИКОВ

Сведения о скорости движения ледников в бассейне Сыр-Дарьи приведены в табл. 104, из данных которой видно, что наблюдения за скоростью велись только кратковременные, эпизодические и большей частью в теплое летнее время. Только по леднику Давыдова имеются более полные материалы круглогодичных наблюдений за несколько лет (табл. 105).

Таблица 104

Скорость движения ледников

Название ледника и месторасположение створа	Период наблюдений	Количество суток	Средняя скорость, *см/сутки*	Автор
Тамынген, 1,25 *км* выше конца языка	2/VIII—9/IX-38	38	8,5	И. А. Ильин
Тамынген, 0,75 *км* выше конца языка	2/VIII—9/IX-38	38	4,7	„
Райгородского, 0,56 *км* выше конца языка	VII—VIII-38	46	8,0	Н. Л. Корженевский
Райгородского, 0,20 *км* выше конца языка	VII—VIII-38	46	5,0	„
Райгородского, 0,30 *км* выше конца языка	VII—VIII-64	16	12,5	Л. Е. Языков
Бакалак, средняя часть ледника	6/VII—12/VIII-63	38	9,6	В. Ф. Суслов
Баркрак Ср., средняя часть ледника	20/VII—26/VIII-62	38	12,9	Экспедиция УГМС УзССР
То же	VII-61		3,6	А. А. Крейтер и др.
Лысый	9/VII—26/VIII-32	46	7,2	Нарынско-Хантенгринская экспедиция
„	25/VII-57—17/VI-58	327	0,6	С. М. Мягков
„	17/VI—2/IX-58	77	1,6	„
Давыдова	7/VII—26/VIII-32	50	11,1	Нарынско-Хантенгринская экспедиция
„	13/VIII—24/VIII-36	11	5,5	Е. Е. Сочеванов
„	26/VII-57—18/VI-58	327	3,1	С. М. Мягков
„	18/VI—4/IX-58	78	3,9	„
„	16/IX-43—11/X-57		3,3—3,9	„
Сарытор Южный	10/VII—16/IX-32	68	3,6	Нарынско-Хантенгринская экспедиция
Борду Северный	16/IX—11/X-57	25	9,2	Л. Г. Бондарев
Борду Южный	16/IX—11/X-57	25	2,5	„
Малый Казан	22/VII—13/IX-32	53	7,3	Нарынско-Хантенгринская экспедиция
То же	22/VII-32—16/IX-43		2,5	Л. Г. Бондарев
Акбель	21/VII—13/IX-32	54	1,3	Нарынско-Хантенгринская экспедиция
Майтур	с 15/IX-32	63	21,3	То же
Куганды	VIII—IX-39		8—16,6	Н. Л. Корженевский
Пахтакор I створ	28/VII—27/VIII-63	30	6,0	В. Г. Коновалов
„ II створ	25/VII—25/VIII-63	31	4,34	„
„ III створ	6/VIII—26/VIII-63	20	5,80	„

Таблица 105

Скорость движения ледника Давыдова (*см/сутки*)

Местоположение створа	Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Средняя за год
0,6 *км* выше конца языка	1937			10,8	3,7	2,9	3,8	5,1						5,3
1,0 *км* выше конца языка	1937								3,2	2,7	0,9	1,6	2,5	2,2
То же	1938	1,4	0,7	0,3	0,1	0,1	—	—	—	—	0,4	0,5	1,3	—
„	1939	0,8	0,8	0,2	0,4	0,4	1,8	4,6	1,2	3,6	1,0	2,1	0,6	1,5
„	1940	0,6	0,6	0,8	0,4	1,2	4,3	1,8	—	0,9	1,0	1,0	1,0	1,2
„	1941	0,9	1,9	0,1	1,5	1,6								1,2
0,35 *км* выше конца языка	1961	3,9	14,0	8,9	4,8		3,7	5,5	10,4	7,6	10,7	3,1	4,7	7,0
То же	1962	3,3	3,5	3,5	4,2	4,5	5,4	8,7	6,7	3,6	3,5	2,9	2,8	4,4
„	1963	3,4	3,9	3,5	4,8	4,7	5,4	9,6	6,3	3,6	8,0	4,1	3,6	5,1
„	1964	4,6	2,6	2,7	3,1	3,9	2,2	2,0	2,9	2,8	5,3	5,7	5,7	3,6
„	1965	5,2	5,6	4,9	5,4	5,0	5,5	8,5	13,0	7,2	6,2	5,6	5,2	6,4
Среднее за 1961—65 гг.		4,1	5,9	4,7	4,5	4,5	4,4	6,9	7,9	5,0	6,7	4,3	4,4	5,3

Из приведенных в таблицах данных видно, что скорости течения льда на разных ледниках меняются в широких пределах — от едва заметных до 21 *см/сутки*, т. е. они столь же разнообразны, как разнообразны ледники по своим размерам и условиям существования. Судя по скоростям движения ледников, время, потребное для полной смены всей массы льда в разных ледниках, измеряется десятками и сотнями лет.

В результате неравномерного из года в год таяния ледников и поступления атмосферных осадков на их поверхность нижняя граница их время от времени смещается вверх или вниз по долине, т. е. происходит отступание или наступание ледников и связанное с этим увеличение или уменьшение площади, занятой льдом. Более или менее планомерные наблюдения над состоянием ледников бассейна Сыр-Дарьи начаты с 1932—1933 гг. в связи с проведением Второго Международного полярного года. Несколько расширились они с 1959 г. в связи с проведением Международного геофизического года. Однако в связи с труднодоступностью и удаленностью ледников от культурных центров наблюдения над ними

Эволюция ледников бас

№ п/п	Ледник	Периоды наблюдений над состоянием ледников (годы)									
1	Турпакбель	1928—30	—34	1930—31	—21	1931—32	—13	1932—33			
2	Карабулак	1928—30	наст.	1930—32	стац.	1932—60	отступ	1960—63			
3	Аютор-2	1957—61	—20	1961—62	—10	1962—63	0	1963—64			
4	Райгородского	1908—10	+30	1910—11	+12	1911—34	—623	1934—38			
		1954—57	—42	1957—60	+70	1960—61	+40	1961—62			
5	Клюева	1936—37	—20	1937—40	—12	1940—41	—14	1941—43			
		1962—63	0	1963—64	+6						
6	Тутек	1957—63	—259								
7	Кызылгорум	1940—41	—14	1941—43	—14	1943—44	+18	1944—51			
8	Чонсеид	1910—15	—100	1915—45	—1000	1945—47	+100				
9	Урмизан	1911—12	—39	1912—13	—14						
10	Аксу № 4	1940—57	+40								
11	Кенгтур	1942—58	—32	1958—60	+20	1960—61	—28	1961—62			
12	Караказык	1932—34	+30	1934—40	—65						
13	Щуровского	1871—1906	стац.	1906—07	0	1907—08	—47	1908—10			
		1960—64	—4	1964—65	+46						
14	Тамынген	1906—10	наст.	1910—34	—2000	1934—40	—18	1940—41			
		1964—65	+38								
15	Аксу (Исфара)	1958—62	+124	1962—63	—24						
16	Карасу (Исфара)	1906—11	0	1911—34	—300	1934—47	—300	1947—62			
17	Мынтеке	1906—11	+30	1911—34	—287	1934—47	—60				
18	Куганды	1933—34	—23	1934—35	0	1935—36	—35	1936—44			
19	Тегермач	1933—34	—8	1934—41	—25	1941—61	—25	1961—63			
20	Давыдова	1932—33	—16	1933—43	290	1943—57	—380	1957—60			
21	Сев. Карасай	1932—33	—4	1933—43	—1350	1943—57	+1000				
22	Петрова	1912—25	0	1925—29	отступ	1929—43	—100	1943—57			
23	Лысый	1925—27	отст.	1927—29	наст.	1929—32	стат.	1932—33			
24	Дугаба	1933—34	—20	1934—35	—13	1935—41	—45	1941—61			

проводились нерегулярно: в одних случаях ежегодно, в других — с пропуском одного-двух или даже большего числа лет. В некоторых случаях ряды наблюдений оказались прерванными из-за утери реперов или меток, от которых велись многолетние наблюдения. По указанным причинам имеющиеся ряды наблюдений над отступанием и наступанием ледников недостаточно полноценны, так как не позволяют получить полной картины состояния ледников за период хотя бы в несколько десятков лет.

В табл. 106 сведены результаты обработки многолетних наблюдений над положением в плане нижней границы 24 ледников бассейна Сыр-Дарьи. Из данных этой таблицы видно, что в большинстве случаев ледники отступают. У некоторых из них отступание прошло очень интенсивно, например, ледник Чонсеид с 1915 по 1945 г. отступил на 1000 *м*, а ледник Тамынген за еще более короткий период (с 1910 по 1934 г.) — на 2000 *м*. В большинстве же случаев отступание шло со скоростью 5—30 *м/год*.

Однако нередки случаи стационарного состояния ледников, а также их продвижения вперед, часто носящего катастрофический характер. Наглядным примером этого может служить ледник Северный Карасай. При сравнении аэрофотоснимков, сделанных в 1943 и 1957 гг., выяснилось, что в 1957 г. конец его оказался ниже по течению почти на 1000 *м*. Л. Г. Бондарев отмечает, что наступание этого ледника произошло в течение короткого периода, не более 1—2 лет, или всего за несколько месяцев. Весьма интересны данные о леднике Мушкетова (хр. Акшийрак), который в 1959 г. продвинулся вниз на 2500 *м*, и о леднике Безымянном, который за короткий период (с 1943 по 1957 г.) наступил на 1000 *м*.

По данным И. А. Ильина, приведенным в статье «О наблюдениях над состоянием горных ледников, проводимых учреждениями гидроме-

теослужбы»[1], из 59 ледников Средней Азии, по которым имеются данные наблюдений за последние 56 лет, 39% проявляли признаки наступания, 15% находились некоторое время в стационарном состоянии и 46% ледников только отступали; из 150 случаев наблюдений 22% — наступание ледников, 19% — стационарное состояние и 59% — отступание.

Из общего числа случаев наступания ледников следует выделить особо случаи быстрого их продвижения вниз, вызванные не изменением общеклиматических условий, а внутренними причинами. Дело в том, что у ледников с наличием ледопадов и обособленных скоплений фирна на крутых склонах положение конца может быть подвержено внезапным и резким изменениям противоположного направления. Это происходит, видимо, вследствие неравномерной разгрузки области питания ледников, что связано, в частности, с периодическим обрушением больших масс фирна и льда с крутых склонов ледниковых долин.

[1] Тр. Тбил. НИГМИ, вып. 9, 1961.

сейна Сыр-Дарьи Таблица 106

и величины отступания (—), наступания (+) в *м*

—4	1933—40	—12	1940—57	—87	1957—60	—6	1960—61	+42	1961—63	—30
+35										
—6										
+40	1938—40	—42	1940—41	+4	1941—43	+32	1943—53	—62	1953—54	—10
+6	1962—63	+4	1963—64	+12						
—26	1943—53	—42	1953—57	—24	1957—60	—110	1960—61	+4	1961—62	+22
—46	1951—53	+8	1953—54	+4	1954—57	+80				
+16	1962—63	+36	1963—64	—9						
—71	1910—11	—17	1911—34	+78	1934—47	—144	1947—60	—2	1960—62	—63
—10	1941—43	—12	1943—44	0	1944—60	—160	1960—63	+20	1963—64	+39
—17	1962—63	+7								
—12	1944—47	—30	1947—57	+35	1957—63	+75				
+5										
—42	1960—62	—18	1962—64	+18	1964—65	+12				
—400	1957—62	+100	1962—64	—20						
+2	1933—43	0	1943—57	—60						
—45	1961—63	64								

Интересно отметить, что для всех ледников бассейна Сыр-Дарьи и отдельных их групп общих периодов отступания, стационарного состояния или наступания по имеющимся данным не обнаруживается. Например, находящиеся в одном и том же бассейне р. Сох ледники Райгородского и Клюева с 1953 по 1957 г. отступали, тогда как ледник Кызылгорум наступал, а в 1961—1963 гг. ледник Тутек отступал, ледники же Райгородского и Клюева наступали.

Характерно, что за последнее десятилетие увеличилось относительное число случаев наступания ледников по сравнению с предыдущим периодом наблюдений. Нивелировкой поверхности ряда ледников установлено, что наступание их сопровождается увеличением мощности льда в языковой их части. Например, поверхность языка ледника Тамынген в 1965 г. оказалась на 0,5 *м* выше, чем была в 1964 г. Толщина ледника Аютор-2 за 1963-64 г. в среднем по продольному профилю увеличилась на 1,5 *м* и т. д.

8. СТОК ВОДЫ ИЗ ОБЛАСТИ ЛЕДНИКОВ

Материалы наблюдений над стоком воды с ледников, проводившихся различными экспедициями, показывают, что на участках рек в непосредственной близости от ледников в обычные ясные дни имеет место хорошо выраженный суточный ход стока. Увеличение расходов воды обычно начинается около 10 час. утра и продолжается до 16—18 час. Затем до 5—7 час. следующего дня расходы воды постепенно уменьшаются, а в остальное время, до начала новой суточной волны, они почти не меняются. В некоторых случаях в предутреннюю часть суток сток полностью прекращается.

Время прохождения, а также высота гребня суточной волны стока с ледников в разные месяцы различны и зависят от расстояния места наблюдений от конца ледника, от размеров и характера ледника, условий стока талых вод до створа наблюдений и от условий погоды.

Описанный выше суточный ход стока с ледников нарушается в пасмурные дни. Характерно, что в такие дни с дождями сток воды из области ледников резко сокращается, даже при условиях выпадения значительного количества осадков в жидком виде.

В зимнее время сток воды с ледников сильно уменьшается или полностью прекращается. Там, где сток зимой не прекращается, около языков ледников иногда образуются обширные наледи. Например, по данным экспедиции Ташкентского государственного университета [50], наледь под ледником Бакалак, находящимся на северном склоне Алайского хребта, к концу июня 1963 г. имела площадь 90 000 $м^2$ и объем 147 000 $м^3$ В 1964 г. эта же наледь к концу июня имела объем 30 000 $м^3$, а к концу августа полностью растаяла.

Сток из области ледников образуется главным образом за счет таяния поверхности языков ледников, т. е. зоны ниже границы фирна ($Q_л$), за счет таяния в области фирна ($Q_ф$) и от таяния сезонного снега на поверхности языка ледника ($Q_с$), остальные составляющие (сток жидких осадков, выпадающих в ледниковой долине, и сток за счет подледникового и внутриледникового таяния) относительно невелики и ими при грубых расчетах можно пренебрегать, т. е принимать сток из области ледников равным $Q = Q_л + Q_с + Q_ф$.

Ввиду того что непосредственных круглогодичных наблюдений над стоком воды из области ледников в бассейне Сыр-Дарьи не проводилось, то для приближенной оценки доли ледникового стока произведено вычисление его возможной величины косвенным путем, с подразделением на указанные выше составляющие по следующей схеме. Количество стаявшего за период абляции с поверхности ледника снега и льда определяется количеством тепла, поступившего на эти тающие поверхности, которое, как известно, приближенно определяется суммой положительных среднесуточных температур воздуха. Следовательно, зная сумму положительных температур воздуха для какой-либо зоны ледника и коэффициент стаивания, т. е. слой стаявшего снега или льда на 1° положительной температуры воздуха, можно получить слой воды, образовавшийся от таяния снега или льда в данной зоне за период абляции.

Сумма положительных среднесуточных температур воздуха ε для любой высотной зоны ледника вычислялась по данным ближайшей метеостанции по предложенной Ю. М. Денисовым [22] формуле

$$\varepsilon = \frac{T}{\pi}(b - \gamma H)\left[\sqrt{1 - \left(\frac{\gamma H - a + a'}{b + \gamma H}\right)^2} - \frac{\gamma H - a + a'}{b + \gamma H} \arccos \frac{\gamma H - a + a'}{b + \gamma H}\right],$$

где T — период, равный числу суток в году; b — полуамплитуда колебаний температуры воздуха на уровне опорной метеостанции; η — градиент затухания колебаний температуры с высотой; H — превышение пункта или зоны, для которой вычисляется сумма температур над опорной метеостанцией; a — среднегодовая температура воздуха на уровне опорной метеостанции; a' — величина скачка температуры воздуха при переходе от обычной (травянистой, галечной) подстилающей поверхности на поверхность ледника, составляющая около 2°. В расчетах принята равной 2,3°; γ — средний градиент температуры воздуха, вычисляемый отдельно для зоны от метеостанции до языка ледника и для области ледника, так как над поверхностью снега и льда величина градиента существенно отличается от градиента над обычной подстилающей поверхностью

$$\gamma = \frac{\gamma_1 (z_1 - z_0) + \gamma_2 (z_2 - z_1)}{z_2 - z_0},$$

где γ_1 — обычный градиент над поверхностью почвы, γ_2 — градиент температуры над ледником, z_0 — высота опорной метеостанции, z_1 — высота конца ледника, z_2 — высота пункта на леднике, до которого вычисляется γ.

Объем стока за счет таяния в области фирна вычислен по формуле

$$Q_ф = F_ф \varepsilon K_с,$$

где $F_ф$ — площадь ледника выше фирновой линии; ε — сумма положительных среднесуточных температур воздуха, вычисленная, как показано выше, для фирновой области ледника; $K_с$ — коэффициент стаивания снега, принятый, по данным многочисленных наблюдений, равным 5,5 *мм* (в слое воды) на 1° положительной температуры.

Для вычисления стока воды от таяния сезонного снега с площади языка ледника ($Q_с$) и за счет таяния льда с его поверхности ($Q_л$) необходимо знать время (дату) полного стаивания снега с языка, которое неизвестно, так как наблюдения над ним не ведутся. Поэтому величина стока с языка ледника вычислена следующим образом. Для известной высоты фирновой линии на леднике, где приход и расход вещества одинаковы, т. е. там, где за сезон стаивает весь поступивший снег, вычислена сумма положительных температур воздуха, по которой путем деления ее на $K_с$ получена величина слоя снега, стаявшего на границе фирна R. Далее по соображениям принято, что среднее значение слоя сезонного снега на языке ледника составляет $0{,}6R$. Умножая это выражение на площадь языка, получим объем стока от таяния сезонного снега

$$Q_с = 0{,}6RF_я,$$

где $F_я$ — площадь языка ледника.

Для вычисления объема стока воды от таяния льда на поверхности языка ледника $Q_л$ указанным ранее способом для зоны языка вычислена сумма положительных среднесуточных температур воздуха ε за время, когда происходило таяние сезонного снега и таяние льда. Затем вычислена сумма температур воздуха за время таяния только сезонного снега $\varepsilon_с$ путем деления уже известного слоя стаявшего сезонного снега на коэффициент стаивания

$$\varepsilon_с = \frac{0{,}6R}{K_с}.$$

Вычитая эту сумму температур из общей суммы ε, получаем сумму температур, «израсходованную» на таяние льда,

$$\varepsilon_л = \varepsilon - \frac{0{,}6R}{K_с}.$$

По этим данным вычислен объем стока воды за счет таяния льда на поверхности языка ледника

$$Q_л = \varepsilon_л F_в K_л,$$

где $K_л$ — коэффициент стаивания льда, принятый равным 7 *мм*.

Описанным выше способом подсчитана величина стока воды из области ледников для нескольких характерных рек бассейна Сыр-Дарьи с разделением ее на составляющие. Результаты подсчетов показаны в табл. 107.

О точности подсчетов объема стока талых вод с ледников по суммам положительных температур воздуха и коэффициенту стаивания можно судить в результате следующих сопоставлений. По непосредственным наблюдениям сток с ледника Бакалак [50] за сезон абляции составил 650 *мм*, а расчеты по сумме температур дают 766 *мм*. Слой стока с ледника Пахтакор (бассейн р. Чирчик) за 1963 г. составил 1637 *мм*, а расчеты дают 1518 *мм*. Слой стока с ледника Райгородского в 1964 г. составил 2920 *мм*, а по расчетам — 2701 *мм*. С ледника Тамынген в 1938 г. слой стока был равен 1124 *мм*, а по сумме положительных температур он получается равным 1100 *мм*.

Сток воды из области ледников

Таблица 107

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пункт	Площадь водосбора, км²	Средний годовой расход воды, м³/сек	Площадь оледенения в % от общей площади водосбора	Высота фирновой линии над у. м., м	Объем стока из области ледников, 10⁶ м³	Составляющие стока в % от общего стока с ледников			Ледниковый сток в % от годового стока	Ледниковый сток в % от годового стока, по данным О. П. Щегловой
								таяние языка ледника	таяние сезонного снега	таяние в области фирна		
29	Нарын	кишл. Учкурган	58 400	389	2,0	3954	1370	49,6	44,6	5,8	11	10,3
123	Тар	кишл. Чолма	3 840	44,4	1,5	4200	53	49,1	20,7	30,2	3,8	7,4
146	Акбура	кишл. Тулекен	2 430	21	4,4	4270	130	69,2	26,9	3,9	4,3	2,7
157	Исфайрам	с. Уч-Коргон	2 220	21,0	6,1	4170	200	32	13	55	30	13,0
159	Шахимардан	кишл. Паульган	1 300	10,0	4,0	4236	48	70,8	25	4,2	15	10,8
182	Сох	кишл. Сарыканда	2 480	43,0	6,9	3650	433	48,5	21,5	30	32	30,8
189	Исфара	кишл. Таш-Курган	1 560	15,0	5,7	4090	75	52	18,7	29,3	16	32,8
198	Аксу	ущелье Дазгон	712	3,81	3,2	4015	33,5	59,7	38,8	1,5	30,5	
236	Чирчик	с. Ходжикент	10 900	216	1,6	3640	290	51,4	26,9	21,7	4,3	2,7
246	Чаткал	устье (Чарвак)	7 110	118	0,62	3700	79	62	26,6	11,4	2,1	—
253	Пскем	устье	2 830	79	4,5	3620	211	47,4	27	25,6	8,5	

Из данных табл. 107 видно, что основная часть стока в ледниковых долинах образуется за счет таяния языков ледников; талые воды сезонного снега, скапливающегося на ледниках ниже границы фирна, составляют примерно четвертую часть общего стока из области ледников. Сток же за счет таяния в области фирна относительно невелик, только в бассейне р. Исфайрам, где более 70% площади оледенения находится выше фирновой линии, эта часть стока оказывается даже больше, чем сток от таяния языков ледников.

Доля всего ледникового стока в общем стоке рек до опорных постов, как видно из этой же таблицы, у разных рек весьма различна и зависит от относительной площади оледенения водосборов. По ряду рек со сравнительно большой площадью ледников в водосборах она может достигать 30—32%. В последней графе табл. 107 для сравнения показаны проценты ледникового стока, по расчетам О. П. Щегловой [62], без учета стока талых вод сезонного снега.

ГЛАВА XII

ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЧНЫХ ВОД

1. СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗУЧЕННОСТИ И ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛАХ

Первые сведения о химическом составе воды р. Сыр-Дарьи и ее притоков имеются с мая 1910 г. Публиковались они в Ежегодниках отдела земельных улучшений и отчетах Гидрометрической части Туркестанского края. В 1925 г. А. С. Уклонский дал характеристику воды рек Туркестана (по Стеблеру, Пальмеру, Роджерсу) и попытался классифицировать эти воды по геохимической системе Пальмера для выявления закономерностей в изменении химического состава воды во времени и пространстве.

Летом 1926 г. Э. А. Фалькова производила гидрогеологические исследования в бассейнах рек Боралдай и Балабугунь. Во время этих работ брались пробы воды на химический анализ из рек, родников, скважин.

С 1938 г. началось регулярное изучение гидрохимического режима воды рек бассейна Сыр-Дарьи на сети гидрологических постов Управлений гидрометслужбы среднеазиатских республик. Исследования проводились и рядом других организаций.

В 1948 г. О. А. Алекиным была составлена гидрохимическая карта рек СССР. В 1950 г. эта карта была им уточнена. В 1957 и 1958 гг. Р. Г. Абдулхаиров дал гидрохимическую характеристику р. Нарына и ее притоков.

В 1965 г. К. Г. Лазаревым, А. С. Якушевой и Р. К. Манихиной была дана краткая гидрохимическая характеристика бассейна р. Сыр-Дарьи (по материалам Гидрометслужбы с 1936 по 1960 гг.).

В настоящей главе Справочника дается гидрохимическая характеристика воды рек бассейна с оценкой их качества для бытовых нужд и различных областей народного хозяйства. Для ее составления использованы материалы по 117 постам Гидрометслужбы по 1962 г. включительно и по 108 пунктам, главным образом за последние годы, других ведомств, таких как Управления Оренбургской, Туркестано-Сибирской и Ташкентской железными дорогами (с 1941 по 1962 г.), Киргизский научно-исследовательский институт водного хозяйства (Кирг. НИИВХ), Киргизское геологическое управление (ГУ), САОГИДЭП, Сазгипроводхлопок, Главгеология. Большая часть материалов ведомственных организаций, использованных в настоящей главе, не была помещена в ранее выпущенных сериях Справочника.

Схема расположения пунктов наблюдений над химическим составом воды приведена на рис. 150, при этом места взятия единичных проб воды на химический анализ Киргизским НИИВХ и ГУ показаны ориентировочно, так как более точных сведений о месте взятия проб не имеется. Номера пунктов наблюдений 1—357, показанных на схеме, соответствуют номерам постов по списку пунктов наблюдений, а 360—453 — по списку пунктов взятия проб ведомственными организациями, приведенному в табл. 108.

Таблица 108

Список пунктов, по которым имеются единичные и периодические наблюдения над химическим составом воды (материалы ведомственных организаций)

№ пунктов по схеме их расположения	Река	Местоположение поста (место взятия проб воды) и местонахождение малых рек	№ пунктов по схеме их расположения	Река	Местоположение поста (место взятия проб воды) и местонахождение малых рек
1	2	3	1	2	3
360	Тарагай	После слияния рек Арабель и Кумтор (правая составляющая р. Большой Нарын)	361	Карасай	У устья (левая составляющая р. Большой Нарын)
			362	Большой Нарын	У культцентра Караколка, после слияния рек Тарагай и Карасай

№ пунктов по схеме их расположения	Река	Местоположение поста (место взятия проб воды) и местонахождение малых рек
1	2	3
363	Каракол (восточный)	Устье (левый приток р. Большой Нарын)
364	Большой Нарын	Выше р. Айрасу (среднее течение р. Большой Нарын)
365	Каинды	Устье (первый левый приток р. Нарын)
366	Ирису	Устье (правый приток р. Нарын)
367	Бургансу	Устье (левый приток р. Нарын)
368	Башнура	Верховье (правый приток р. Нарын)
369	„	Устье
370	Онарча	в 12 км выше устья, у моста через шоссейную дорогу
371	„	В 100 м выше устья
372	Талдысу	Устье (левый приток р. Атбаши)
373	Атбаши	У створа предполагаемой плотины Талдысу ГЭС
374	„	Устье
375	„	За с. Атбаши, после впадения р. Караконн
376	Туюк-Богошты	Устье (левый приток р. Атбаши)
377	Орто-Каинды	Верховье (левый приток р. Атбаши)
378	„	Устье
379	Карасу	В среднем течении (верховье р. Караконн)
380	Кембель	Устье (правый приток р. Караконн)
381	Караконн	В среднем течении, у с. Карабулак
382	Карабулун	У шоссейной дороги (левый приток р. Нарын)
383	Карабук	Верховье (левый приток р. Нарын)
384	„	У шоссейной дороги
385	Актал	У правого безымянного притока в среднем течении
386	„	В 5 км выше устья
387	Бсурайлю	Устье (правая составляющая р. Терек)
388	Терек	Устье (левый приток р. Нарын)
389	Мукачи	В 6 км от устья
390	Кулаганташ	Левая составляющая р. Суек
391	Каракол	Устье (левый приток р. Арпа)
392	Алабуга	В 20 км ниже слияния рек Арпа и Пчан
393	„	У с. Конорчок
394	„	В 3 км выше устья
395	Кёкирим	Устье (до слияния с р. Кугарт)
396	Кугарт	Устье (до слияния с р. Кёкирим)
397	Байбичесу	Устье (правая составляющая р. Кёкёмерен (Сусамыр)
398	Чукортор	Устье (правый приток р. Кёкёмерен (Сусамыр)
399	Без названия	Устье [первый левый приток р. Кёкёмерен (Сусамыр)]
400	Кёкёмерен (Сусамыр)	В среднем течении
401	„	Устье
402	Музтор (Чон-Мустор)	Правый приток р. Кёкёмерен (Сусамыр), в 0,8 км выше устья р. Кичине-Мустор
403	Кичине-Мустор	Устье
404	Без названия	Правый приток р. Джалпаксу, являющейся правым притоком р. Кёкёмерен (Сусамыр)
405	Корумды	В среднем течении (левый приток р. Кёкёмерен (Сусамыр)
406	„	Устье
407	Чон-Корумды	В среднем течении (левый приток р. Кёкёмерен (Сусамыр)
408	Карабулак	Устье (левый приток р. Кёкёмерен (Сусамыр)
409	Каракол (Западный Каракол)	В 6 км выше устья
410	Джоуджурек	Устье (первый левый приток р. Кёкёмерен)
411	Миикуш	Среднее течение (левый приток р. Кёкёмерен)
412	Ковюксу (восточная)	Устье (правый приток р. Кёкёмерен)
413	Тургалы	Устье, в 12 км к З от с. Арал
414	Джумгол	Верховье, у перевала Кызарт
415	„	В среднем течении, в 13 км ниже совхоза
416	Баш-Куганды	Устье (правый приток р Джумгол)
417	Каракиче	В среднем течении, у водозаборного сооружения

№ пунктов по схеме их расположения	Река	Местоположение поста (место взятия проб воды) и местонахождение малых рек
1	2	3
418	Каирма	—
419	Камбарата	Верховье левой составляющей
420	"	Среднее течение
421	Сарагата	В 12 км выше устья
422	Узунсай	В 2,5 км выше устья
423	Кызылсу	В среднем течении (левая составляющая р. Мазарсу, с. Толук)
424	Каинды	Верховье (левый приток р. Нарын)
425	Чичкан	Верховье (устье левой составляющей)
426	Без названия	Верховье (левый приток р. Каракульджа)
427	"	Левый приток р. Каракульджа
428	Иралги	Верховье (правый приток р. Каракульджа)
429	Без названия	Верховье (левый приток р. Каракульджа)
430	"	Левый приток р. Каракульджа
431	"	Южный приток оз. Кёль
432	Кёль	Устье (правый приток р. Каракульджа)
433	Балакты	В 4 км выше устья (левый приток р. Узунахмат)
434	Кучусу	Левый приток р. Узунахмат
435	Сугутсай	В 5 км выше устья (левый приток р. Узунахмат)
436	Тытысай	Левый приток р. Узунахмат
437	Устасай	Устье ее притока (правый приток р. Узунахмат)
438	Курум-Токой	В 2 км выше устья (правый приток р. Узунахмат)
439	Ойалма	Верховье (правый приток р. Нарын)
440	Без названия	Левый приток р. Ойалма
441	"	Левый приток р. Нарын
442	Токтобексай	Устье
443	Бекечал	Устье
444	Ходжаата	Устье (правый приток р. Карасу)
445	Без названия	Левый приток р. Кызылсу
446	Кызылсу	Верховье правой составляющей
447	Турдук	Верховье (левый приток р. Кызылсу)
448	Манубалды	Верховье (левый приток р. Карасу)
449	Афлатун	Устье
450	Акбура	г. Ош, в 0,5 км выше ГЭС
451	Исфана	с. Шалды-Балды
452	Чирчик	с. Куйлюк
453	Кёкджерты	Исток

Все пункты наблюдений по продолжительности их работы можно сгруппировать следующим образом:

98 пунктов — единичные пробы,
22 пункта — 1 год,
27 пунктов — 2 года,
81 пункт — более 2 лет.

Ниже общие гидрохимические характеристики приводятся в виде схем (карт) отдельно для периодов половодья и межени. При этом следует отметить, что в период половодья сроки отбора проб большей частью выбирались неудачно, поэтому такие пробы не отражают минерализации и химического состава в период прохождения пиков половодья. По этой причине для характеристики каждой реки выбирались данные за годы с наиболее удачными сроками отбора проб в этот период. В связи с этим цифровой и графический материал по рекам бассейна приводится за разные годы.

Результаты большей части единичных наблюдений из-за отсутствия данных о фазе, в которую взяты пробы воды, отнесены к тому или иному периоду условно.

В обозначении особенностей химического характера воды рек приняты следующие градации: очень резко выраженное преобладание одного вида главнейших ионов над другими характеризуется величинами, превышающими 44% *экв*, резко выраженное преобладание определяется колебанием величин в пределах 44—36% *экв*; хорошо выраженное — 36—28% *экв*; слабо выраженное — 28—25% *экв*; преобладание ионов, характеризующееся величинами менее 25% *экв*, считается неявно выраженным.

В настоящей главе, помимо гидрохимической характеристики речных вод, приведены имеющиеся данные химического состава атмосферных осадков по трем пунктам: г. Фергана (*I*), пос. Каунчи (*II*), г. Аральск (*III*). Номера в скобках обозначают номер пункта по схеме на рис. 150.

Наблюдения над атмосферными осадками (дождь) производились на метеостанциях системы Гидрометслужбы. Анализ проб осадков выполнен в лаборатории Управления гидрометслужбы Казахской ССР.



Рис. 150. Схема расположения пунктов наблюдений за химическим составом воды в бассейне р. Сыр-Дарьи.

Треугольники — пункты отбора проб поверхностных вод: *1* — за ряд лет, *2* — единичные пробы, *3* — за 1 год, *4* — за 2 года. Квадраты (*5*) — пункты сбора атмосферных осадков: *I* — Ферганa; *II* — Каунчи.

2. ОСОБЕННОСТИ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ, ВЛИЯЮЩИХ НА ФОРМИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РЕЧНОЙ ВОДЫ

В бассейне р. Сыр-Дарьи имеются большие и малые реки, существенно различающиеся в гидрохимическом отношении. Минерализация речной воды здесь наблюдается от самой малой (50—100 *мг/л*), близкой к минерализации атмосферных осадков, до 1200—1500 *мг/л*. Пестрота гидрохимического облика рек бассейна объясняется резким различием физико-географических условий, влияющих на формирование химического состава и его режима в отдельных районах этой территории.

Река Сыр-Дарья собирает свои воды с высоких горных хребтов, сменяющихся затем равнинными пространствами степей и пустынь. По выходе из гор р. Сыр-Дарья принимает последний приток справа — р. Арысь и по равнинной части проносит транзитом свои воды в Аральское море. Период максимального стока, приходящийся на наиболее жаркую половину лета (июнь—август), для большинства рек характеризуется минимальной величиной минерализации. Максимальная же минерализация речной воды наблюдается обычно в период низких уровней — месяцы, непосредственно предшествующие началу половодья (март или начало апреля). Такое распределение величины минерализации внутри года позволяет отметить двухфазность (половодье, межень) гидрохимического режима рек бассейна. Период половодья характеризуется малой минерализацией речных вод, а период межени, который начинается обычно с сентября, — повышенной минерализацией за счет увеличения доли подземного питания.

Несколько иной химический состав имеют реки бассейнов Келес и Арысь — правые притоки р. Сыр-Дарьи — и мелкие речки, стекающие с хр. Каратау. Водосборы большей части этих рек расположены на сравнительно небольшой высоте. Половодье у них проходит весной (март, апрель), минерализация воды некоторых рек в течение года почти не меняется. Реки высокогорных районов (верховье р. Кёкёмерен, истоки

Минерализация и химический состав сум

Год и месяц отбора пробы	Сумма осадков, *мм*	Сумма ионов, *мг/л*	pH	*мг/л*						
				HCO_3'	SO_4''	Cl'	NO_3'	NH_4'	Ca''	Mg''
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
										Метеостанция
1961										
Октябрь	12,4	115,1	6,80	38,4	49,4	3,2	0,5	1,0	6,6	13,0
Ноябрь	7,5	39,6	6,60	5,5	24,7	2,1	0,1	0,4	0,2	4,4
Декабрь	1,0	59,6	6,60	14,0	32,9	3,9	0,1	1,0	0,7	5,3
1962										
Январь	13,6	41,0	6,00	5,5	26,7	2,5	0,1	0,3	0,7	3,0
Февраль	12,6	50,7	6,38	8,9	29,6	2,3	1,0	2,6	0,8	4,1
Апрель	16,8	65,1	6,38	38,9	12,3	2,1	0,5	0,1	5,6	3,4
Октябрь	6,2	109,6	6,50	61,0	26,3	2,3	1,8	0,2	6,8	7,7
Ноябрь	30,9	30,1	6,39	14,4	8,6	1,3	0,4	1,3	1,0	2,0
										Метеостанция
1961										
Март	60,0	39,7	6,38	18,9	15,6	0,7	0,8	0,4	11,0	0,2
Апрель	72,5	32,4	6,19	11,6	15,6	0,7	0,4	0,1	2,2	1,0
Июнь	—	54,5	6,60	20,8	27,2	1,1	1,0	0,1	11,0	1,5
Октябрь	12,9	42,1	6,60	15,2	15,6	1,8	0,4	0,3	2,3	5,6
Ноябрь	39,0	38,6	6,38	14,0	13,2	1,4	0,4	0,0	4,2	3,2
Декабрь	18,3	56,9	6,38	9,2	39,9	1,4	0,8	0,3	0,2	4,4
1962										
Январь	41,6	39,8	6,00	12,1	18,5	1,4	0,8	0,3	0,3	5,5
Февраль	20,5	69,8	6,90	16,7	41,1	2,3	0,8	0,1	0,9	6,2
Март	28,7	39,6	6,82	14,0	14,0	2,1	0,8	0,0	1,5	4,3
Апрель	36,9	60,8	6,61	9,6	41,1	1,5	1,0	0,0	1,2	5,0
Май	24,1	62,7	6,90	28,4	18,9	2,3	0,8	0,0	1,0	9,0
Июнь	13,7	51,4	6,61	18,8	23,0	1,5	0,4	0,1	1,2	5,0
Октябрь	31,1	85,0	6,75	42,3	21,8	1,9	1,6	0,0	7,2	7,9
Ноябрь	58,2	35,4	6,42	13,3	9,9	1,0	2,5	0,3	6,5	1,3
Декабрь	52,5	65,7	6,19	21,0	23,1	1,8	2,6	1,4	13,0	1,7

р. Нарын и другие) имеют небольшую минерализацию воды, которая повышается к устью.

На повышение минерализации воды вниз по течению рек оказывает влияние степень засоленности почвенного покрова, которая в бассейне р. Сыр-Дарьи весьма разнообразна: здесь встречаются почвы от незасоленных до солончаков. Большая часть территории бассейна незасолена. Сильное засоление встречается главным образом на левобережье среднего течения р. Нарын, а также в Ферганской долине, влияние которых сказывается на повышении минерализации воды рек, протекающих по этим участкам. Засоленность почвенного покрова Ферганской долины имеет большое значение в формировании минерализации и химического состава воды р. Сыр-Дарьи.

Кроме естественных факторов, в последние годы на формирование химического состава речных вод все большее влияние оказывает хозяйственная деятельность человека. Сеть ирригационных каналов, расширяющаяся из года в год, оказывает влияние и на химический состав речных вод. Сооружение крупных каналов, таких как Большой Ферганский канал (БФК), Северный Ферганский канал (СФК) и другие, превратили участок Сыр-Дарьи по Ферганской долине фактически в главный коллектор поверхностных и дренажных сбросных вод орошения, что сказывается на повышении минерализации воды и изменении ее относительного состава — возрастает % *экв* SO_4''.

3. МИНЕРАЛИЗАЦИЯ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОД

Формирование химического состава вод начинается в атмосфере и продолжается после выпадения их на земную поверхность.

Атмосферные осадки. Химический состав атмосферных осадков (суммарные пробы) приведен для трех пунктов: г. Фергана (*I*), пос. Каунчи (*II*), г. Аральск (*III*) (рис. 150). Величина минерализации их в течение года колеблется: в пункте *I* от 30 до 115 *мг/л*, в пункте *II* от 32 до 85 *мг/л* и в пункте *III* от 20 до 100 *мг/л*. Среди анионов (в *мг-экв/л*) преобладает содержание SO_4'', а среди катионов — $Mg^{..}$ (табл. 109).

Таблица 109

марных проб атмосферных осадков

		мг-экв								
$Na^{.}$	$K^{.}$	HCO_3'	SO_4''	Cl'	NO_3'	NH_4'	$Ca^{..}$	$Mg^{..}$	$Na^{.}$	$K^{.}$
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
— г. Фергана										
1,2	1,8	0,63	1,03	0,09	0,01	0,05	0,33	1,07	0,05	0,05
1,2	1,0	0,09	0,52	0,06	0,00	0,02	0,01	0,36	0,05	0,02
1,3	0,4	0,23	0,69	0,11	0,00	0,06	0,03	0,44	0,05	0,01
1,1	1,1	0,09	0,56	0,07	0,00	0,02	0,03	0,25	0,05	0,03
0,5	0,9	0,15	0,62	0,06	0,02	0,14	0,04	0,33	0,02	0,02
0,6	1,6	0,64	0,26	0,06	0,01	0,00	0,28	0,28	0,03	0,04
1,5	2,0	1,00	0,55	0,05	0,03	0,01	0,34	0,64	0,06	0,05
0,4	0,7	0,24	0,18	0,04	0,01	0,07	0,05	0,17	0,02	0,02
— пос. Каунчи										
1,3	0,7	0,31	0,32	0,02	0,01	0,02	0,54	0,03	0,06	0,02
0,5	0,3	0,19	0,32	0,02	0,01	0,01	0,11	0,08	0,02	0,01
1,0	0,7	0,34	0,57	0,03	0,02	0,01	0,55	0,12	0,04	0,02
0,3	0,6	0,25	0,32	0,05	0,01	0,02	0,11	0,46	0,01	0,01
0,7	0,5	0,23	0,28	0,04	0,01	0,00	0,21	0,26	0,03	0,01
0,2	0,5	0,15	0,83	0,04	0,01	0,02	0,01	0,36	0,01	0,01
0,4	0,5	0,20	0,38	0,04	0,01	0,01	0,02	0,45	0,02	0,01
1,1	0,6	0,27	0,86	0,06	0,01	0,00	0,04	0,51	0,05	0,02
1,8	1,1	0,23	0,29	0,06	0,01	0,00	0,08	0,36	0,08	0,03
0,9	0,5	0,16	0,86	0,04	0,02	0,00	0,06	0,41	0,04	0,01
1,6	0,7	0,47	0,39	0,06	0,01	0,00	0,05	0,74	0,07	0,02
1,1	0,3	0,31	0,48	0,04	0,01	0,00	0,06	0,41	0,05	0,01
0,9	1,4	0,69	0,45	0,05	0,03	0,00	0,36	0,65	0,04	0,04
0,4	0,2	0,23	0,21	0,03	0,04	0,02	0,32	0,11	0,02	0,00
0,6	0,5	0,34	0,48	0,05	0,04	0,08	0,65	0,14	0,03	0,01

Метеостанция

Год и месяц отбора пробы	Сумма осадков, *мм*	Сумма ионов, *мг/л*	pH	HCO_3'	SO_4''	Cl'	NO_3'	NH_4'	Ca''	Mg''
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1961										
Август	—	42,5	6,19	8,0	23,0	4,2	0,2	0,1	1,4	2,7
Октябрь	12,9	64,9	5,80	4,3	51,4	2,1	0,1	0,5	1,0	2,9
Ноябрь	39,0	20,9	5,90	3,7	9,6	1,8	0,5	0,9	1,8	1,2
Декабрь	18,3	66,5	6,00	3,6	31,3	24,8	0,5	1,2	0,8	1,8
1962										
Март	28,7	67,1	6,60	28,7	24,7	3,6	0,6	0,5	1,0	5,1
Апрель	36,9	25,7	6,00	7,5	9,5	2,1	0,5	0,1	3,0	0,4
Май	24,1	25,4	6,42	7,1	11,5	2,2	0,6	0,1	1,9	1,2
Июнь	13,7	33,4	6,42	6,4	18,1	2,4	0,6	0,0	1,8	2,3
Август	—	99,7	6,56	26,4	57,6	4,4	0,0	1,6	1,8	3,3
Октябрь	31,1	45,2	6,16	7,4	21,8	5,6	1,0	0,2	2,7	3,0
Ноябрь	58,2	64,3	6,91	18,9	30,4	3,3	1,1	0,1	2,3	5,6
Декабрь	52,5	51,7	6,45	16,8	16,4	5,5	0,4	1,1	8,7	0,9

Речные воды. Величина минерализации речных вод в бассейне Сыр-Дарьи нарастает от верховьев Нарына и Кёкёмерена (Сусамыра) до Сыр-Дарьи и по ее течению до Аральского моря. Соответственно повышению минерализации изменяется и состав речной воды — повышается относительное содержание в ней SO_4''.

На большинстве рек наблюдается изменение минерализации в течение года при переходе от половодья к межени и обратно. Однако некоторые горные реки такие, как Кёкёмерен (Сусамыр), Таганбашисай, Большой Нарын и другие, почти не меняют своей минерализации в течение года.

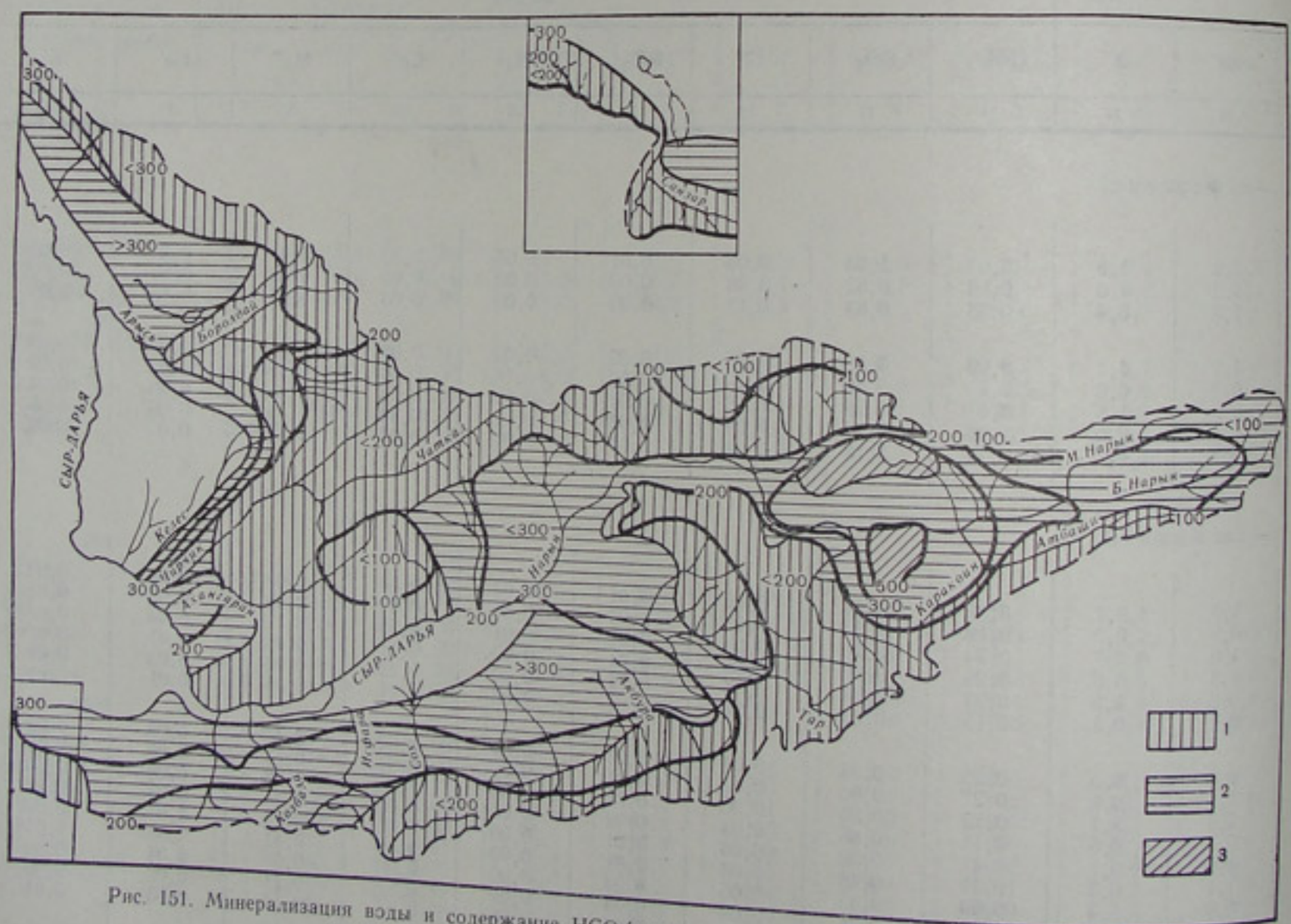


Рис. 151. Минерализация воды и содержание HCO_3' в реках бассейна Сыр-Дарьи в период половодья.
1 — 44—36% *экв* HCO_3', *2* — 36—28% *экв* HCO_3', *3* — < 28% *экв* HCO_3'.

		мг-экв								
Na^+	K^+	HCO_3^-	SO_4^{--}	Cl^-	NO_3^-	NH_4^+	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	K^+
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
—г. Аральск										
2,2	0,7	0,13	0,48	0,12	0,00	0,01	0,07	0,22	0,09	0,02
1,7	0,9	0,07	1,07	0,06	0,00	0,03	0,05	0,24	0,07	0,02
0,9	0,5	0,06	0,20	0,05	0,01	0,05	0,09	0,10	0,04	0,01
1,3	1,2	0,06	0,65	0,70	0,01	0,07	0,04	0,15	0,06	0,03
1,8	1,1	0,47	0,52	0,10	0,01	0,03	0,05	0,42	0,08	0,03
1,9	0,7	0,12	0,20	0,06	0,01	0,03	0,15	0,04	0,08	0,02
0,6	0,2	0,12	0,24	0,06	0,01	0,00	0,10	0,10	0,03	0,00
1,2	0,6	0,10	0,38	0,07	0,01	0,00	0,09	0,19	0,05	0,02
3,3	1,3	0,43	1,20	0,12	0,00	0,09	0,09	0,27	0,14	0,03
2,8	0,7	0,12	0,45	0,16	0,02	0,01	0,14	0,24	0,12	0,02
2,1	0,5	0,31	0,63	0,09	0,02	0,00	0,12	0,46	0,09	0,01
1,6	0,3	0,28	0,34	0,15	0,01	0,06	0,43	0,07	0,07	0,01

Для получения наглядного представления о величине минерализации и относительного состава (% *экв* HCO_3') воды в бассейне Сыр-Дарьи приведены гидрохимические карты-схемы для периодов половодья (рис. 151) и межени (рис. 152). Эти карты-схемы составлены на основании данных, приведенных в табл. 110 и 111.

В табл. 110 отдельные резкие отклонения в ту или другую сторону как для половодья, так и для межени не учитывались. В табл. 111 приведены результаты химического анализа единичных проб, полученные ведомственными организациями.

Из данных табл. 110 и 111 и карт-схем видно,

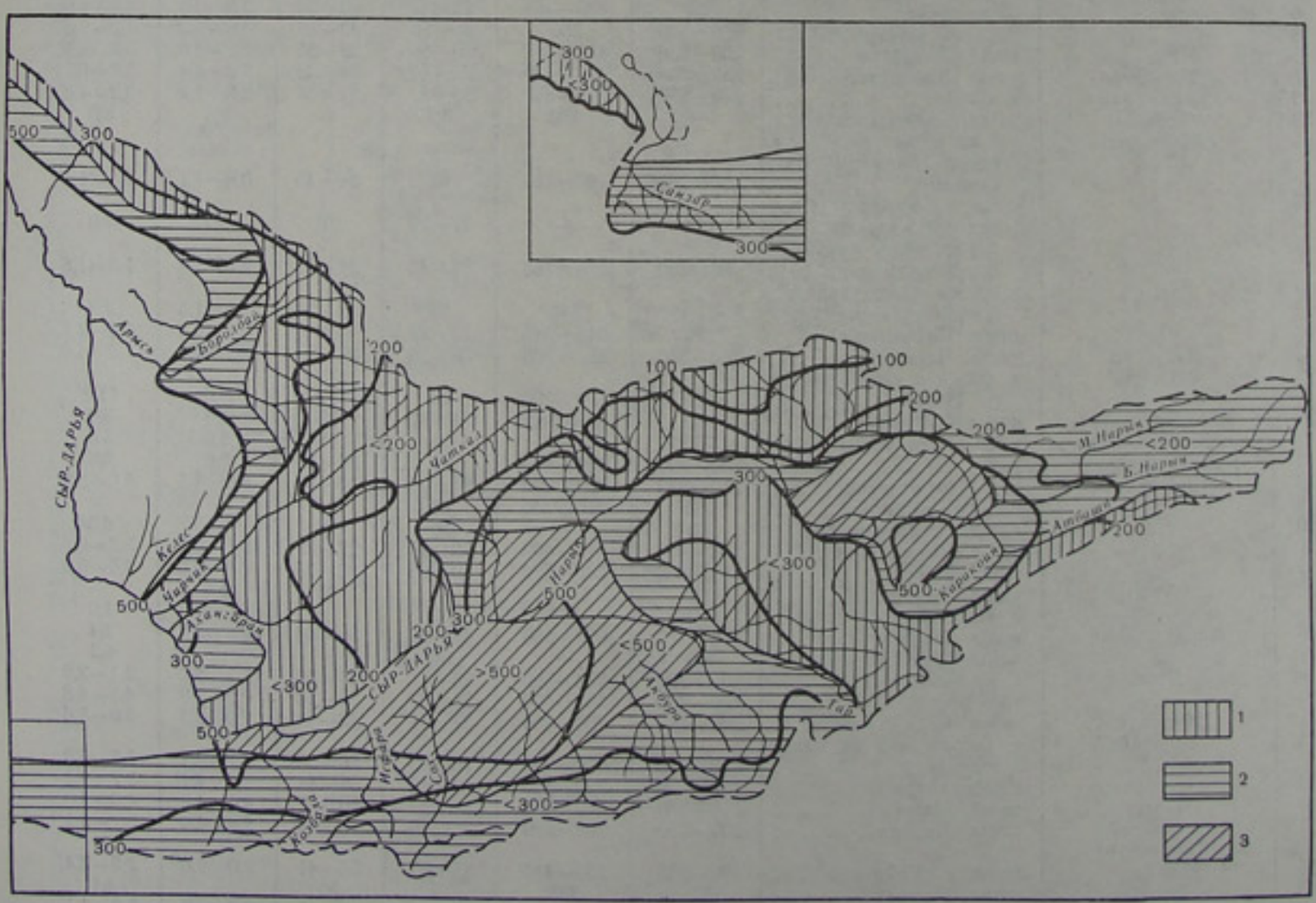


Рис. 152. Минерализация воды и содержание HCO_3' в реках бассейна Сыр-Дарьи в период межени.
1 — 44—36% *экв* HCO_3', *2* — 36—28% *экв* HCO_3', *3* — <28% *экв* HCO_3'.

Таблица 110

Колебания величин минерализации, содержания HCO_3' и величин общей жесткости воды рек бассейна для периодов половодья и межени

№ пункта наблюдений	Название реки (водотока)	Название (местоположение) поста (станции)	Минерализация, *мг/л*		Содержание HCO_3' % *экв*		Общая жесткость, *мг-экв*	
			половодье	межень	половодье	межень	половодье	межень
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Сыр-Дарья	кишл. Каль	300–500	500–800	20–31	17–24	3,5–9,2	5,7–10,0
2	"	кишл. Акджар	450–580	700–1100	21–24	12–18	5,0–9,2	8,0–9,6
3	"	Чильмахрамская	450–550	560–700	16–18	19–20	4,8–7,9	7,0–7,3
4	"	плотина Кайраккумская	430–445	750–1080	17–21	11–14	4,5–6,0	6,7–7,9
			330–600	770–900	15–24	11–18	4,0–6,6	7,0–10,0
5	"	кишл. Кзылкишлак	250–370	500–1000	26–30	17–25	4,0–6,9	7,0–10,7
6	"	г. Бекабад	360–600	800–1000	15–23	10–15	4,0–6,0	8,2–10,6
7	"	пос. Надеждинский	400–550	550–900	29–33	14–24	3,0–5,0	6,7–8,3
8	"	кишл. Кокбулак	400–1100	700–1100	7–20	6–19	4,0–11,0	8,0–10,4
12	"	ж.-д. ст. Тюмень-Арык	400–700	500–800	14–25	10–25	5,0–8,0	5,0–7,5
13	"	г. Кзыл-Орда, в 12 *км* выше города	400–700	500–800	6–16	8–14	5,0–12,0	6,1
14	"	г. Кзыл-Орда	445	645	37	12	6,0	6,0
16	"	с. Джусалы (Кармакчи)	400–600	600–950	13–25	15–20	4,5–10,0	6,0–10,0
17	"	г. Казалинск	385	–	25	–	5,0	5,0
18	Сыр-Дарья, протока Караозек (Кара-Узяк)	ж.-д. ст. Караозек	404	370	37	37	5,0	5,0
19	То же	с. Джусалы (Кармакчи)	180–250	260–310	34–42	28–36	2,2–3,2	2,6–3,5
21	Нарын	г. Нарын	300–440	400–500	27–31	16–25	3,8–5,2	5,0–6,4
23	"	устье р. Кёкирим	185–350	260–400	29–45	20–36	2,6–4,5	3,4–4,8
25	"	с. Алексеевка	250	380–465	29–33	23–26	2,8–3,0	4,3–4,6
26	"	Карасуйская	250–320	350	26–29	23–27	4,0–5,0	4,0–5,0
28	"	Верхне-Учкурганская	200–250	350–450	20–28	29–35	2,7–4,0	3,6–4,5
29	"	кишл. Учкурган	250–350	390–430	25–30	30–33	3,0–4,4	5,0–5,7
57	Джергетал	кишл. Джергетал	250–350	340–380	25–27	27–35	3,0–4,4	3,2–4,8
58	Кёкджерты	х. Актала	–	180	38	–	2,5	3,0
59	Атбаши	устье р. Ичке-Каманды	51–100	80–110	43	38–45	0,8–1,1	1,0–1,4
85	Кёкёмерен	в 6 *км* выше устья р. Каракол (Западный Каракол)	154	–	27–29	36	–	4,0
86	"	устье р. Каракол (Западный Каракол)	80–130	120–150	27–40	38–43	1,0–1,6	1,5–1,8
88	"	в 1,8 *км* выше устья р. Джумгол (кишл. Арал)	150–190	230	39	28–38	1,2–1,5	2,8
89	"	в 0,5 *км* ниже устья р. Джумгол (кишл. Арал)	290	315–345	26–28	28	3,7–4,4	3,2–4,1
90	"	кишл. Сарыкамыш	200–335	285–350	33–36	34–37	2,2–4,0	3,0–4,0
92	Джумгол	кишл. Чаек	415	770–790	14	17	3,0	11,2
95	Минкуш	в 0,2 *км* выше устья р. Туюксу	290	240–315	34–37	35	4,0	3,0
108	Карасу (левая)	клх им. Фрунзе	236	336	32	38	3,0	3,0
112	Каиндысу (Караколь)	в 0,5 *км* от устья	280–290	460–480	21	26–29	3,8	5,8
113	Карасу (правая)	устье	210–270	400–500	24–30	30–36	3,0–4,5	5,0–6,0
118	Карадарья	пос. Кампыррават	254	310–340	33,5	34	–	–
119	"	кишл. Куйганьяр	311	–	20	26	5,82	6,33
120	"	кишл. Насретдинабад	350–400	515–600	22–28	27–28	5,0–6,5	5,7–6,8
121	"	кишл. Нарынкапа	350–450	530–600	20–26	20–25	4,8–6,0	6,0–8,0
122	"	кишл. Учтепе	320	–	–	35	3,6	–
123	Тар	кишл. Чолма	–	578	22	–	–	4,9
124	"	с. Лайтала	160–215	270–280	41–42	39–44	2,0–2,5	3,4
126	Каракульджа	кишл. Ак-Таш	397	–	30	–		4,2
127	"	кишл. Чекелек	160–250	230–380	33–37	29–38	2,1–3,0	3,1–3,2
128	Яссы	с. Саламалик	170–250	330–400	35–37	35–38	2,2–4,2	4,1–4,8
129	"	в г. Узген	240–280	260–300	34–41	42–44	2,9–3,3	3,0–3,6
131	Кульдук	кишл. Сары-Булак	330–370	450–500	26–32	20–33	3,7–4,7	5,5–6,0
135	Куршаб	с. Гульча, в 2 *км* выше селения	250–290	320–400	40–45	38–44	2,5–4,1	3,7–4,2
139	Кугарт	с. Михайловское	315–380	460–465	32–39	30–37	4,0–4,8	4,6–5,2
140	Чангет	кишл. Чангет	200–250	200–290	36–46	38–44	2,4–4,0	2,7–4,1
141	Тентяксай (Караунгур)	кишл. Чарвак	190–215	230–450	35–40	25–41	2,0–2,6	2,6–3,4
143	Майлису		177	338	–	30	–	4,1
145	Акбура	устье р. Кайрагач	240–325	270–375	31–42	27–33	2,8–4,0	3,0–4,1
146	"	кишл. Папан	180–270	400–515	34–43	31–36	2,4–5,4	4,4–5,7
148	Аравансай	кишл. Тулекен						
		устье р. Каракол						

№ пункта наблюдений	Название реки (водотока)	Название (местоположение) поста (станции)	Минерализация, *мг/л*		Содержание HCO_3' % *экв*		Общая жесткость, *мг-экв*	
			половодье	межень	половодье	межень	половодье	межень
1	2	3	4	5	6	7	8	9
151	Каракол (Косчансай)	устье	270–370	370–450	26–35	27–33	3,0–4,9	4,2–5,3
153	Абширсай	кишл. Уч-Терек	210–300	273–300	31–35	32–34	2,9–3,4	3,2–3,7
157	Исфайрамсай	с. Уч-Коргон	250–330	380–440	25–32	21–26	3,5–4,6	4,6–5,7
159	Шахимардан	кишл. Паульган	300–500	440–505	21–29	19–23	4,1–5,1	5,7–6,1
162	Падшаата	устье р. Тосту	200–290	340–440	30–43	27–34	2,5–3,6	3,6–4,9
165	Кассансай	устье р. Урюкты	127	–	34	–	1,5–2,2	3,0
166	„	Уртатокайский	190–250	290	29–36	29	2,7	3,4
168	„	кишл. Баймак	190	530–550	31	19	1,7	7,0
176	Гавасай	устье р. Терс	–	145–155		37–40	–	1,8
177	„	кишл. Гава	90	170–215	36	36–38	1,0	2,4
182	Сох	кишл. Сарыканда	170–300	270–320	30–38	20–24	2,0–4,3	3,0–4,3
185	Чадак (Чаадаксай)	устье р. Джулайсай	55	180	32	34	0,6	1,8
189	Исфара	кишл. Таш-Курган	300	250–305	31	28–30	3,6	3,0–4,0
191	„	г. Исфара	170–270	320–390	27–34	25–30	2,5–3,4	4,0–5,2
192	„	кишл. Рават	424	682	26–27	18	6,6–8,3	
197	Ходжабакирган	кишл. Андархан	210–270	300–350	32–39	31–33	2,5–3,4	3,6–4,9
198	Аксу	ущелье Дазгон	190–270	240–260	29–35	30–35	2,7–3,3	3,1–3,4
204	Зааминсу (Санганак)	с. Дуаба	290–320	450	35–36	31	3,8	5,5
208	Санзар	кишл. Кырк	290	512–550	39	32	3,2	5,2
209	Санзар	г. Джизак	200–215	420–440	26–31	25–28	3,0–4,5	5,1–5,8
210	Маджерумсай	кишл. Маджерум	220	290	38–40	38	2,5	3,2
211	Сентябсай	кишл. Юкарыкурган	170	285	40–43	36	2,2	2,8
213	Ахангаран (Ангрен)	в 3 *км* выше плотины	87–93	120–160	33–43	36–44	0,6–1,4	1,3–2,0
214	„	с. Турк	87–93	120–160	33–43	36–44	0,6–1,4	1,3–2,0
215	„	Сартамгалинский	103	240–290	40–41	35–40	1,0–2,5	2,4–3,3
216	„	с. Солдатское	200–275	330–480	–	30–32	–	3,7–4,9
217	„	с. Самарское	200–305	330–480	33–42	26–34	2,5–5,4	4,0–6,0
218	Кызылча	кишл. Иерташ	80–125	95–132	40–43	41–44	1,0–1,4	1,0–2,3
224	Таганбазисай	в 5,8 *км* от устья	60–70	70–90	38–46	38–47	0,7–0,86	0,7–0,83
225	„	в 4,5 *км* от устья	60–70	70–90	38–46	38–47	0,8–1,8	0,8–1,0
226	Наугарзан	в 4,5 *км* от устья	90–130	150–210	40–45	38–44	1,2–1,4	1,8–2,6
227	„	с. Турк	90–130	150–210	40–45	38–44	1,5	3,4
234	Алмалыксай	кишл. Карамазар	380	370–730	30	17–30	4,2	4,5–7,0
235	Чирчик	кишл. Чарвак	180	220–280	31–41	34–40	2,3–2,8	2,6–4,7
236	„	с. Ходжикент	130–250	150–300	35–44	36–44	1,5–2,3	2,5–3,9
237	„	с. Чимбайлык	140	215–250	39	36–42	1,8	2,2–3,0
241	„	с. Троицкое	172	240–280	41	25–40	2,2	3,5
242	„	с. Чиназ	160–225	280–550	33–43	23–34	2,1–5,2	4,6–6,5
243	Чаткал	устье р. Терс	195–250	150–205	34–45	39–40	2,0–3,0	1,8–2,5
244	„	устье р. Найза	190–290	260–270	42–43	37–42	2,0–3,4	2,2–3,2
246	„	с. Чарвак	150–250	220–300	34–42	32–43	2,2–2,8	2,4–3,6
248	Терс	устье	115–135	128	28–40	38	1,4–1,7	1,4
252	Коксу	с. Бурчмулла (Бирч-Мулла)	–	145–160	–	37–42	–	2,3–2,6
253	Пскем	устье	130–195	185–250	35–42	36–41	1,6–2,6	2,2–3,1
254	Ойганг	устье	115–125	120–180	38–41	30–37	1,4–1,6	2,2
255	Чиралма (Чараалма)	устье	94	112–127	40	41	1,3	1,7
256	Майдантал	устье	120	140–210	35	30–36	1,6–2,8	1,7–2,5
258	Угам	с. Ходжикент	170–200	245–290	36–44	40–44	–	3,0
262	Паркентсай	кишл. Киргиз	120–185	180–290	42–46	41–45	1,5–3,5	2,3–4,0
264	Алтынбельсай	кишл. Киргиз	260–350	320–400	46–48	45–47	3,0–4,2	3,0–4,9
267	Келес	с. Степное	–	750–930	–	18–23	–	6,8–8,0
269	Арысь	с. Балыкчи	320–370	315–420	37–43	40–45	4,0–4,5	4,4–4,7
272	„	ж.-д. ст. Арысь	390–500	400–580	31–38	26–40	3,3–5,7	4,5–6,4
274	Жебаглысу (Джебоглысу)	с. Ново-Николаевка	150–280	190–220	38–42	39–41	1,6–2,9	3,0
277	Балыкши	с. Балыкчи	395–413	395–405	38–43	42–44	–	5,0
278	Кокбулак (Улькун-Кокбулак)	с. Пистели	250–270	290–330	40–46	43–46	3,4	3,6
283	Машат	с. Антоновка	–	300	–	42	–	3,7
294	Аксу (Теспе)	с. Подгорное	–	–	30		–	–
295	Аксу	с. Кызылкишлак	300–400	340–420	36–43	32–40	3,3–4,7	4,0–4,5
299	Боралдай	с. Васильевка	200–260	404	40–43	38	2,4–3,2	3,1–4,7
300	„	клх им. Карла Маркса	265–400	310–400	40–47	37–39	3,5–4,3	3,7–5,0
305	Бадам	с. Первомайское	–	318	–	41	–	3,7
316	Сайрам	с. Блинково	140–156	270–315	41	40–41	1,6–2,6	2,4–3,1
319	Болдыбрек	с. Сахаровка	–	233	42	40	–	2,6
322	(Карасу, Кочкарата)	г. Чимкент	380–450	400–480	34–37	32–38	5,0–6,0	4,6–5,3
324	Бугунь	Красный Мост	300–360	400–530	36–41	32–36	3,7–4,3	6,0–6,3

№ пункта наблюдений	Название реки (водосбора)	Название (местоположение) поста (станции)	Минерализация, *мг/л*		Содержание HCO_3' % *экв*		Общая жесткость, *мг-экв*	
			половодье	межень	половодье	межень	половодье	межень
1	2	3	4	5	6	7	8	9
325	Каттабугунь	с. Леонтьевка	260—360	350—450	42—47	38—44	3,4—4,2	3,4—5,0
327	Алмалы	с. Орловка	290—390	440—520	40—46	40—45	3,8—4,5	5,0—6,0
330	Шаян	в 3,3 км ниже устья р. Акбет	353	500—600	34—39	27—28	4,1	6,4
346	Карашик	с. Хантаги	210—280	300—350	38—44	33—42	2,6—3,4	3,0
347	Карашик	с. Урангай	250—350	450—550	30—40	21—26	3,4—4,0	5,2—6,2
350	Ермаксу	с. Шаштобе	228	270	40	44	3,0	3,3
357	Ашилган	клх Майдантал	230—350	320—360	36—40	31—39	3,0—3,7	4,0—4,4
452 *	Чирчик	с. Куйлюк	160—260	260—290	38—42	33—38	7,0—10,0	9,0—11,0

* Данные приводятся только в настоящей главе.

что, как правило, во время половодья минерализация речных вод значительно ниже, чем в период межени. Что касается относительного состава, то можно сказать следующее. Воды почти

Содержание сульфатов в реках бассейна в течение года меняется от 2 до 20% *экв*. Повышенное их содержание (20—30% *экв*) наблюдается в реках Минкуш, Карасу (правая), в устьях рек

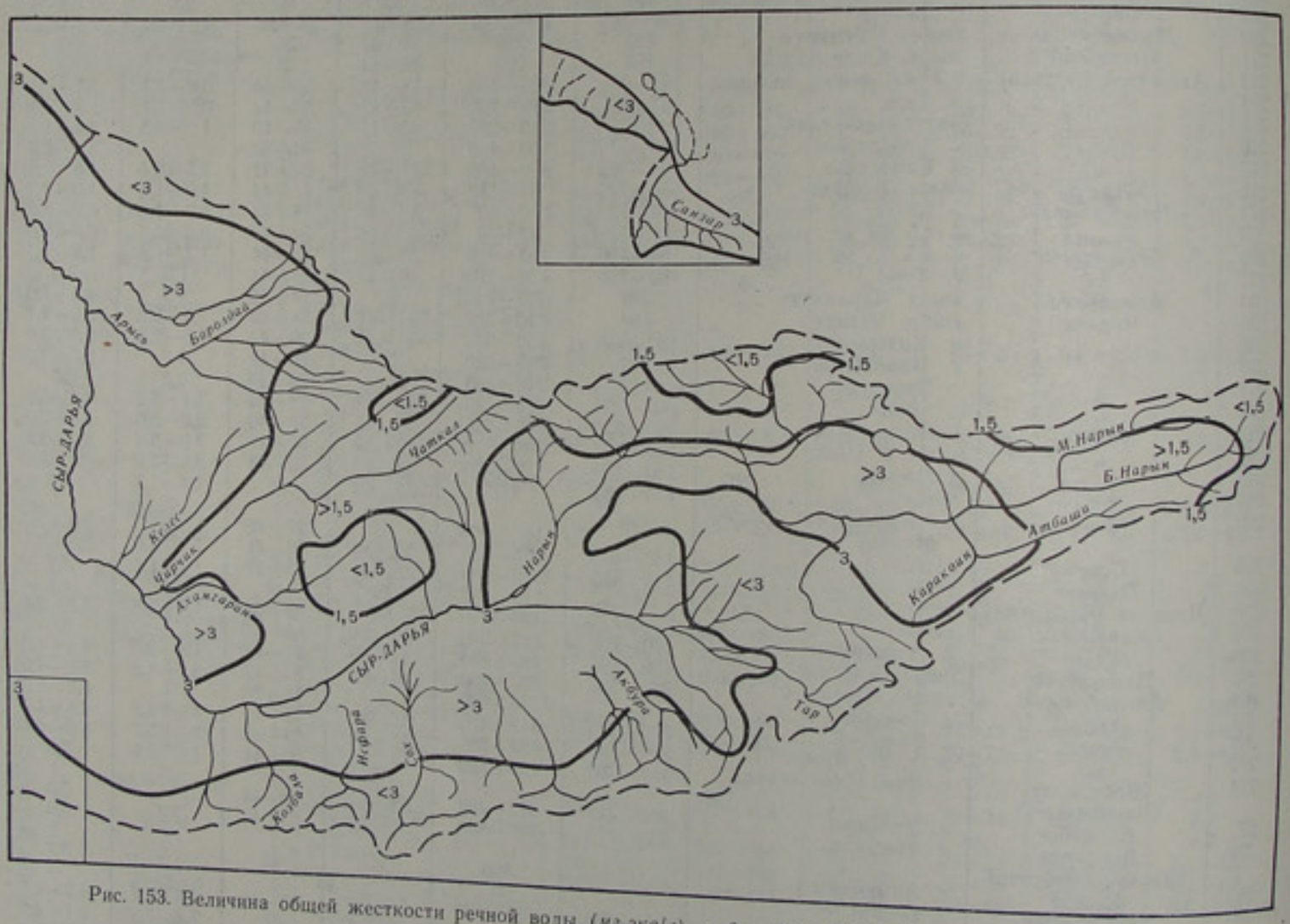


Рис. 153. Величина общей жесткости речной воды (*мг-экв/л*) в бассейне р. Сыр-Дарьи в период половодья.

всего бассейна Сыр-Дарьи, исключая собственно Сыр-Дарью, как в период половодья, так и в период межени, носят гидрокарбонатный характер, а ионы SO_4'' и Cl' занимают подчиненное положение. В связи с этим схемы относительного состава приводятся только для % *экв* HCO_3'.

Карадарьи, Исфайрамсай, Шахимардансай, Сох, левых притоков среднего течения Нарына и в р. Сыр-Дарье.

Содержание Cl' в реках всего бассейна небольшое (1—10% *экв*). Повышенное его содержание (до 15% *экв*) наблюдается в реках Кёк-

джерты, берущей начало из оз. Сонкёль, левых притоках среднего течения р. Нарын, Каракоин и др.

В табл. 110 приведены также колебания величины общей жесткости, подробнее о которой будет сказано при описании технических показателей (жесткости, агрессивности) воды. Ниже дается краткая гидрохимическая характеристика речных вод в периоды половодья и межени.

По химическому составу воды большинство рек имеют довольно хорошо выраженный гидрокарбонатный характер (44—28% *экв*) (рис. 151). Низкое содержание иона HCO_3' (менее 28% *экв*) наблюдается в реках с повышенной минерализацией и в р. Сыр-Дарье, где преобладающим ионом уже является не гидрокарбонатный, а сульфатный (27—33% *экв*).

Схема распределения величин общей жестко-

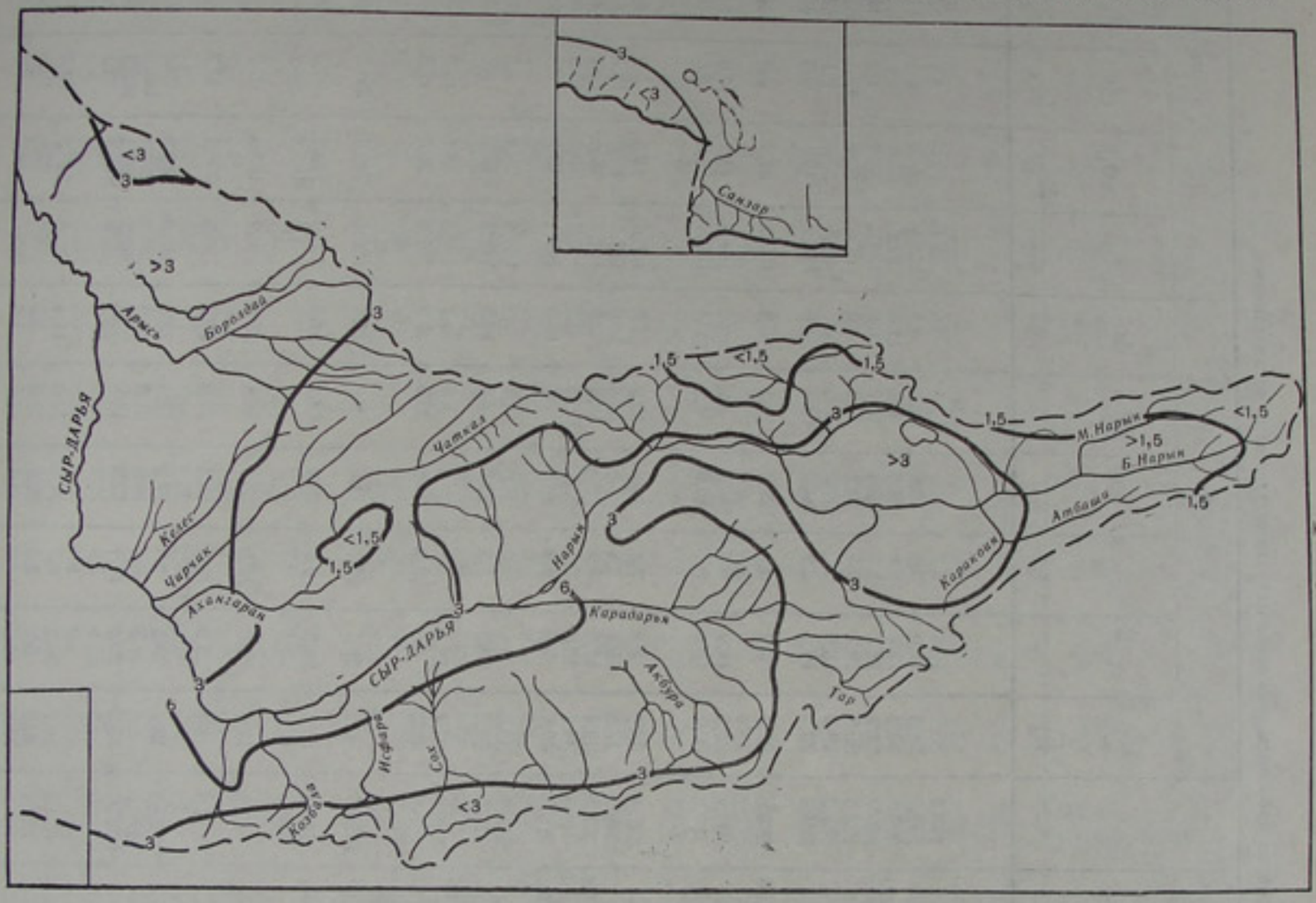


Рис. 154. Величина общей жесткости речной воды (*мг-экв/л*) в бассейне р. Сыр-Дарьи в период межени.

Период половодья. Минерализация воды в реках бассейна в этот период колеблется главным образом в пределах 50—500 *мг/л* (рис. 152). Повышенной минерализацией обладает вода р. Сыр-Дарьи (300—700 *мг/л*). В отдельных случаях минерализация ее достигает 1000—1300 *мг/л* (табл. 110). Высокая минерализация воды (500—1400 *мг/л*) наблюдается в воде левых притоков среднего течения р. Нарын.

Область распространения минерализации до 100 *мг/л* (ограничена изолинией 100) на территории бассейна небольшая. Такая минерализация наблюдается в истоках р. Нарын, в верхнем течении р. Кёкёмерен, р. Таганбашисай и в реках, стекающих с юго-восточных склонов Кураминского хребта. Реки Чирчик-Ахангаранского бассейна и горные участки большинства рек имеют минерализацию от 100 до 200 *мг/л*, нижние участки рек — от 200 до 500 *мг/л*.

сти речных вод приведена на рис. 153 и 154, из которых видно, что в водах верхних участков рек, берущих начало в горных районах, она колеблется в пределах 0,8—3 *мг-экв*, а на равнинных участках рек в большинстве случаев от 3 до 6 *мг-экв*. Воды левых притоков среднего течения р. Нарын имеют более высокие величины жесткости (р. Актал № 386 16,6 *мг-экв*, р. Беурайлю № 387 9,7 *мг-экв*). Общая жесткость воды р. Сыр-Дарьи колеблется в пределах 4—9 *мг-экв*.

Период межени. Минерализация воды рек в период межени колеблется от 100 до 500 *мг/л* и более. Минерализация свыше 500 *мг/л* (600—1200 *мг/л*) наблюдается на нижних участках рек Карадарьи, Келес а также в среднем и нижнем течении р. Нарын, где на ее величину влияет впадение вод повышенной минерализации левых притоков — Карабук,

Химический анализ проб воды, выполненный ведомственными организациями

Таблица 111

№ пункта по схеме расположения пунктов наблюдений	Место взятия проб воды	Дата взятия пробы	pH	Сумма ионов, мг/л	% экв						мг/л						Общая жесткость, мг-экв
					HCO_3'	SO_4''	Cl'	$Ca^{..}$	$Mg^{..}$	$Na'+K'$	HCO_3'	SO_4''	Cl'	$Ca^{..}$	$Mg^{..}$	$Na'+K'$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
363	Каракол (восточный) — устье	12/VIII-57	—	146,4	36,2	10,6	3,2	44,0	5,4	0,6	85,4	19,7	4,3	34,0	2,5	0,5	1,91
33	Малый Нарын — устье	7/IV-60	8,5	252,9	34,6	12,0	3,4	30,5	15,1	4,4	143,3	39,6	8,3	41,6	12,6	7,5	3,12
365	Каинды — устье	10/VII-57	—	209,7	30,6	17,3	2,1	28,8	9,6	11,6	91,7	51,8	4,9	36,0	7,3	18,0	2,40
366	Ирису — устье	12/VII-57	6,8	256,9	31,9	16,4	1,7	32,5	10,7	6,8	133,6	54,3	4,0	44,6	8,9	11,5	2,96
367	Бургансу — устье	13/VII-57	7,0	263,6	20,8	19,7	9,5	39,2	7,9	2,9	81,6	76,9	27,5	63,9	7,7	6,0	3,82
368	Башнура — верховье	15/IX-57	—	153,2	35,5	13,0	1,5	37,0	12,0	1,3	88,5	25,4	2,1	30,0	6,0	1,2	1,99
369	Башнура — устье	11/IX-57	7,2	224,2	30,3	16,8	2,9	34,5	13,9	1,6	113,4	49,3	6,3	42,4	10,3	2,5	2,97
370	Онарча — в 12 км выше устья	8/IV-60	7,96	269,9	37,3	9,2	3,5	29,0	14,1	6,9	162,9	31,9	8,9	41,7	12,3	12,2	3,09
371	Онарча — в 100 м выше устья	12/IX-57	—	295,1	31,8	11,9	6,3	32,2	8,2	9,6	154,0	45,2	17,9	51,1	7,9	19,0	3,20
372	Талдысу — устье	21/V-52	7,8	187,3	36,7	10,2	3,1	40,8	4,1	5,1	109,8	23,9	5,3	40,1	2,4	5,8	2,20
373	Атбаши — у створа предполагаемой плотины Талдысу ГЭС	28/VI-57	—	175,4	38,0	8,6	3,4	34,3	12,9	2,8	108,0	19,3	5,7	32,0	7,2	3,2	2,19
374	Атбаши — устье	22/VII-57	7,0	340,2	27,0	19,1	3,9	23,8	10,2	16,0	152,4	86,0	13,1	44,6	11,6	32,5	3,18
	Атбаши — устье	8/IV-60	6,69	301,3	32,3	11,8	5,9	28,5	19,5	2,0	164,7	47,6	17,4	47,6	19,8	4,2	4,01
375	Атбаши — за с. Атбаши	21/VII-57	7,0	311,4	34,7	10,0	5,3	25,2	16,5	8,3	178,4	40,3	15,9	42,4	16,9	17,5	3,51
376	Туюк-Богошты — устье	20/VIII-52	6,8	204,5	40,2	7,9	1,9	26,8	7,7	15,5	128,1	19,7	3,5	28,1	4,9	20,2	1,80
377	Орто-Каинды — верховье	20/V-52	8,0	268,1	38,6	8,4	3,0	34,0	14,4	1,6	168,4	28,8	7,3	48,6	12,5	2,5	3,46
378	Орто-Каинды — устье	20/VIII-53	7,4	276,0	41,3	6,5	2,2	29,2	4,3	16,5	176,9	22,2	5,3	41,1	3,6	26,7	2,35
379	Карасу — в среднем течении р. Караконн	12/VIII-52	—	286,2	32,4	12,4	5,2	37,5	8,1	4,4	152,5	46,1	14,2	58,1	7,5	7,8	3,52
380	Кембель — устье	26/V-52	8,0	255,2	38,3	8,7	3,0	27,8	20,9	1,3	161,0	28,8	7,3	38,5	17,5	2,1	3,36
381	Караконн — в среднем течении, с. Карабулак	21/V-52	8,0	1755,5	6,2	28,1	15,7	14,6	9,9	25,5	196,4	740,5	288,0	154,0	62,4	314,2	12,82
382	Карабулун — у шоссейной дороги	1/X-51	—	842,6	16,1	23,3	10,6	16,4	12,1	21,5	240,9	273,2	91,5	80,4	36,1	120,5	6,98
383	Карабук — верховье	19/IX-51	—	628,6	17,2	23,1	9,7	16,6	3,9	29,5	184,8	195,8	60,9	58,8	8,4	119,8	3,63
384	Карабук — у шоссейной дороги	30/IX-51	—	617,1	17,6	21,6	10,8	3,6	24,5	21,9	190,9	183,5	67,7	63,1	22,4	89,5	4,99
385	Актал — у правого безымянного притока	1/X-51	—	842,6	16,1	23,3	10,6	16,4	11,5	20,7	199,5	255,1	37,2	68,4	26,9	92,0	5,62
386	Актал — в 5 км выше устья	28/IX-51	—	977,3	13,7	28,5	7,8	17,3	17,5	15,2	241,0	394,9	79,4	100,0	61,3	100,7	10,03
		29/VII-57	—	1476,1	8,4	32,5	9,1	16,0	21,5	12,5	234,8	695,4	143,0	142,6	116,4	133,9	16,69
387	Беурайлю — устье	29/VII-57	—	1397,0	15,3	20,3	14,4	12,2	11,5	26,3	382,5	399,1	209,9	100,0	57,4	248,2	9,71
388	Терек — устье	29/VII-57	7,0	571,0	19,9	23,1	5,9	19,0	17,6	13,4	198,2	182,2	33,1	61,7	34,8	55,0	5,94
389	Мукачи — в 6 км от устья	14/IX-51	—	673,3	16,7	26,8	6,5	24,0	14,6	11,4	195,8	246,8	44,0	92,2	33,9	50,6	7,39
390	Кулаганташ	9/IX-52	—	247,1	39,0	6,5	4,5	30,0	18,5	1,5	158,6	20,6	10,6	40,1	14,9	2,3	3,22
391	Каракол — устье	15/VII-52	—	167,1	38,8	6,6	4,6	43,4	4,8	1,8	103,7	14,0	7,0	38,1	2,5	1,8	2,11

392	Алабуга — в 20 км ниже слияния рек Арпы и Пчан	25/VII-57	6,8	197,0	33,2	9,6	7,2	27,3	17,5	5,2	109,8	25,1	13,9	29,6	11,6	7,0	2,43
393	Алабуга — у с. Конорчок	1/VIII-51	—	241,2	34,0	7,6	8,4	27,5	22,2	0,3	140,3	24,7	20,2	37,3	18,2	0,5	3,36
394	Алабуга — в 3 км выше устья	14/IX-51	—	362,4	29,0	8,9	12,1	22,0	15,8	12,2	181,2	43,6	44,0	45,1	19,7	28,8	3,87
395	Кёкирим — устье	27/VII-57	7,0	188,6	43,4	5,3	1,3	36,9	12,2	0,9	129,3	12,7	2,3	36,0	7,3	1,0	2,40
396	Кугарт — устье	27/VII-57	6,8	193,3	38,1	8,8	3,1	35,2	12,3	2,5	118,9	21,8	5,7	36,0	7,7	3,2	2,43
397	Байбичесу — устье	23/IX-57	—	66,5	26,9	19,9	3,2	32,3	16,1	1,6	30,5	17,6	2,1	12,0	3,6	0,8	0,90
398	Чукортор — устье	6/VIII-57	7,1	92,0	41,6	4,2	4,2	25,0	12,5	12,5	61,0	4,9	3,5	12,0	3,6	6,9	0,90
399	Без названия — устье	6/VII-57	7,0	84,0	31,6	13,0	5,4	22,5	6,7	20,8	42,7	14,0	4,4	10,0	1,8	10,6	0,65
400	Кёкёмерен (Сусамыр) — среднее течение	17/IX-57	—	112,5	39,2	9,0	1,8	31,2	7,0	11,8	69,0	12,7	1,0	18,0	2,4	8,5	1,10
401	Кёкёмерен (Сусамыр) — устье	18/IX-57	7,2	135,8	40,6	7,9	1,5	32,2	2,9	14,9	84,8	13,1	1,9	22,0	1,2	12,8	1,20
402	Мустор (Чон-Мустор) — 0,8 км от устья р. Кичине-Мустор	3/VIII-57	6,9	74,0	36,4	9,9	3,7	26,0	2,6	21,4	42,7	9,1	2,6	10,0	0,6	9,4	0,55
403	Кичине-Мустор — устье	5/VIII-57	6,9	75,0	41,7	4,7	3,6	31,2	2,6	16,2	48,8	4,1	2,6	12,0	0,6	7,1	0,65
404	Без названия	3/VIII-57	6,9	92,0	38,1	8,9	3,0	25,4	2,1	22,5	54,9	9,9	2,6	12,0	0,6	12,2	0,65
405	Корумды — среднее течение	27/VII-57	7,0	63,0	36,6	10,3	3,1	30,5	6,1	13,4	36,6	8,2	1,8	10,0	1,2	5,1	0,60
406	Корумды — устье	17/IX-57	7,0	75,1	28,9	19,1	2,0	29,4	14,7	5,9	36,0	18,9	1,6	12,0	3,6	3,0	0,90
407	Чон-Корумды — среднее течение	29/VII-57	6,8	58,0	32,9	13,8	3,3	26,3	3,3	20,4	30,5	9,9	1,8	8,0	0,6	7,1	0,45
408	Карабулак — устье	17/IX-57	7,2	163,6	42,1	7,0	0,9	38,5	4,8	6,7	106,7	13,9	1,6	32,0	2,4	7,0	1,80
409	Каракол (западный) — в 6 км от устья	17/IX-57	7,2	138,7	37,2	11,6	1,2	41,6	5,6	2,8	81,7	20,5	1,6	30,0	2,4	2,5	1,70
		29/VIII-58	7,4	145,1	37,3	11,9	0,8	33,9	8,4	7,7	85,9	21,4	1,2	25,6	3,9	7,1	2,30
410	Джоуджурек — устье	16/IX-57	7,2	172,6	41,3	7,1	1,6	32,0	4,6	13,4	110,2	14,8	2,6	28,0	2,4	14,8	1,60
411	Минкуш — среднее течение	25/VII-58	7,4	737,8	9,7	36,7	3,6	32,0	8,0	10,0	125,7	374,1	27,7	136,1	20,7	53,5	8,49
412	Ковюксу (восточная) — устье	30/VII-58	7,4	119,9	38,9	8,5	2,6	36,7	3,2	10,1	73,2	12,3	2,9	22,6	1,2	7,7	1,23
413	Тургалы — устье	15/IX-57	7,2	125,9	38,4	9,8	1,8	34,3	3,1	12,6	75,0	15,2	2,3	22,0	1,2	10,0	1,20
414	Джумгол — верховье	15/IX-57	7,4	240,3	42,3	6,2	1,5	31,9	14,4	3,7	161,6	18,9	3,1	40,0	10,9	5,8	2,90
415	Джумгол — среднее течение	15/IX-57	7,2	300,0	41,8	4,8	3,4	35,0	9,1	5,9	198,2	18,1	9,4	54,1	8,5	11,5	3,40
416	Баш-Куганды — устье	28/VII-58	7,6	135,3	40,5	7,2	2,3	37,9	5,5	6,6	85,9	11,9	2,9	26,5	2,3	5,8	1,51
417	Каракиче — среднее течение	23/VII-58	7,8	333,1	24,6	24,2	1,2	34,9	12,3	2,8	137,7	107,0	3,9	64,3	13,7	6,5	4,34
418	Канрма	28/VII-58	7,5	119,3	39,0	8,4	2,6	36,7	6,1	7,2	73,2	12,8	2,9	36,7	6,1	7,2	2,33
419	Камбарата	12/IX-58	7,0	298,5	40,5	8,2	1,3	31,0	17,7	1,3	195,3	31,3	3,5	49,1	17,0	2,3	3,85
420	Камбарата — среднее течение	12/IX-58	7,2	335,4	42,3	6,5	1,2	33,2	13,7	3,1	225,8	27,2	3,5	58,1	14,6	6,2	4,10
421	Сарагата — в 12 км от устья	16/VIII-58	8,0	388,7	24,0	22,1	3,9	24,4	15,7	9,9	158,6	114,8	14,9	52,9	20,7	26,8	4,34
422	Узунсай — в 2,5 км выше устья	10/IX-58	7,0	274,0	42,1	5,1	2,8	31,6	11,2	7,2	182,1	17,3	7,1	45,1	9,7	11,7	3,05
423	Кызылсу — среднее течение	5/VIII-58	7,6	171,3	38,0	9,6	2,4	31,1	18,0	0,9	106,7	21,0	3,9	28,6	10,1	1,0	2,26
424	Каинды — верховье	30/X-58	6,9	268,4	41,9	6,7	1,4	24,4	23,8	1,8	183,1	23,0	3,5	35,1	20,7	3,0	3,45
425	Чичкан — верховье	13/X-58	7,0	267,6	43,3	4,5	2,2	31,8	11,6	6,6	183,1	14,8	5,3	44,1	9,7	10,6	3,00
426	Без названия — верховье	8/VIII-58	7,4	143,0	45,0	2,2	2,8	33,7	0,0	16,3	97,6	4,1	3,5	24,0	0,0	13,3	1,20
		9/VIII-58	7,2	166,0	44,2	3,5	2,3	30,2	14,0	5,8	115,9	7,4	3,5	26,0	7,3	5,7	1,90
427	Без названия	10/VIII-58	7,2	207,4	34,9	14,9	0,2	34,9	15,0	0,1	115,9	38,7	3,5	38,1	9,7	0,5	2,70
428	Иралги — верховье																

№ пункта по схеме расположения пунктов наблюдений	Место взятия проб воды	Дата взятия пробы	pH	Сумма ионов, мг/л	% экв						мг/л						Общая жесткость, мг-экв
					HCO_3'	SO_4''	Cl'	$Ca^{..}$	$Mg^{..}$	$Na'+K'$	HCO_3'	SO_4''	Cl'	$Ca^{..}$	$Mg^{..}$	$Na'+K'$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
429	Без названия — верховье	12/VIII-58	7,4	221,8	41,7	4,9	3,4	29,5	12,2	8,3	146,4	13,7	7,1	34,1	8,5	12,0	2,40
430	Без названия	12/VIII-58	7,2	250,0	43,0	4,0	3,0	30,6	13,8	5,6	170,8	12,3	7,1	40,1	10,9	8,3	2,90
431	Без названия	13/VIII-58	7,4	144,8	43,3	4,0	2,7	40,5	5,4	4,1	97,6	7,4	3,5	30,1	2,4	3,8	1,70
432	Кель — устье	13/VIII-58	7,4	294,0	26,0	21,2	2,8	36,0	10,0	4,0	128,1	83,1	7,1	58,1	9,7	7,5	3,70
433	Балыкты — в 4 км выше устья	23/VII-58	7,4	189,0	38,3	7,6	4,1	24,2	10,1	15,7	115,9	18,1	7,1	24,0	6,1	17,9	1,70
434	Кучусу	24/VII-58	7,2	130,0	44,1	2,9	3,0	29,4	17,6	3,0	91,5	4,9	3,5	20,0	7,3	2,3	1,60
435	Сугутсай — в 5 км выше устья	24/VII-58	7,4	170,0	42,2	3,3	4,5	26,6	17,8	5,6	115,9	7,4	7,1	24,0	9,7	5,7	2,00
436	Тытысай	25/VII-58	7,2	111,0	41,3	5,2	3,5	27,6	13,6	8,6	73,2	7,4	3,5	16,0	4,9	5,7	1,20
437	Устасай — устье	1/VIII-58	7,0	214,0	42,9	3,6	3,5	25,0	16,1	8,9	146,4	9,9	7,1	28,0	10,9	11,5	2,30
438	Курум-Токай — в 2 км выше устья	7/VII-58	7,0	186,0	43,0	5,0	2,0	32,8	16,4	0,8	128,1	11,5	3,5	32,1	9,7	0,9	2,40
439	Ойалма — верховье	14/IX-58	6,9	252,8	43,3	4,4	2,3	31,9	13,7	4,4	173,9	14,0	5,3	42,0	10,9	6,7	3,00
440	Без названия	14/IX-58	7,0	266,7	41,7	6,9	1,4	31,6	14,4	4,0	176,9	23,0	3,5	44,1	12,2	7,0	3,20
441	Без названия	6/X-58	7,0	392,7	40,0	8,6	1,4	24,1	18,3	7,6	253,2	42,8	5,3	50,0	23,1	18,2	4,40
442	Токтобексай — устье	26/IX-58	7,0	269,5	41,1	6,8	2,1	29,7	14,1	6,2	177,0	23,0	5,3	42,1	9,9	12,2	2,91
		31/VIII-62	7,5	310,0	39,2	8,3	2,5	34,2	12,2	3,6	195,2	32,9	7,1	56,0	12,2	6,8	3,80
443	Бекечал — устье	31/VIII-62	7,5	359,0	33,5	14,0	2,5	28,1	10,5	11,4	195,2	64,2	8,5	54,0	12,2	25,1	3,70
444	Ходжаата — устье	29/VIII-58	7,0	331,0	32,1	16,2	1,7	28,8	18,8	2,4	177,0	70,8	5,3	52,1	20,7	5,1	4,30
445	Без названия	1/IX-58	6,9	237,0	43,9	4,4	1,7	28,5	15,4	6,1	164,7	18,2	3,5	35,1	11,5	8,5	2,70
446	Кызылсу	1/IX-58	7,0	152,6	43,6	3,8	2,6	33,3	8,7	8,0	103,7	7,4	3,5	26,0	4,2	7,8	1,64
447	Турдук — верховье	6/IX-58	7,2	199,0	44,6	2,4	3,0	29,7	6,0	14,3	137,3	5,8	5,3	30,1	6,6	16,6	2,04
448	Манубалды — верховье	6/IX-58	7,0	215,0	44,8	3,4	1,8	35,9	13,4	0,7	152,6	9,1	3,5	40,1	9,1	0,9	2,75
449	Афлатун — устье	18/IX-57	6,8	634,4	15,5	33,2	1,3	30,2	14,2	5,6	170,8	288,5	8,7	109,6	31,3	25,5	8,04
450	Акбура — г. Ош	27/VI-62	—	295,6	32,7	12,1	5,2	36,3	8,7	5,0	158,6	46,3	14,6	57,7	8,4	10,0	3,59
	Акбура — г. Ош	5/IX-62	—	282,3	32,0	15,1	2,9	35,5	12,9	1,6	149,4	55,6	7,8	54,5	12,0	3,0	3,71
451	Исфана — с. Шалды-Балды	13/IX-62	8,2	574,9	29,8	17,1	3,1	22,0	19,2	8,8	286,7	129,6	17,4	69,5	36,7	35,0	6,49
453	Кекджерты — исток	11/VII-57	7,0	303,2	25,3	15,3	9,4	18,3	22,1	9,6	134,2	63,7	29,2	31,8	23,3	21,0	3,51
	Кекджерты — исток	20/VII-58	8,0	337,9	27,5	11,1	11,4	18,3	21,5	10,2	162,3	51,4	38,9	35,5	25,3	24,5	3,85

Терек и др. Сыр-Дарья вместе с нижними участками рек Карадарьи, Келес, Арысь и конусами выноса рек Исфайрамсай, Шахимардансай, Сох также имеет повышенную минерализацию и оконтурена изолинией в 500 *мг/л*.

На участках рек с повышенной минерализацией и в р. Сыр-Дарье преобладающим анионом является ион SO_4''.

Величина общей жесткости на большей части территории бассейна колеблется от 3 до

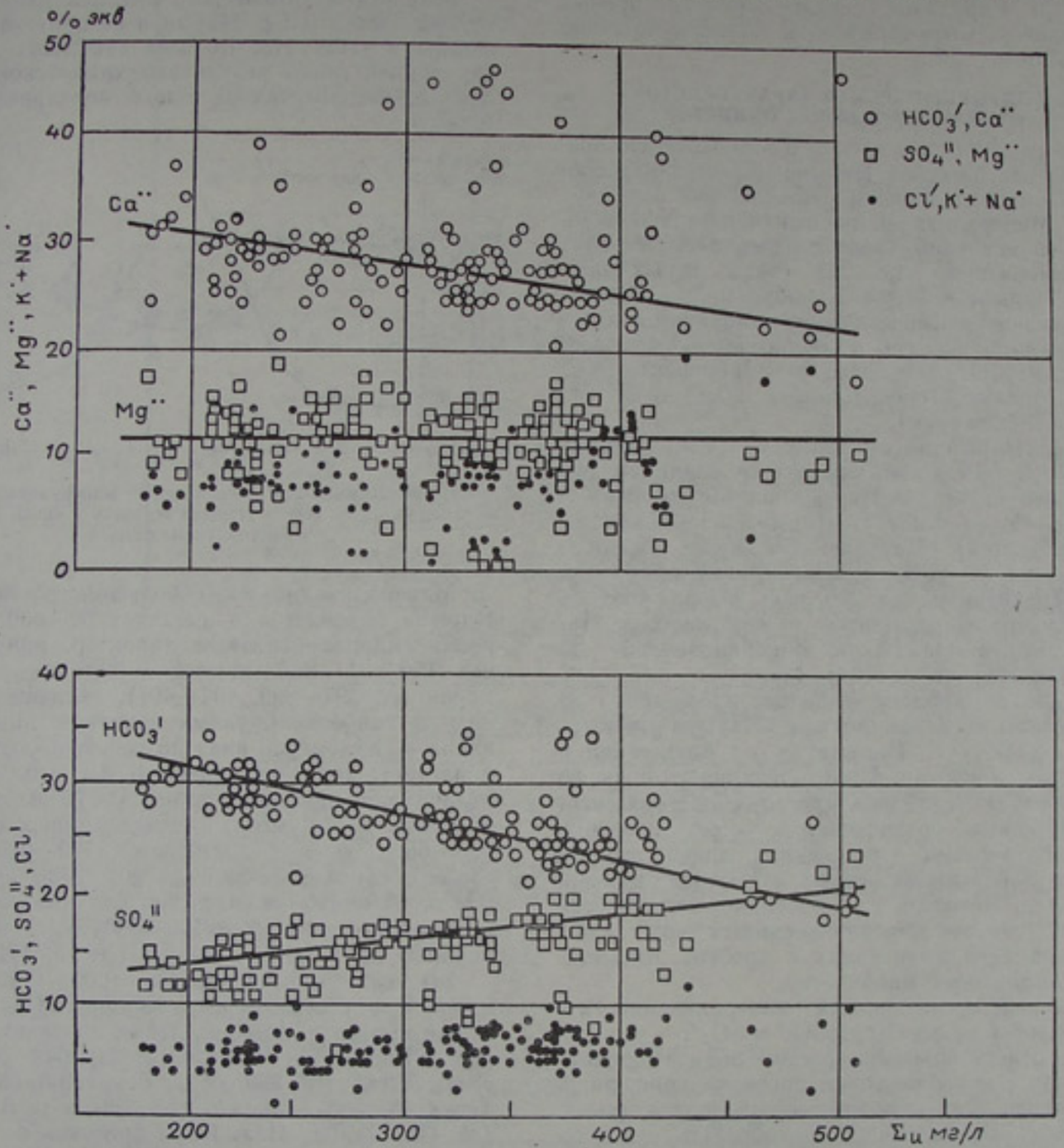


Рис. 155. Характер связи между величиной минерализации воды ($\Sigma_и$ *мг/л*) и содержанием главнейших анионов и катионов (% *экв*) по данным за 1938—1943, 1950—1962 гг. для р. Нарына у поста кишл. Учкурган.

Минерализация воды р. Сыр-Дарьи меняется по всей длине за весь период наблюдений от 500 до 1100 *мг/л*, достигая в отдельные годы 1300—1500 *мг/л*.

Схема относительного химического состава в период межени приведена на рис. 152. Преобладающим анионом у большинства рек также как и в период половодья, является ион HCO_3'. Содержание его резко и хорошо выражено.

6 *мг-экв*. Самое небольшое содержание (до 1,5 *мг-экв*) суммы этих катионов наблюдается в верхних участках р. Кёкёмерен (Сусамыр), в р. Таганбашисай и в верхних участках рек, берущих начало с хребтов Борколдой и Терскей-Алатау. Воды р. Нарын до г. Нарын, рек Каракульджа, Узунахмат и рек Чирчик-Ахангаранского бассейна имеют общую жесткость от 1,5 до 3 *мг-экв*. В воде самой р. Сыр-Дарьи величина ее достигает 6—10 *мг-экв*.

Таковы общие черты состава главнейших ионов рек бассейна. Подробная характеристика минерализации и химического состава приводится ниже по крупным водным объектам. Вначале дается характеристика рек бассейнов Нарына и Карадарьи, затем левых и правых притоков р. Сыр-Дарьи и в конце собственно Сыр-Дарьи.

4. ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛЬНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Река Нарын и ее притоки. Особенностью рек бассейна Нарына является разнообразие минерализации и относительного состава воды. Минерализация воды изменяется от наименьшей величины (воды верховьев Кёкёмерена) до наибольшей — 1,8 *г/л* (воды левых притоков Нарына — Терек, Карабук и др.). По относительному химическому составу воды здесь наблюдаются воды с особенно высоким содержанием HCO_3' (верховье р. Кёкёмерен), SO_4'' (реки Минкуш, Терек, Карабук и др.) и Cl' (до 15%, р. Кёкджерты).

Река Нарын имеет длину 578 *км*, площадь водосбора 59 900 *км*^{2}, образуется слиянием рек Большого и Малого Нарына на высоте 2253 *м* абс., в 45 *км* выше г. Нарына. Основная составляющая р. Нарына — Большой Нарын — начинается от слияния рек Тарагай и Карасай с минерализацией до 200 *мг/л*. Озеро Арабель и р. Кумтор, находящиеся в верховьях р. Нарына, отличаются малой минерализацией — до 100—110 *мг/л* (табл. 110 и 111).

Наиболее продолжительные наблюдения за химическим составом воды р. Нарына имеются по пунктам: у г. Нарына, у с. Алексеевки и и у кишл. Учкурган. Минерализация ее воды во всех пунктах меняется в пределах 180—500 *мг/л* с постепенным увеличением к устью, особенно в период межени. Повышенная минерализация иногда наблюдается также в среднем течении у устья р. Кёкирим, где, очевидно, сказывается влияние сильно минерализованных вод левых притоков реки, стекающих с хребтов Джамантау, Ойнакджар и Байбичетау.

Главной составляющей минерализации является содержание $Ca^{\cdot\cdot}$, HCO_3' и SO_4''.

По относительному составу вода гидрокарбонатная с преобладанием ионов кальция, лишь при повышении минерализации воды (выше 450 *мг/л*) она начинает приобретать сульфатный характер, при этом содержание $Ca^{\cdot\cdot}$ и HCO_3' несколько падает (рис. 155).

Внутригодовое изменение минерализации (Σи) и расходов воды (Q) по посту у кишл. Учкурган по данным многолетних наблюдений показано на рис. 156.

Минерализация воды в период половодья у г. Нарына (№ 21) меняется от 180—280 *мг/л* до 200—400 *мг/л* у кишл. Учкурган (№ 29). Содержание сульфатов у г. Нарын меняется в пределах 6—12% *экв*, вниз по течению оно возрастает на 3—5% *экв*.

В период межени минерализация возрастает на 100—150 *мг/л*. Ионный состав характеризуется изменением содержания SO_4'' от 10—16% *экв* у г. Нарын до 16—19% *экв* у кишл. Учкурган (рис. 158).

Содержание хлора в воде реки небольшое и колеблется в течение года от 3 до 10% *экв*.

Результаты химического анализа для характерных проб воды р. Нарын и ее притоков приведены в табл. 112. Во всех текстовых таблицах данной главы результаты химического анализа приведены также только по характерным пробам.

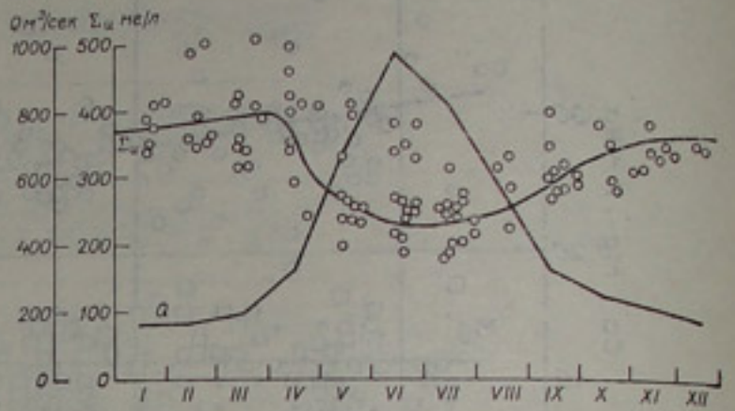


Рис. 156. Внутригодовое изменение минерализации (Σи) и расходов воды (Q) р. Нарына по посту у кишл. Учкурган по многолетним данным.

Минерализация воды большинства притоков Нарына колеблется в пределах 60—300 *мг/л* и носит гидрокарбонатный характер, причем менее 100 *мг/л* наблюдается в истоках р. Кёкёмерен (№ 397—399, 402—407), являющейся одним из наиболее крупных притоков. Минерализация р. Кёкёмерен вниз по течению постепенно нарастает: перед впадением р. Джумгол (№ 88) величина ее повышается на 20—70 *мг/л*, после впадения р. Джумгол, имеющей минерализацию 200—360 *мг/л*, достигает 180—230 *мг/л* (табл. 112) и в устье (№ 90) 250—390 *мг/л*. Здесь, очевидно, сказывается влияние вод сильноминерализованного (400—800 *мг/л*) левобережного притока р. Минкуш (№ 95, 411).

Высокая минерализация (600—1800 *мг/л*) наблюдается также в реках Каракоин (№ 381) — левый приток р. Атбаши, левых притоках р. Нарын — Карабулун (№ 382), Карабук (№ 383, 384), Актал (№ 385, 386), Беурайлю (№ 387), Терек (№ 388), Мукачи (№ 389) и р. Афлатун (№ 449) (табл. 111). Воды притоков р. Нарын с минерализацией свыше 400 *мг/л* носят сульфатный характер. Повышенная минерализация (450 *мг/л*) и сульфатный характер воды наблюдается также в р. Карасу (правой) (№ 113).

Количество растворенных веществ, выносимых р. Нарын со всего бассейна в р. Сыр-Дарью в среднем за год (ионный сток) подсчитан по конечному посту на р. Нарын — кишл. Учкурган (табл. 113). Подсчет последнего произведен по прямому методу [3], при этом величины среднемесячной минерализации снимались с графика (рис. 156). Наличие большого разброса точек позволило получить только приближенные величины. Среднемноголетний ионный

Таблица 112

№ по списку постов	Место взятия проб воды (река—пункт)	Дата взятия пробы	pH	Сумма ионов, мг/л	% экв						мг/л						Общая жесткость, мг-экв
					HCO_3'	SO_4''	Cl'	$Ca^{..}$	$Mg^{..}$	$K'+Na'$	HCO_3'	SO_4''	Cl'	$Ca^{..}$	$Mg^{..}$	$K'+Na'$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
					Период половодья												
21	Нарын — г. Нарын	7/VI-51		193,3	34,2	10,3	5,5	32,3	14,6	3,1	109,8	25,8	10,2	34,1	9,4	4,0	2,50
		31/V-52		192,1	40,0	6,9	3,1	36,0	3,8	10,2	120,2	16,5	5,2	35,4	2,3	12,5	1,96
		29/VIII-52		189,3	37,8	10,2	2,0	30,4	14,0	5,6	115,3	24,5	3,5	30,5	8,5	7,0	2,22
		30/VI-53		240,2	26,4	20,6	3,0	19,2	9,6	21,2	103,7	63,6	6,7	24,7	7,5	34,0	1,85
		4/VI-54		227,1	41,1	6,5	2,4	27,7	11,0	11,3	146,5	18,3	5,1	32,4	7,8	16,5	2,84
		29/VII-55		185,2	37,8	9,5	2,7	33,2	4,6	12,2	109,8	21,5	4,5	31,7	2,7	14,5	2,15
23	Нарын — устье р. Кёкирим	21/VI-38		435,2	31,19	10,37	8,44	31,20	10,30	8,50	226,0	59,2	35,6	74,3	14,9	25,2	4,94
		31/VII-42		301,2	26,9	17,2	5,9	45,2	1,4	3,4	134,5	67,5	17,2	74,2	1,4	6,4	3,82
25	Нарын — с. Алексеевка	28/VII-42		348,4	40,6	5,7	3,7	46,4	0,9	2,7	221,5	24,7	11,8	83,3	1,6	5,5	4,24
		22/VI-50		387,0	30,3	10,2	9,5	30,0	17,6	2,4	201,3	53,4	36,7	65,4	23,4	6,8	5,18
		25/VI-53		159,8	36,4	13,1	0,5	41,6	6,7	1,7	92,4	26,6	0,7	34,9	3,4	1,8	2,20
		18/V-54		310,3	35,0	10,2	4,8	20,2	20,8	9,0	180,1	41,1	14,3	34,1	21,3	19,0	6,23
29	Нарын — кишл. Учкурган	23/VII-39		198	32,4	11,7	5,9	34,6	8,7	6,7	138,6	39,5	14,7	48,6	7,4	11,8	3,04
		22/VI-53		244,9	31,0	17,7	0,9	36,4	6,8	6,8	122,7	55,2	2,3	47,3	5,4	11,0	2,80
		18/VI-54		261,9	31,4	14,0	4,0	29,8	13,0	7,2	135,5	47,7	9,8	42,1	11,2	12,8	3,02
		15/VI-55	8,05	209,0	35,3	10,9	3,8	30,7	12,7	6,6	120,2	29,3	7,4	34,3	8,6	9,2	2,42
		1/VII-58	7,95	217,1	28,4	16,5	4,9	26,7	12,8	10,5	102,5	47,3	10,2	31,6	9,2	15,5	2,34
		14/VII-61		243,2	26,8	16,5	6,3	29,2	10,9	9,9	109,2	53,0	14,9	39,0	8,9	16,5	2,68
364	Большой Нарын — выше устья р. Айрасу	9/VIII-57		171,8	32,1	15,1	2,8	43,5	4,6	1,9	85,4	32,0	4,4	43,5	4,6	1,9	2,55
30	Большой Нарын — устье	10/VII-57	7,0	230,6	35,5	11,8	2,7	25,8	10,3	13,9	128,7	35,3	5,9	31,8	7,7	21,2	2,23
		8/VII-62		167,4	36,2	10,7	3,1	37,1	12,3	0,6	98,8	22,9	4,9	33,3	6,5	0,8	2,21
57	Джергитал — кишл. Джергетал	22/VI-62		344,5	32,6	14,0	3,2	30,3	12,2	7,5	183,6	62,1	10,8	56,1	13,7	17,2	4,04
		12/VI-59		252,4	33,4	12,3	4,3	32,8	10,8	6,4	137,9	39,8	10,3	44,4	8,9	10,8	2,95
58	Кёкджерты — х. Актала	11/V-60	7,50	311,4	29,3	11,8	8,6	25,8	9,3	14,9	151,3	47,9	26,0	43,6	9,6	31,5	3,21
		27/VI-62	7,60	284,3	31,0	10,3	8,3	25,9	14,0	10,1	147,6	38,2	23,1	40,4	13,2	19,8	3,15
86	Кёкёмерен (Сусамыр) — в 6 км выше р. Каракол	28/VI-61		61,6	41,8	6,3	1,9	31,6	13,3	5,1	40,3	5,0	1,2	10,0	2,6	2,0	0,75
		27/VI-62		81,0	43,6	4,4	1,5	28,4	7,4	14,2	54,3	4,4	0,9	11,6	1,8	7,2	0,75
88	Кёкёмерен — в 1,8 км выше устья р. Джумгол	16/VII-56		70,0	43,7	6,3	0,0	42,0	1,7	6,3	46,4	5,1	0,2	14,6	0,4	2,8	0,83
		14/V-57		137,3	34,4	13,7	1,9	24,6	16,9	8,5	76,9	24,2	2,4	18,1	7,5	7,8	1,53
		18/VII-60		80,5	33,5	15,6	0,9	39,1	8,5	2,4	43,3	15,8	0,9	16,6	2,2	1,2	1,07
		15/VIII-61		88,9	32,5	13,8	2,9	35,8	12,1	2,1	47,6	15,8	2,6	17,2	3,5	1,2	1,18
		15/VII-62		78,9	40,6	8,4	1,0	37,1	7,4	5,5	50,0	8,0	0,7	15,0	1,8	2,8	0,95
92	Джумгол — с. Чаек	15/V-62		366,7	33,6	12,4	3,5	28,0	12,5	9,5	200,7	58,0	12,1	54,9	14,8	23,2	4,06
		15/VIII-62		335,6	34,8	11,4	3,5	29,8	12,8	7,4	189,7	49,1	11,0	53,3	14,0	16,5	3,85
95	Минкуш — в 0,2 км выше устья р. Туюксу	24/VII-62	7,40	583,3	14,4	34,9	0,6	35,8	13,7	0,5	147,0	281,4	3,5	120,4	28,0	2,0	8,31
113	Карасу (левая) — устье	28/VII-62	7,85	318,0	25,2	20,7	3,9	32,1	12,6	5,3	135,4	87,3	12,0	56,5	13,5	11,8	3,93
					Период межени												
21	Нарын — г. Нарын	27/II-50		261,0	32,7	10,7	6,6	21,1	16,8	12,3	141,5	36,5	16,8	30,0	14,4	21,8	2,68
		20/III-51		321,8	31,1	12,8	6,1	14,7	15,6	19,7	164,8	53,2	18,9	25,7	16,4	42,8	2,65
		31/III-52		247,5	33,3	14,7	2,0	29,3	7,3	13,4	131,8	45,6	4,5	38,1	5,7	21,8	2,37
		29/XI-52		234,8	39,7	6,3	4,0	21,8	24,0	4,2	153,8	19,0	8,9	27,7	18,6	6,8	2,91

№ по списку постов	Место взятия проб воды (река—пункт)	Дата взятия пробы	pH	Сумма ионов, мг/л	% экв						мг/л						Общая жесткость, мг-экв
					HCO_3'	SO_4''	Cl'	Ca''	Mg''	$K'+Na'$	HCO_3'	SO_4''	Cl'	Ca''	Mg''	$K'+Na'$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		25/II-53		311,5	34,2	13,3	2,5	23,6	6,3	20,1	168,3	51,5	6,9	38,1	6,2	40,5	2,48
		25/III-55		345,8	24,4	22,3	3,3	23,0	8,2	18,8	138,5	99,8	11,1	42,8	9,4	43,8	2,91
		22/X-55		260,2	33,7	13,8	2,3	25,9	14,3	9,8	142,7	46,1	5,7	36,0	12,0	17,0	2,81
23	Нарын — устье р. Кёкирим	29/III-42		552,1	16,3	20,9	12,8	39,1	1,1	9,8	158,2	159,6	71,9	124,4	2,1	35,9	6,38
25	Нарын — с. Алексеевка	28/II-42		376,0	23,8	14,5	11,7	34,8	7,2	8,0	154,4	74,1	44,4	74,3	9,4	19,4	4,48
		14/I-50		330,4	35,9	6,6	7,5	33,0	14,0	3,0	196,7	28,5	23,9	59,3	15,2	6,8	4,21
		5/XI-50		260,7	34,0	9,6	6,4	38,4	10,0	1,6	146,4	32,7	16,0	54,2	8,6	2,8	3,42
		27/I-51		264,2	35,2	3,6	11,2	22,7	22,0	5,3	158,7	12,9	29,3	33,7	19,8	9,8	3,38
		19/IX-53		252,7	30,2	18,3	1,5	31,1	15,1	3,8	126,9	60,3	3,4	42,9	12,7	6,5	3,32
29	Нарын — кишл. Учкурган	31/I-39		368	24,7	17,4	7,9	24,5	11,5	13,9	162,0	89,7	30,3	52,9	15,1	37,5	3,88
		15/III-50		356,8	22,8	18,3	8,9	28,2	13,8	8,0	141,1	89,0	32,3	57,2	17,0	20,2	4,26
		16/II-55		490,2	19,7	26,9	3,4	21,8	9,5	18,7	162,3	174,4	15,9	59,0	15,6	63,0	4,23
		15/III-61		371,1	23,8	18,7	7,0	26,5	13,5	10,0	150,7	93,2	25,9	55,1	17,0	26,0	4,15
		3/XII-62	8,30	364,9	24,8	17,4	7,2	27,4	13,3	9,3	154,3	85,5	25,9	55,9	16,5	23,8	4,15
31	Кумтор — у Тяньшаньской метеостанции	23/VIII-57	7,0	94,3	27,8	18,6	3,6	33,7	4,0	12,3	42,7	22,6	3,3	17,0	1,2	7,5	0,95
361	Карасай — у устья	16/VIII-57	7,2	185,3	32,2	15,1	2,7	38,5	8,7	2,8	97,6	36,2	4,6	38,2	5,2	3,5	2,34
362	Большой Нарын — у культцентра Караколка	11/VIII-57	7,0	160,6	37,3	9,9	2,8	35,9	4,4	9,7	85,4	22,6	4,6	34,0	2,5	11,5	1,90
30	Большой Нарын — устье	7/IV-60	7,9	250,7	32,7	14,0	3,3	28,3	13,0	8,7	134,2	45,2	7,9	38,1	10,6	14,7	2,77
57	Джергетал — кишл. Джергетал . .	28/VII-60		353,9	31,9	14,1	3,8	29,9	14,7	5,4	187,3	65,1	12,6	57,8	17,1	13,0	4,29
		16/X-62		407,5	28,5	17,0	4,3	28,3	15,7	6,0	195,8	91,5	17,2	63,7	21,5	16,8	4,95
58	Кёкджерты — х. Актала	16/IX-60	7,30	345,6	28,7	10,4	10,7	20,1	24,0	5,9	173,8	49,4	37,4	39,8	28,9	14,8	4,38
		16/X-62	6,00	347,8	26,8	10,0	13,0	22,1	15,2	12,7	161,0	47,2	45,3	43,4	18,2	31,2	3,68
59	Атбаши — устье р. Ичкекаманды	14/III-39		180,0	38,0	8,9	3,1	36,0	6,6	7,4	165,6	30,4	7,8	51,5	5,7	13,2	3,04
		13/IX-59		83,2	44,0	2,8	3,2	28,3	17,1	4,6	58,0	2,9	2,4	12,3	4,5	2,5	0,98
86	Кёкёмерен (Сусамыр) — в 6 км выше р. Караколл	11/IV-61		113,0	45,2	1,7	2,4	33,7	9,0	7,3	79,3	2,4	2,5	19,4	3,2	5,2	1,34
		15/XI-56		140,4	29,8	11,0	8,9	30,1	0,5	19,4	67,7	19,7	11,6	22,4	0,2	18,0	1,22
88	Кёкёмерен — в 1,8 км выше устья р. Джумгол	15/I-57		146,6	34,8	12,6	2,6	31,4	11,9	6,7	82,4	23,5	3,5	24,5	5,6	6,5	1,69
		15/II-58		172,4	28,4	18,3	3,3	28,8	5,0	16,2	79,3	40,1	5,2	26,5	2,8	18,5	1,55
		16/IX-58		121,2	39,1	6,7	3,9	33,3	5,5	11,2	74,4	10,0	4,3	20,8	2,1	8,8	1,21
		15/III-60		148,7	38,6	7,4	2,7	39,9	0,8	9,3	89,1	13,5	3,7	30,2	0,4	8,8	1,56
		15/III-62		146,2	39,5	8,2	2,1	36,8	9,5	3,7	91,5	15,0	3,0	28,0	4,4	3,5	1,81
92	Джумгол — с. Чаек	28/VIII-60		325,4	36,5	10,2	3,1	29,9	12,8	7,3	191,5	42,1	9,5	51,6	13,4	15,8	3,75
		2/XII-60		309,8	36,7	10,0	3,1	29,4	13,3	7,3	183,6	39,6	8,7	48,2	13,2	15,0	3,61
		20/III-61		302,5	36,0	10,4	3,2	29,8	12,0	8,2	175,7	39,9	9,1	47,6	11,7	16,5	3,44
		30/III-62		345,2	33,8	12,9	3,3	29,3	11,9	8,8	189,7	57,0	10,6	54,0	13,2	20,2	3,88
		15/IX-62		335,3	35,5	11,0	3,3	30,7	13,1	6,2	193,4	47,1	10,3	55,0	14,2	13,8	3,94
95	Минкуш — в 0,2 км выше устья р. Туюксу	22/III-62	8,20	766,2	14,0	35,3	0,6	38,2	11,5	0,3	187,3	371,9	5,0	167,9	30,8	1,8	10,9
113	Карасу (левая) — устье	27/I-62	7,80	477,8	21,4	25,5	2,9	29,8	14,4	5,8	175,1	164,1	13,8	80,2	23,5	19,5	5,94

Таблица 113

Среднемесячная минерализация воды и среднемноголетний ионный сток р. Нарын по посту у кишл. Учкурган за 1938—1943, 1950—1962 гг.

Месяц	Среднемноголетний водный сток $Q \cdot 10^9$ *л*	Среднемесячная минерализация, *мг/л*	Среднемноголетний ионный сток, $\tau \cdot 10^6$
Январь	434	375	0,162
Февраль	390	385	0,150
Март	501	393	0,197
Апрель	826	390	0,323
Май	1830	315	0,576
Июнь	2490	233	0,580
Июль	2160	228	0,492
Август	1470	248	0,365
Сентябрь	810	290	0,235
Октябрь	625	330	0,207
Ноябрь	534	350	0,187
Декабрь	469	360	0,169
За год	$12\,539 \cdot 10^9$ *л*		$3{,}64 \cdot 10^6$ *т*

сток за год составляет 3640 тыс. *т*, а величина средневзвешенной минерализации, найденная путем деления суммарного ионного стока за год на сток воды составляет 0,29 *г/л*.

Река Карадарья и ее притоки. Особенностью р. Карадарьи является различие гидрохимического режима в верхнем и нижнем течении. Вызвано это забором воды на орошение и поступлением в реку возвратных и грунтовых вод повышенной минерализации. В верхней части реки, у пос. Кампыррават (№ 118) минерализация воды в период половодья составляет примерно 200 *мг/л*, а в период межени повышается до 500 *мг/л*. Вниз по течению минерализация воды (по постам № 121, 122) с апреля по июнь при максимальных расходах воды возрастает от 400 до 650 *мг/л*. С июля по сентябрь, когда происходит усиленный забор воды на орошение и поступление в реку возвратных вод, расходы воды в реке местами уменьшаются до минимального, а минерализация достигает максимальных значений — 700—800 *мг/л*.

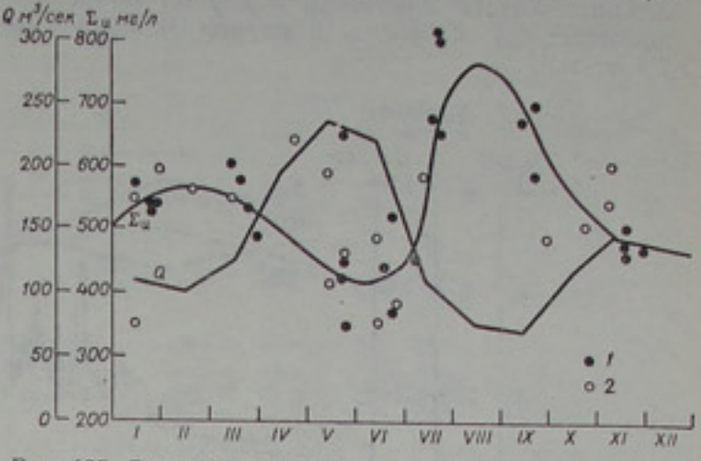


Рис. 157. Внутригодовое изменение минерализации и расходов воды в нижнем течении р. Карадарьи по многолетним данным.

1 — пост у кишл Учтепе; *2* — пост Нарынкапа.

Осенью с уменьшением поступления сбросных вод минерализация в реке несколько понижается (рис. 157). Изменение минерализации и анионного состава воды в течение года показано на рис. 159, а характер связи минерализации воды и содержания главнейших ионов — на рис. 160. При минерализации воды до 550 *мг/л* преобладающим ионом является HCO_3', а свыше 550 *мг/л* — SO_4''. Преобладание $Mg^{"}$ в составе наблюдается при минерализации воды свыше 700 *мг/л*. Следовательно, по содержанию анионов характер воды р. Карадарьи гидрокарбонатно-сульфатный, а по катионам — кальциево-магниевый (рис. 160).

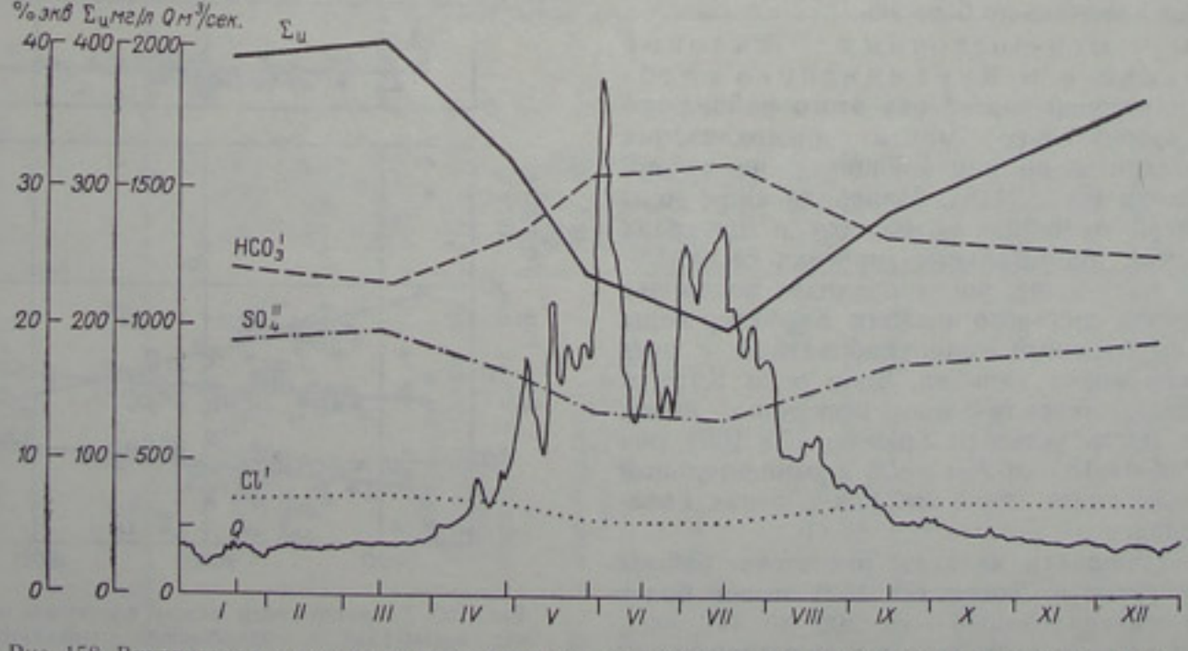


Рис. 158. Внутригодовое изменение минерализации и содержания главнейших анионов в воде р. Нарына у кишл. Учкурган за 1956 г.

Общая жесткость воды реки у пос. Кампыррават колеблется в пределах 2,4—4,4 *мг-экв* в период половодья и 4—6 *мг-экв* в период межени. В отдельные годы (1940, 1941 гг.) в январе наблюдалась жесткость до 7 *мг-экв*. У кишл. Учтепе жесткость в период половодья достигает 5,7 *мг-экв*, а в период межени — до 7,3 *мг-экв*.

Общая жесткость воды рек Гавасай и Чадак в течение года меняется от 1 до 2,4 *мг-экв*, в реках Кассансай и Падшаата она значительно выше (1,5—4,9 *мг-экв*).

Реки северных склонов Алайского и Туркестанского хребтов. Особенностью этих рек является то, что, за исключением р. Аксу, они не доносят своих вод до

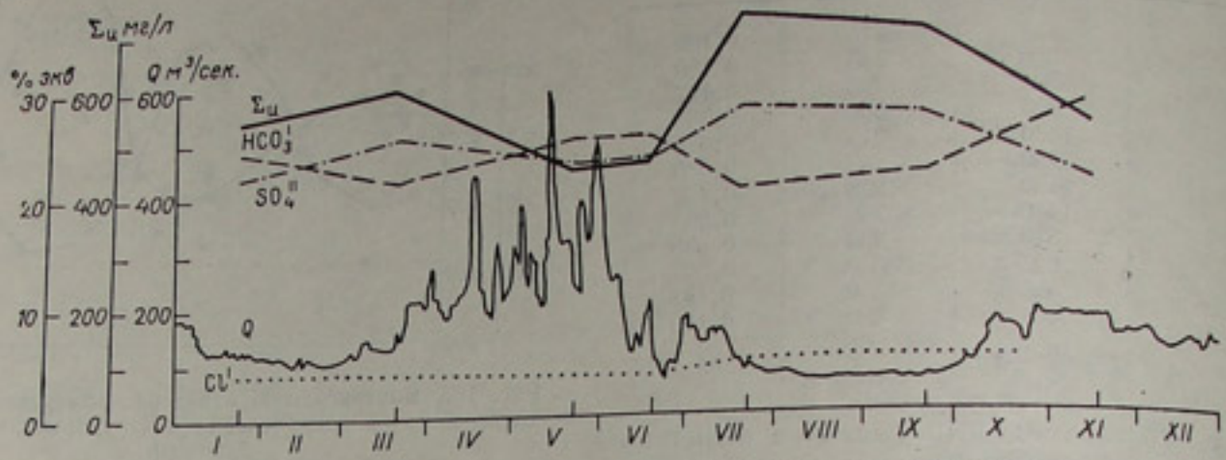


Рис. 159. Внутригодовое изменение минерализации и состава анионов воды р. Карадарьи у кишл. Учтепе, 1956 г.

Минерализация и химический состав воды р. Карадарьи и ее притоков для периодов половодья и межени приведена в табл. 114.

Средний многолетний годовой ионный сток р. Карадарьи у кишл. Учтепе равен 2,27 млн. *т*, а средневзвешенная минерализация — 0,52 *г/л*. По имеющимся немногочисленным данным, величина минерализации рек Тар и Каракульджа в период половодья колеблется в пределах 200—300 *мг/л*, а в период межени — 500—600 *мг/л*.

Вода гидрокарбонатная с преобладанием ионов кальция. Общая жесткость колеблется в период половодья примерно от 1,5 до 3 *мг-экв*, повышаясь в межень до 6 *мг-экв*.

Реки юго-восточных склонов Чаткальского и Кураминского хребтов. Характерной чертой рек этого района является сравнительно малая минерализация воды, незначительно изменяющаяся по периодам водности (табл. 115). Минерализация воды рек Гавасай и Чадак колеблется в пределах 55—215 *мг/л*. Минимальные значения ее наблюдаются в мае—июне, когда проходит половодье на этих реках снегового питания. Характер воды хорошо выраженный гидрокарбонатный с преобладанием ионов кальция. Вода реки Кассансай имеет минерализацию несколько выше. В створе поста устье р. Урюкты (№ 165) она колеблется от 185 до 250 *мг/л*, а относительный состав воды почти такой же, как в реках Гавасай и Чадак.

Река Падшаата из всех рек этого района на посту устье р. Тосту (№ 162) имеет более высокую минерализацию — от 200 до 470 *мг/л*. В период межени в относительном составе воды преобладают ионы SO_4'' (21—26% *экв*).

р. Сыр-Дарьи, так как на выходе из гор разбираются в оросительные каналы. Данные о хи-

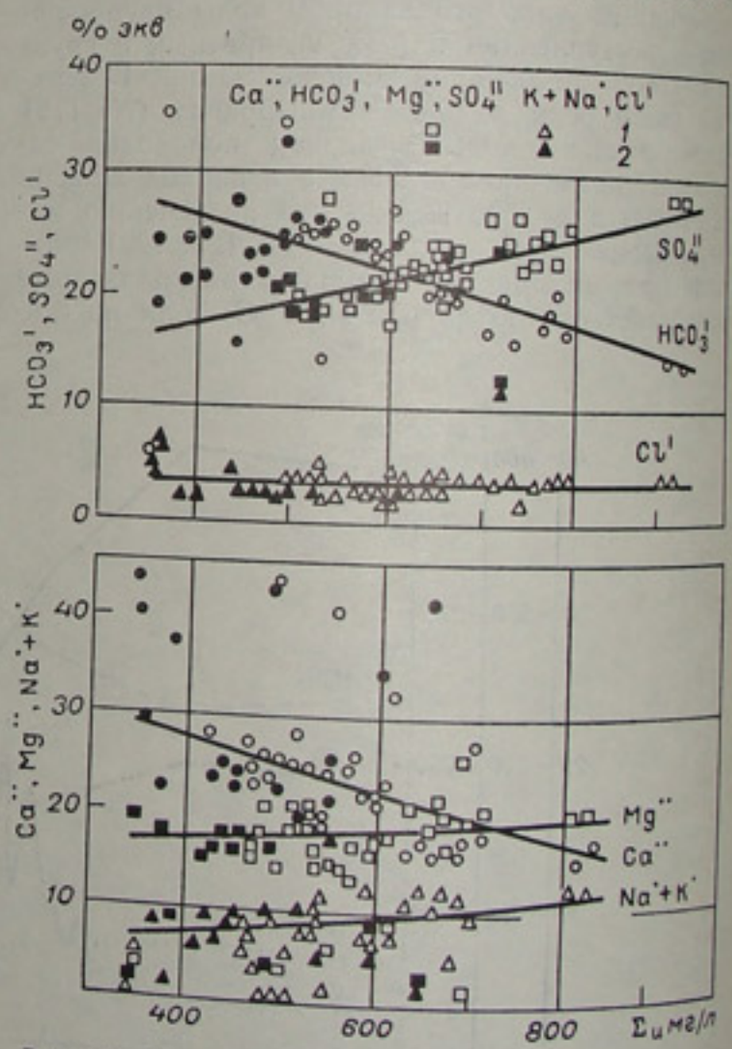


Рис. 160. Характер связи между величиной минерализации воды ($\Sigma_и$) и содержанием главнейших анионов и катионов (% *экв*) по р. Карадарье у кишл. Учтепе.
1 — для периода межени, *2* — для периода половодья.

Минерализация и химический состав воды р. Карадарьи, ее составляющих и притоков

Таблица 114

№ по списку постов	Место взятия проб (река—пункт)	Дата взятия проб	pH	Сумма ионов, мг/л	% экв						мг/л						Жесткость общая, мг-экв
					HCO_3'	SO_4''	Cl'	Ca''	Mg''	$Na'+K'$	HCO_3'	SO_4''	Cl'	Ca''	Mg''	$Na'+K'$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
					Период половодья												
117	Карадарья — г. Узген	30/VI-62	8,18	236,5	35,0	10,8	4,2	27,5	16,0	6,5	135,9	32,9	9,7	35,1	12,3	10,5	2,77
118	Карадарья — пос. Кампыррават	29/V-51		239,6	36,5	10,9	2,6	30,2	9,4	10,4	139,7	32,9	5,8	37,8	7,2	16,2	2,48
		19/VII-54		276,5	35,3	12,5	2,2	27,8	17,1	5,1	159,9	44,8	5,6	41,2	15,4	9,5	3,33
		14/VI-57		255,3	31,1	13,2	5,4	26,0	18,9	5,1	133,6	44,8	13,5	36,6	16,2	9,0	3,16
		17/V-60	7,40	207,0	37,7	8,6	2,6	30,6	13,9	5,5	125,7	22,7	5,0	33,4	9,2	7,5	2,43
		15/V-61	7,40	267,2	33,9	12,6	2,9	29,2	14,2	6,6	148,2	43,1	7,5	41,8	12,4	11,8	3,11
		22/VI-62	8,30	261,5	32,6	13,2	3,9	28,9	14,3	6,8	140,3	44,8	9,9	40,9	12,3	12,0	3,05
120	Карадарья — кишл. Насретдинабад	IV—VI-16		516,6	20,8	25,9	3,3	26,4	15,3	8,3	179,7	177,9	16,6	76,7	26,9	38,8	6,04
121	Карадарья — кишл. Нарынкапа	27/VI-40		388,9	25,4	21,8	2,8	37,9	9,3	2,8	165,9	111,9	10,8	81,4	12,1	6,8	5,06
122	Карадарья — кишл. Учтепе	24/V-55		452,9	25,2	21,3	3,5	23,3	18,1	8,6	194,0	129,3	15,7	59,0	27,7	27,2	5,22
		25/V-58		347,8	19,5	24,9	5,2	29,1	19,8	1,1	120,2	120,5	18,3	58,7	24,3	2,8	4,93
		26/VI-58		374,9	25,2	21,5	3,1	22,8	18,5	8,7	161,1	108,2	11,3	47,7	23,6	22,8	4,32
126	Каракульджа — кишл. Ак-Таш	20/VI-61		259,4	42,5	4,4	2,7	21,1	14,5	4,4	175,1	14,4	6,4	42,1	11,9	7,5	2,23
		15/VI-62		211,9	39,4	7,2	3,1	28,2	14,2	7,6	133,6	19,2	6,0	31,5	9,6	10,5	2,42
128	Яссы — с. Саламалик	20/VI-41		190,2	37,7	6,8	5,5	39,7	7,1	3,2	115,8	16,5	9,8	40,0	4,3	3,8	2,35
		30/V-44		215,4	33,0	12,6	4,4	42,5	3,9	3,6	115,4	34,6	8,9	48,8	2,7	5,0	2,66
		12/VII-44		239,6	29,2	16,5	4,3	41,0	5,5	3,5	115,4	51,2	9,8	53,1	4,3	5,8	3,01
129	Яссы — г. Узген	15/V-59		179,2	41,2	5,1	2,6	33,3	12,8	3,9	117,7	11,3	4,1	31,3	7,3	4,5	2,27
		15/V-61		221,9	39,3	6,7	3,1	27,7	14,3	8,0	139,7	18,7	6,4	32,2	10,1	11,8	2,48
		11/V-62		217	39,3	7,7	2,5	29,2	15,0	5,8	137,2	21,0	4,8	33,5	10,5	8,2	2,54
131	Кульдук — кишл. Сары-Булак	9/VI-59		221,9	43,6	4,2	1,3	35,8	14,2	0,0	153,1	11,7	2,9	41,2	10,0	0,0	2,94
		24/V-62		269,8	44,8	4,8	0,1	39,5	8,0	2,5	187,3	16,0	0,3	54,3	6,7	4,2	3,31
135	Куршаб (Гульча) — с. Гульча	28/IV-42		403,1	30,5	15,6	3,9	46,9	1,4	1,7	193,0	77,3	14,2	97,2	1,8	4,3	5,00
139	Кугарт — с. Михайловское	13/VI-41		273,2	41,8	4,3	3,9	42,3	5,3	2,4	180,2	14,8	9,8	60,0	4,6	3,8	3,38
		19/IV-42		583,1	45,6	1,9	2,5	42,3	4,2	3,5	411,8	13,2	13,2	125,4	7,5	13,0	6,88
		21/VI-43		250,6	43,1	3,8	3,1	45,7	3,3	1,0	172,8	11,9	7,3	60,2	2,6	1,8	3,21
140	Чангет — кишл. Чангет	13/V-57		347,4	37,9	10,4	1,4	26,2	19,9	3,9	214,7	45,9	4,7	48,6	22,5	9,0	4,28
		20/VI-58		311,8	39,3	7,8	2,3	29,5	17,0	3,5	198,2	30,9	6,7	48,8	17,0	7,2	3,89
		12/V-59		369,7	36,5	11,6	1,7	28,8	19,8	1,4	221,4	55,8	6,0	57,5	24,0	3,5	4,84
		5/V-61		386,1	36,1	11,9	1,8	23,8	13,6	12,6	223,3	57,9	6,4	48,2	16,8	32,0	4,01
		9/V-62		375,1	37,7	10,5	1,6	25,9	17,5	6,6	228,8	50,0	5,6	51,5	21,2	16,5	4,35
141	Тентяксай (Караунгур) — кишл. Чарвак	15/V-50		189,6	39,8	7,8	2,4	19,6	24,9	5,5	123,8	19,2	4,2	20,0	15,4	7,0	2,27
		28/V-51		250,1	46,3	2,7	1,0	33,5	6,1	10,4	177,0	8,1	2,2	42,0	4,6	16,2	2,54
		23/IV-52		324,1	43,5	4,9	1,6	39,6	2,2	8,2	216,5	19,2	4,7	64,7	2,2	16,8	3,41
		12/V-52		250,3	42,3	4,1	3,6	35,7	2,2	12,1	163,5	13,3	8,3	45,3	1,7	19,2	2,40
		14/V-53		244,3	42,0	4,5	3,5	33,8	5,5	10,7	159,7	13,4	7,9	42,3	4,2	16,8	2,68
		30/VI-54		217,6	44,1	4,3	1,6	35,4	12,8	1,8	151,3	11,5	3,1	39,9	8,8	2,5	2,85
		12/V-55		246,4	44,6	4,5	0,6	32,8	10,4	6,8	170,9	13,2	1,3	41,3	7,9	10,8	2,89

№ по списку постов	Место взятия проб (река—пункт)	Дата взятия проб	pH	Сумма ионов, мг/л	% экв						мг/л						Жесткость общая, мг-экв
					HCO_3'	SO_4''	Cl'	Ca''	Mg''	$Na'+K'$	HCO_3'	SO_4''	Cl'	Ca''	Mg''	$Na'+K'$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
143	Майлису — устье р. Кайрагач	20/IV-57	8,35	224,2	37,9	8,2	3,2	31,5	12,1	6,4	136,1	23,1	6,7	37,0	8,6	9,5	2,56
		16/VI-58	7,55	197,4	37,2	12,0	0,4	28,8	14,5	6,7	117,8	30,0	0,8	29,9	9,1	8,8	2,24
		30/VI-59	8,30	165,5	38,8	8,9	1,8	25,6	17,8	6,6	103,7	18,9	2,7	22,5	9,5	7,2	1,90
		28/VI-60		188,5	40,6	8,4	0,4	33,7	10,1	6,2	120,2	19,6	0,8	32,8	6,0	7,5	2,13
		15/IV-61	8,30	240,1	37,0	7,6	4,4	29,7	10,6	9,7	142,1	23,3	9,9	37,5	8,1	15,2	2,54
		16/IV-62	7,90	230,5	36,1	7,8	6,1	31,0	10,0	9,0	134,8	23,3	13,1	38,1	7,4	13,8	2,51
146	Акбура — кишл. Тулекен	20/VI-50		333,1	31,2	14,4	4,4	23,1	10,9	16,0	169,3	61,5	13,7	41,3	11,8	35,5	3,03
		29/VI-51		402,7	34,0	15,0	1,0	36,5	7,6	5,9	219,7	76,2	4,0	77,5	9,8	15,5	4,70
		16/VII-52		326,4	31,1	18,1	0,8	39,4	7,1	3,5	164,8	75,4	2,5	18,6	7,6	7,5	4,04
		28/V-53		278,6	40,9	8,4	0,7	23,6	16,4	10,0	180,6	29,4	1,8	34,3	14,5	18,0	2,90
		31/VII-54		281,8	37,6	11,2	1,2	31,6	13,3	5,1	169,6	39,8	3,3	46,9	11,9	9,5	3,83
		31/VII-55		320,3	45,3	4,3	0,4	27,5	17,1	5,4	228,1	17,0	1,1	45,5	17,1	11,0	3,68
148	Аравансай — устье р. Каракол	17/V-38		258,8	35,8	10,9	3,3	34,3	10,4	5,3	149,8	36,0	8,1	47,2	8,7	9,0	3,07
		15/VII-40		232,1	34,2	8,9	6,9	34,5	4,9	10,6	129,2	26,3	15,1	42,8	3,7	15,0	2,44
		25/VI-41		267,0	43,1	4,5	2,4	38,5	6,5	5,0	180,1	14,8	5,9	52,9	5,4	7,9	3,08
151	Каракол (Косчансай) — устье	6/V-56		347,0	36,7	11,4	1,7	34,3	3,8	11,9	198,9	48,9	5,7	61,4	4,1	26,5	3,40
		22/VII-57		323,2	33,6	13,7	2,4	32,0	14,4	3,6	178,1	57,2	7,6	55,8	15,2	7,8	4,03
		28/V-59		317,8	32,3	12,8	4,2	31,1	9,6	9,3	166,5	52,1	12,9	52,7	9,8	19,8	3,70
		30/VI-62		315,5	35,2	11,9	2,3	32,7	5,6	11,7	175,7	47,0	6,6	53,6	5,6	24,0	3,56
153	Абширсай — кишл. Уч-Терек	14/V-58		275,3	34,1	14,3	1,3	30,6	14,8	4,6	153,1	50,4	3,5	45,0	13,3	8,5	3,34
		22/V-59		263,3	32,0	15,2	2,5	31,3	16,7	2,0	140,3	52,5	6,3	45,1	14,6	3,5	3,56
		20/VI-60		245,4	31,6	16,9	1,2	35,3	9,2	5,5	125,7	53,0	2,9	46,0	7,3	9,0	2,93
		16/VI-61		253,2	33,8	15,1	0,8	29,4	14,7	5,9	139,1	49,2	1,7	39,7	12,0	10,0	3,04
		6/VII-62		245,4	33,9	15,6	0,2	32,6	14,4	3,0	135,4	49,0	0,5	42,6	11,4	5,0	3,08
450	Акбура — г. Ош	27/VI-62		295,6	32,7	12,1	5,2	36,3	8,7	5,0	158,6	46,3	14,6	57,7	8,4	10,0	3,27
					Период межени												
117	Карадарья — г. Узген	7/IX-62	8,30	303,3	32,6	13,6	3,8	26,4	18,0	5,6	164,7	53,7	11,3	43,7	18,1	11,8	3,67
118	Карадарья — пос. Кампырраат	21/III-51		474,2	27,1	20,2	2,7	26,6	8,6	14,8	210,5	123,4	12,2	67,7	13,4	47,0	4,48
		30/XII-54		453,6	27,2	20,2	2,6	29,7	12,8	7,5	205,6	120,1	11,6	73,8	19,3	23,2	5,27
		14/III-57		510,7	24,5	21,8	3,1	26,5	15,5	8,0	211,7	148,5	15,5	75,1	26,7	28,2	5,95
		30/I-61	7,90	459,2	27,1	19,1	3,4	28,7	14,8	6,5	208,6	116,3	15,1	72,8	22,7	20,5	5,50
		19/I-62	7,70	413,4	27,4	18,6	3,3	28,7	14,6	6,7	189,7	101,2	13,1	65,3	20,1	19,0	4,91
120	Карадарья —кишл. Насретдинабад	VII—IX-16		510,7	26,1	19,6	4,3	23,1	16,6	10,3	219,6	130,0	21,1	64,0	28,0	43,0	5,50
121	Карадарья — кишл. Нарынкапа	30/IX-42		491,3	15,3	28,8	5,9	44,2	4,4	1,4	131,3	194,2	29,4	124,4	7,6	4,8	6,83
		28/I-55		543,9	24,2	22,2	3,6	24,8	15,2	10,0	222,7	161,2	19,3	75,2	28,0	37,5	6,05
122	Карадарья — кишл. Учтепе	17/IX-55		684,3	18,2	27,1	4,4	17,1	26,8	6,1	223,3	260,9	31,4	68,8	65,4	31,0	8,81
		15/III-57		604,1	20,7	24,6	4,2	23,6	18,5	7,9	216,6	202,9	25,3	81,1	38,5	34,0	7,22

		25/III-58		533,8	21,8	22,4	5,4	19,7	19,8	10,5	201,4	163,4	28,9	59,6	36,5	40,0	6,14
128	Яссы — с. Саламалик	21/XI-41		360,9	30,0	13,9	6,1	37,7	7,9	4,4	180,2	65,8	21,2	74,3	9,5	9,9	4,50
		2/X-42		259,3	37,9	6,0	6,1	43,2	4,2	2,6	158,2	19,7	14,7	59,2	3,5	4,3	3,24
		4/XI-43		234,4	33,7	7,9	8,4	38,6	4,5	6,9	128,9	23,9	18,8	48,6	3,4	10,7	2,70
129	Яссы — г. Узген	19/III-59		360,0	36,3	10,5	2,9	32,2	12,9	4,9	211,7	47,9	9,8	61,8	15,0	11,8	4,34
		22/III-61		427,3	36,4	9,8	3,4	23,9	14,3	11,8	250,1	53,6	13,6	54,2	19,6	33,2	4,39
		9/III-62		417,5	35,6	10,8	3,1	26,5	16,2	7,3	241,6	57,9	12,5	59,3	22,0	20,2	4,82
131	Кульдук — кишл. Сары-Булак	25/IX-59		366,8	34,7	13,6	1,5	28,3	18,1	3,6	209,2	64,1	5,2	56,2	21,6	9,0	3,07
		9/IX-60		298,4	41,3	7,7	0,8	29,7	16,4	3,9	196,4	28,9	2,1	46,4	15,6	7,5	3,61
135	Куршаб (Гульча) — с. Гульча	28/II-39		466,1	29,4	18,6	2,0	34,7	9,2	6,1	225,2	111,9	8,7	87,2	14,0	19,1	5,52
		24/IX-42		510,2	25,9	21,7	2,4	38,1	9,9	2,0	221,5	146,5	11,8	107,2	16,9	6,8	6,74
		26/X-42		454,7	20,6	26,7	2,7	46,0	2,9	1,1	158,2	161,3	11,8	115,8	4,5	3,3	6,15
139	Кугарт — с. Михайловское	9/XI-41		413,8	30,3	16,0	3,7	41,0	5,5	3,5	205,9	85,6	14,5	91,5	7,5	8,8	5,18
		18/XI-42		405,7	42,2	5,9	1,9	11,8	6,0	2,2	268,9	29,6	6,9	87,5	7,6	5,8	4,99
		16/I-43		379,0	43,3	2,5	4,2	39,3	4,4	6,3	256,1	11,6	14,6	76,5	5,2	15,0	4,23
		19/I-44		320,0	38,7	9,3	2,0	48,1	1,2	0,7	194,8	37,0	5,9	79,6	1,2	1,5	4,07
140	Чангет — кишл. Чангет	21/III-58		457,0	31,7	15,6	2,7	27,4	10,2	12,4	234,8	91,0	11,5	66,8	15,1	57,8	4,64
		28/II-59		464,1	30,4	16,7	2,5	23,7	15,6	10,7	232,4	100,4	11,5	59,5	23,8	33,5	5,00
		13/VII-61		434,5	33,9	13,1	2,8	20,1	15,3	14,6	238,5	72,6	11,4	46,5	21,5	42,0	4,11
		13/IV-62		424,8	36,2	11,3	2,0	25,1	16,6	8,3	248,9	61,7	7,8	56,7	22,7	23,5	4,74
141	Тентяксай (Караунгур) — кишл. Чарвак	21/II-50		226,2	42,3	3,7	4,0	35,4	12,6	2,0	153,1	10,6	8,4	42,0	9,1	3,0	2,85
		13/XII-51		319,1	40,1	7,5	2,4	31,0	11,4	7,6	203,4	29,6	7,2	51,5	11,6	15,8	3,62
		17/III-52		291,1	40,5	7,4	2,1	23,2	15,2	11,6	187,3	26,9	5,7	35,2	14,0	22,0	2,91
		28/II-53		297,4	40,3	7,7	2,0	31,2	3,8	15,0	185,5	27,8	5,3	47,1	3,5	28,2	2,70
		10/XI-54		256,6	41,4	7,0	1,0	32,5	17,5	0,0	170,9	22,4	2,6	43,9	14,3	0,0	3,39
		28/II-55		299,6	40,5	7,7	1,6	35,8	7,3	6,9	190,4	28,5	4,4	55,3	6,8	13,2	3,40
143	Майлису — устье р. Кайрагач	28/II-57		345,9	28,0	17,0	4,7	22,8	13,7	13,5	161,1	76,8	15,5	43,0	15,7	31,8	3,44
		15/II-58	8,25	436,8	23,3	23,3	3,0	17,2	7,1	25,7	166,0	130,8	12,4	40,0	10,1	75,0	2,90
		27/II-60		272,9	38,7	9,3	1,4	31,5	12,3	6,2	168,4	31,8	3,6	44,9	10,7	11,0	3,12
		18/II-61	8,25	387,2	25,3	23,5	0,7	21,1	8,7	20,2	159,2	116,1	2,5	43,5	10,9	52,0	3,07
		2/II-62	8,00	269,1	35,3	8,5	5,3	29,8	11,2	9,0	153,7	29,5	13,5	42,7	9,7	16,0	2,93
146	Акбура — кишл. Тулекен	31/III-50		314,0	31,9	14,3	3,8	26,0	11,3	12,7	163,2	57,4	11,5	43,6	11,5	26,8	3,13
		21/X-51		347,5	36,6	11,4	2,0	32,0	10,1	7,9	203,7	49,9	6,3	58,5	11,2	18,0	3,86
		25/X-52		307,2	30,2	17,6	2,2	20,0	13,4	16,6	151,3	69,1	6,5	32,9	13,4	34,0	2,74
		3/IV-53		355,7	35,4	12,8	1,8	30,4	4,0	15,6	197,8	56,0	5,9	55,7	4,5	35,8	3,37
		8/IV-55		246,7	25,3	21,8	2,9	32,8	12,4	4,8	105,0	71,3	7,2	44,7	10,2	8,2	3,10
148	Аравансай — устье р. Каракол	21/I-38		338	34,3	12,6	3,1	33,0	8,2	8,8	221,5	64,2	11,6	70,0	10,5	23,4	4,36
		21/I-39		326	45,6	1,1	3,3	34,8	12,2	3,05	262,9	4,9	11,1	65,8	14,0	7,2	4,44
		15/X-40		346,9	25,6	20,3	4,1	39,2	4,7	6,1	147,9	92,2	13,8	74,4	5,4	13,2	4,17
		15/IV-41		461,3	32,8	13,2	4,0	45,5	1,8	2,7	244,5	77,3	17,7	111,5	2,6	7,7	5,78
		15/IV-42		480,3	24,1	11,5	14,4	21,4	17,4	11,2	205,9	77,3	71,4	60,0	29,6	39,3	5,42
151	Каракол (Косчансай) — устье	10/III-56		394,9	29,9	16,4	3,5	26,2	16,1	7,7	196,4	84,9	13,6	56,5	21,2	20,8	4,60
		17/XI-57		367,2	32,1	15,1	2,6	30,2	16,2	3,6	195,2	72,2	9,4	60,3	19,6	9,0	4,62
		14/III-58		379,2	29,2	16,7	3,9	30,0	11,1	8,9	183,0	82,0	14,2	61,8	13,9	22,8	4,22
		29/IX-59		403,9	30,6	15,8	3,3	30,4	10,8	8,8	202,5	82,4	12,6	66,2	14,2	24,0	5,05
		30/XII-61		444,8	33,4	13,7	2,7	28,6	14,5	6,9	243,4	78,8	11,5	68,3	21,0	20,8	5,26
		31/I-62		441,4	32,8	14,0	2,7	30,0	13,6	6,4	236,7	79,9	11,2	70,9	19,7	19,0	5,25
153	Абширсай — кишл. Уч-Терек	11/III-58		275,2	33,5	14,8	1,4	30,4	19,9	5,7	150,1	52,5	3,5	44,7	12,4	10,5	3,25
		27/II-59		270,8	32,6	16,1	1,0	33,0	16,9	0,1	145,8	56,8	3,0	48,4	15,1	0,2	3,66
		28/VIII-60		293,8	34,6	14,8	0,4	30,6	17,5	1,9	166,5	56,2	1,1	48,4	16,8	3,8	3,81
		12/XII-61		272,7	34,5	14,4	0,7	28,7	20,2	1,1	155,6	50,8	1,7	42,5	18,1	2,0	3,61
450	Акбура — г. Ош	5/IX-62		282,3	32,0	15,1	2,9	35,5	12,9	1,6	149,4	55,6	7,8	54,5	12,0	3,0	3,71

Таблица 115

Минерализация и химический состав воды рек, стекающих с юго-восточных склонов Чаткальского и Кураминского хребтов

№ по списку постов	Место взятия проб воды	Дата взятия проб	pH	Сумма ионов, мг/л	% экв						мг/л						Общая жесткость, мг-экв
					HCO_3'	SO_4''	Cl'	$Ca^{\cdot\cdot}$	$Mg^{\cdot\cdot}$	$Na'+K'$	HCO_3'	SO_4''	Cl'	$Ca^{\cdot\cdot}$	$Mg^{\cdot\cdot}$	$Na'+K'$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
					Период половодья												
162	Падшаата — устье р. Тосту	15/VI-53	—	224,8	39,1	10,6	0,3	31,0	13,9	5,1	140,3	29,8	0,7	36,5	10,0	7,5	2,65
		22/VI-54	—	286,4	36,6	12,4	1,0	23,6	11,2	15,2	139,7	53,7	3,2	42,5	12,3	34,2	3,15
		8/VI-55	—	253,1	42,4	7,3	—	38,5	8,3	3,2	167,8	22,7	0,0	49,8	6,6	5,2	3,17
165	Кассансай — устье р. Урюкты	21/VII-62	8,15	185,6	34,6	12,4	2,6	33,7	10,8	5,5	103,7	29,5	4,6	33,3	6,4	6,8	2,19
177	Гавасай — кишл. Гава	18/V-62	—	135,0	35,6	9,0	4,0	34,2	7,6	8,2	76,2	15,4	5,0	24,2	3,3	7,2	1,48
185	Чадак — устье р. Джулайсай	26/IV-62	—	112,1	36,4	6,5	5,8	36,0	6,5	7,5	65,3	9,0	6,1	21,2	2,3	5,5	1,25
					Период межени												
162	Падшаата — устье р. Тосту	19/I-50	—	467,9	32,1	16,0	1,9	27,2	12,3	10,5	244,0	96,0	8,4	68,0	18,7	32,8	4,93
		15/XI-51	—	341,1	34,6	11,2	4,2	28,0	15,0	7,0	193,9	49,6	13,4	51,5	16,7	16,0	3,96
		10/XI-52	—	329,2	23,6	26,2	0,2	32,6	7,9	9,5	128,1	112,4	0,7	58,3	8,5	21,2	3,61
		31/III-53	—	379,9	27,1	22,3	0,6	26,6	9,1	14,3	167,8	108,6	2,0	54,1	11,2	36,2	3,72
		14/II-54	—	342,7	27,0	21,6	1,4	36,1	8,6	5,3	152,6	96,1	4,7	66,9	9,7	12,2	4,17
177	Гавасай — кишл. Гава	24/IX-62	—	198,5	38,3	7,1	4,0	34,8	9,2	6,0	121,4	17,8	7,4	36,3	5,8	7,8	2,29
185	Чадак — устье р. Джулайсай	30/X-62	7,75	149,9	33,1	4,9	11,0	30,1	8,1	11,8	82,4	9,4	15,9	24,6	4,0	12,0	1,56

Таблица 116

Минерализация и химический состав воды рек, стекающих с северных склонов Алайского и Туркестанского хребтов

№ по списку постов	Место взятия проб воды	Дата взятия проб	pH	Сумма ионов, мг/л	% экв						мг/л						Общая жесткость, мг-экв
					HCO_3'	SO_4''	Cl'	$Ca^{\cdot\cdot}$	$Mg^{\cdot\cdot}$	$Na'+K'$	HCO_3'	SO_4''	Cl'	$Ca^{\cdot\cdot}$	$Mg^{\cdot\cdot}$	$Na'+K'$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
					Период половодья												
157	Исфайрамсай — с. Уч-Коргон	15/VIII-40	—	303,0	27,9	19,1	3,0	39,9	7,5	2,6	140,4	75,7	8,6	65,9	7,5	4,9	3,91
		18/VI-41	—	298,5	32,1	16,5	1,4	43,4	3,3	3,3	154,4	62,5	3,9	68,6	3,2	5,9	3,70
		15/VI-43	—	314,6	32,2	15,4	2,4	41,3	8,5	0,2	165,9	62,5	7,3	70,0	8,7	0,2	4,20
		20/VII-44	—	336,2	40,7	7,1	2,2	39,4	7,8	2,8	216,4	29,6	6,9	68,8	8,3	6,2	4,11

159	Шахимардан — кишл. Паульган	17/VI-41	—	441,9	22,5	24,8	2,7	35,1	7,1	7,8	167,2	144,8	11,8	85,7	10,5	21,9	5,41
		20/VI-42	—	373,7	29,6	18,7	1,7	41,4	7,6	1,0	181,9	90,5	6,1	83,5	9,3	2,3	4,94
		15/VI-43	—	500,2	23,8	24,3	1,9	30,7	14,5	4,8	201,6	162,1	9,8	85,7	24,5	16,5	6,28
182	Сох — кишл. Сарыканда	31/VII-57	—	210,2	33,0	15,0	1,6	31,3	12,3	6,4	112,9	40,3	3,2	35,0	8,4	9,0	2,44
		30/VII-58	—	203,8	34,8	12,4	1,9	31,4	4,9	13,7	111,7	31,3	3,5	33,1	3,2	18,0	1,91
		21/VII-59	—	166,9	35,2	13,5	0,9	30,0	20,0	0,0	95,8	29,0	1,5	27,8	11,3	0,0	2,32
		25/VIII-60	—	134,2	33,0	15,9	0,8	38,5	11,5	—	72,0	27,6	1,2	27,6	5,0	0,0	1,79
		29/VII-61	—	142,4	33,8	15,2	1,0	37,0	8,2	4,8	77,5	27,4	1,4	27,8	3,8	4,5	1,70
		28/VII-62	7,90	130,8	32,5	14,9	2,3	39,1	7,2	3,7	68,9	24,7	2,8	27,3	3,0	3,2	1,61
191	Исфара — г. Исфара	20/VII-54	—	268,4	32,8	16,1	1,1	33,3	11,7	5,0	143,4	55,2	2,9	47,7	10,2	9,0	3,22
		9/VIII-58	—	186,8	33,1	15,1	1,2	33,1	14,7	2,2	101,3	36,4	2,0	33,3	9,0	2,8	2,49
		7/VIII-59	—	173,7	33,3	16,0	0,0	34,6	9,2	6,2	92,8	35,0	0,1	31,7	5,1	7,0	2,16
		29/VIII-60	—	174,7	33,8	16,0	0,2	33,5	15,6	0,9	96,4	36,0	0,4	31,5	8,9	1,0	2,45
		30/VIII-61	7,40	197,5	42,2	7,0	0,8	36,5	10,6	2,9	131,2	17,1	1,5	37,3	6,6	3,8	2,65
192	Исфара — кишл. Рават	VII—IX-13	—	496,7	27,5	20,5	2,0	32,6	13,8	3,6	225,1	132,1	9,6	93,1	23,8	13,0	6,60
197	Ходжабакирган — кишл. Андархан	31/VII-51	—	243,3	36,6	11,9	1,5	28,8	17,5	3,7	145,2	37,1	3,7	37,4	13,9	6,0	3,01
		1/VIII-55	—	235,2	38,9	9,8	1,3	29,9	19,0	1,1	148,9	29,6	2,8	37,6	14,5	1,8	3,07
		1/VIII-56	—	207,5	35,3	11,9	2,3	26,5	17,6	5,9	119,6	31,7	4,7	29,4	11,9	8,2	2,45
		17/VII-57	—	215,5	36,9	10,7	2,1	29,5	19,5	1,0	130,6	29,6	4,4	34,3	13,7	1,5	2,84
		24/VII-62	7,85	222,3	28,9	12,5	8,1	26,1	14,8	9,1	108,6	37,0	17,7	32,3	11,1	14,0	2,52
198	Аксу — ущелье Дазгон	31/VII-55	—	274,3	37,7	11,5	0,8	27,4	18,4	4,2	167,8	40,1	2,0	40,1	16,3	7,8	3,34
		30/VI-57	7,64	199,5	33,9	13,1	2,2	29,3	19,8	0,9	112,3	33,9	4,4	31,9	13,0	1,2	2,66
		3/VII-58	—	195,7	34,8	12,2	1,9	22,7	23,3	4,0	112,9	31,3	3,4	24,3	15,1	5,2	2,45
		19/VII-61	8,05	238,6	31,1	14,2	4,2	30,2	13,3	6,5	122,6	44,4	9,6	39,1	10,4	10,5	1,19
		6/VII-62	8,05	206,5	34,0	13,7	1,6	31,5	17,1	1,4	115,3	36,6	3,2	35,1	11,6	2,0	2,70
204	Зааминсу — с. Дуаба	5/VI-62	7,80	323,8	34,6	13,5	1,9	26,3	19,2	4,5	184,2	56,9	6,0	46,1	20,4	9,8	3,98
208	Санзар — кишл. Кырк	21/IV-62	—	392,8	38,4	10,0	1,4	28,4	13,0	8,6	240,3	49,5	5,0	58,5	16,2	22,0	4,25
209	Санзар — г. Джизак	4/VI-50	—	384,7	36,0	10,0	4,0	29,6	19,1	1,3	201,3	92,2	12,8	54,3	21,3	2,8	4,46
		31/VII-51	—	298,9	32,3	17,3	0,4	27,3	14,9	7,8	152,5	64,2	10,7	42,3	14,0	15,2	3,26
								Период межени										
157	Исфайрамсай — с. Уч-Коргон	15/IV-42	—	447,9	23,0	18,9	8,1	20,5	18,4	11,1	180,2	116,8	36,7	52,9	28,8	35,3	5,01
		15/II-44	—	436,7	19,5	27,8	2,7	38,6	7,2	4,2	144,3	162,9	11,8	94,3	10,6	12,8	5,58
		15/III-45	—	385,8	21,9	25,1	3,0	28,7	17,3	4,0	146,0	131,6	11,5	62,8	22,9	11,0	5,02
		12/XII-45	—	396,2	23,7	23,8	2,5	38,1	7,3	4,6	157,2	124,2	9,6	82,9	9,6	12,7	4,93
159	Шахимардан — кишл. Паульган	16/IV-40	—	506,6	18,0	30,3	1,7	28,8	3,8	17,4	153,1	202,4	8,6	80,5	6,5	55,5	4,57
		31/I-41	—	506,2	19,8	28,6	1,6	40,1	2,0	7,9	167,3	190,9	7,9	111,5	3,4	25,2	5,87
		15/IV-42	—	464,7	19,1	27,2	3,7	25,9	15,4	8,7	154,4	172,8	17,4	68,6	24,8	26,7	5,46
		15/IV-43	—	399,8	26,7	23,0	0,3	38,9	3,4	7,7	173,1	117,7	1,2	82,9	4,4	20,5	4,49
182	Сох — кишл. Сарыканда	23/III-56	—	305,5	23,2	25,4	1,3	29,4	12,6	8,0	119,0	102,5	4,0	49,6	12,9	16,8	3,54
		22/III-57	—	288,5	23,4	25,1	1,4	29,4	15,2	5,4	114,7	96,3	3,8	47,3	14,8	10,8	3,58
		20/II-59	—	271,9	23,9	26,0	0,1	31,0	14,7	4,3	109,2	93,8	0,4	46,6	13,4	8,0	3,43
		22/II-60	—	266,9	23,5	25,2	1,2	31,0	13,6	5,4	105,6	89,3	3,1	45,8	12,2	10,0	3,29
		28/II-61	—	169,3	28,2	19,4	2,0	35,4	10,0	4,6	78,7	42,7	3,2	32,5	5,6	5,2	2,08
		30/I-62	6,95	298,6	20,4	22,7	6,9	27,6	12,2	10,2	104,9	92,0	20,6	46,7	12,5	21,5	3,36
189	Исфара — кишл. Таш-Курган	16—II-42	—	304,6	28,2	19,5	2,3	38,1	7,4	4,5	141,6	77,3	6,8	62,9	7,4	8,5	3,75
191	Исфара — г. Исфара	28/II-54	—	352,5	29,5	18,6	1,9	27,1	18,9	4,0	175,1	86,8	5,6	52,8	22,4	9,8	4,48
		2/I-58	—	344,3	29,7	18,3	2,0	26,1	18,3	5,6	170,9	82,9	6,7	49,3	21,0	13,2	4,19
		2/I-59	—	348,5	28,3	19,9	1,5	34,2	12,5	3,3	163,5	90,9	4,9	64,9	14,5	7,8	4,43

№ по списку постов	Место взятия проб воды	Дата взятия проб	pH	Сумма ионов, мг/л	% экв						мг/л						Общая жесткость, мг-экв
					HCO_3'	SO_4''	Cl'	$Ca^{\cdot\cdot}$	$Mg^{\cdot\cdot}$	$Na^{\cdot}+K^{\cdot}$	HCO_3'	SO_3''	Cl'	$Ca^{\cdot\cdot}$	$Mg^{\cdot\cdot}$	$Na^{\cdot}+K^{\cdot}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		9/II-60	—	329,7	30,0	18,1	1,7	32,0	13,4	4,6	163,5	77,4	5,4	57,1	14,6	10,2	4,05
		22/XI-61	7,40	386,0	32,0	16,4	1,5	22,5	15,0	12,5	201,4	81,1	5,3	46,5	18,7	32,2	3,86
192	Исфара — кишл. Рават	IV—VI-13	—	674,9	16,7	30,5	2,8	24,2	18,3	12,5	198,2	284,4	18,8	94,2	43,3	36,0	8,26
197	Ходжабакирган — кишл. Андархан	30/I-54	—	342,1	32,7	15,1	1,3	26,2	13,9	9,9	181,3	65,9	4,4	47,7	15,3	22,5	3,64
		1/III-55	—	345,0	32,5	15,6	1,9	25,1	17,8	7,1	184,9	70,2	6,2	47,0	20,2	16,5	4,01
		1/III-56	—	349,9	31,7	15,6	2,1	24,2	17,8	8,0	183,1	70,7	6,9	45,8	20,4	19,0	3,97
		1/III-61	—	334,1	32,1	14,8	2,0	25,2	19,4	5,4	178,1	64,3	6,2	45,9	21,4	12,2	4,05
		24/I-62	8,20	316,7	32,2	15,0	2,2	26,0	18,2	5,8	168,4	62,1	6,7	44,7	19,0	12,5	3,79
198	Аксу — ущелье Дазгон	31/I-55	—	243,0	34,0	15,1	0,9	28,2	18,8	3,0	136,1	47,7	2,1	37,1	15,0	5,0	3,08
		29/II-56	—	264,3	34,4	13,9	1,1	27,4	19,2	3,4	149,5	47,7	2,8	39,1	16,7	6,0	3,32
		30/III-57	—	249,6	32,6	14,4	2,1	24,9	20,4	4,7	134,8	47,3	5,1	33,9	16,8	8,0	3,07
		28/II-58	—	235,1	33,9	14,6	0,9	22,5	25,0	2,5	133,0	44,9	2,0	29,1	19,6	4,0	3,06
		31/I-61	—	251,4	32,8	14,4	1,5	26,0	19,9	4,1	136,6	47,0	3,6	35,4	16,5	7,0	3,13
204	Заминсу — с. Дуаба	4/XII-62	8,20	445,5	32,4	15,7	1,6	22,1	22,0	5,9	241,0	91,5	6,7	53,9	32,6	18,0	5,37
208	Санзар — кишл. Кырк	30/IX-62	—	550,1	31,8	15,7	2,4	18,0	16,6	15,4	286,1	110,7	12,8	53,1	29,8	56,8	5,10
209	Санзар — г. Джизак	8/III-50	—	565,9	27,7	17,7	4,6	19,0	16,1	14,9	268,4	135,0	26,3	50,6	31,1	54,5	5,08
		28/II-51	—	544,1	26,6	19,9	3,5	19,1	16,4	14,5	244,0	144,0	18,6	57,4	30,0	50,1	5,33
210	Маджерумсай — кишл. Маджерум	9/III-62	—	220,0	39,6	9,4	1,0	31,4	13,5	5,1	139,1	26,1	2,1	36,3	9,5	7,2	2,59
211	Сентябсай — кишл. Юкары-Курган	5/III-62	—	196,0	39,9	8,9	1,2	35,4	8,1	6,5	123,2	21,4	2,1	35,9	5,0	8,2	2,20
451	Исфана — с. Шалды-Балды	13/IX-62	8,2	574,9	29,8	17,1	3,1	22,0	19,2	8,8	286,7	129,6	17,4	69,5	36,7	35,0	6,49

мическом составе воды этих рек приведены в табл. 116. Величина минерализации воды рек Исфайрамсай, Шахимардан, Сох и Исфара ко-

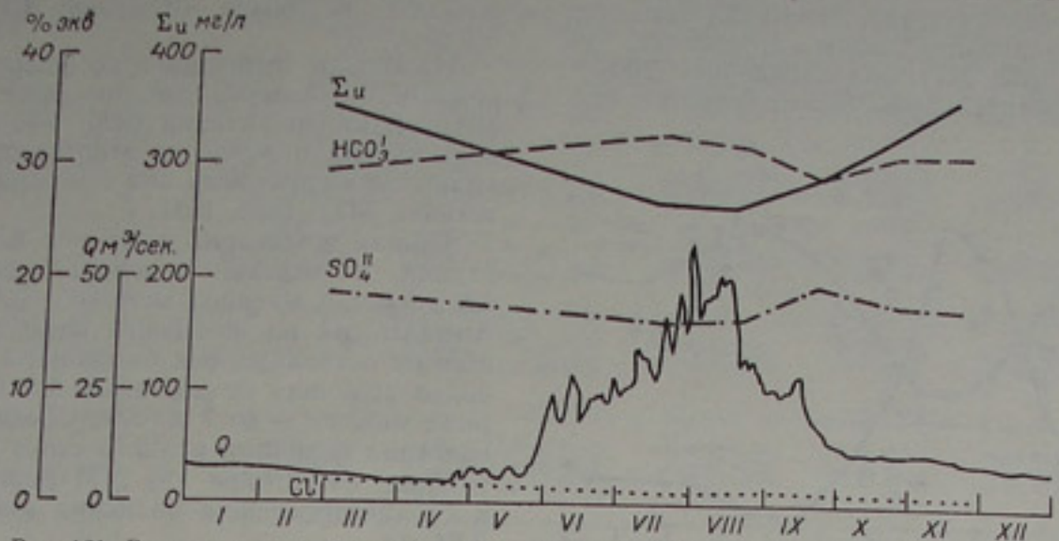


Рис. 161. Внутригодовое изменение минерализации и содержания главнейших анионов в воде р. Исфара у г. Исфара за 1954 г.

леблется от 240—300 до 400—500 *мг/л*, понижаясь в половодье на р. Сох до 130 *мг/л*. В нижнем течении р. Исфары у кишл. Рават (№ 192) минерализация воды в межень достигает 600 *мг/л* и более. Вода всех рек в период половодья гидрокарбонатная с преобладанием ионов кальция, а в период межени за счет повышения содержания SO_4'' приобретает сульфатный характер. Общая жесткость воды колеблется в пределах 2,5—5,0 *мг-экв*, в р. Сох — от 2,0 до 4,5 *мг-экв*; в р. Исфаре у кишл. Рават — 6—8 *мг-экв*.

Для характеристики внутригодового изменения минерализации указанных рек приведен график хода минерализации по р. Исфара (рис. 161) и связь величины минерализации с относительным составом (рис. 162).

Минерализация воды рек Ходжабакирган у кишл. Андархан (№ 197) и р. Аксу в ущелье Дазгон (№ 198) колеблется в пределах 200—360 *мг/л*. В течение всего года вода гидрокарбонатная с преобладанием ионов кальция, лишь в воде р. Ходжабакирган в период межени наблюдается повышенное содержание Mg'' (до 28% *экв*).

Вода рек Санзар и Заамин имеет минерализацию 290—600 *мг/л*, а вода рек (Маджерумсай и Сентябсай), стекающих с северного склона хребта Нурата, — 166—290 *мг/л*.

Река Ахангаран и ее притоки. Сток воды этой реки формируется на склонах Чаткальского и Кураминского хребтов. В связи с разбором воды на орошение значительное число нижних притоков не доносят до нее своих вод.

Минерализация воды реки у с. Турк (№ 214) колеблется в пределах 55—200 *мг/л*. Наименьшее ее значение наблюдается в мае, июне. Характер воды в течение всего года гидрокарбонатный с преобладанием ионов кальция.

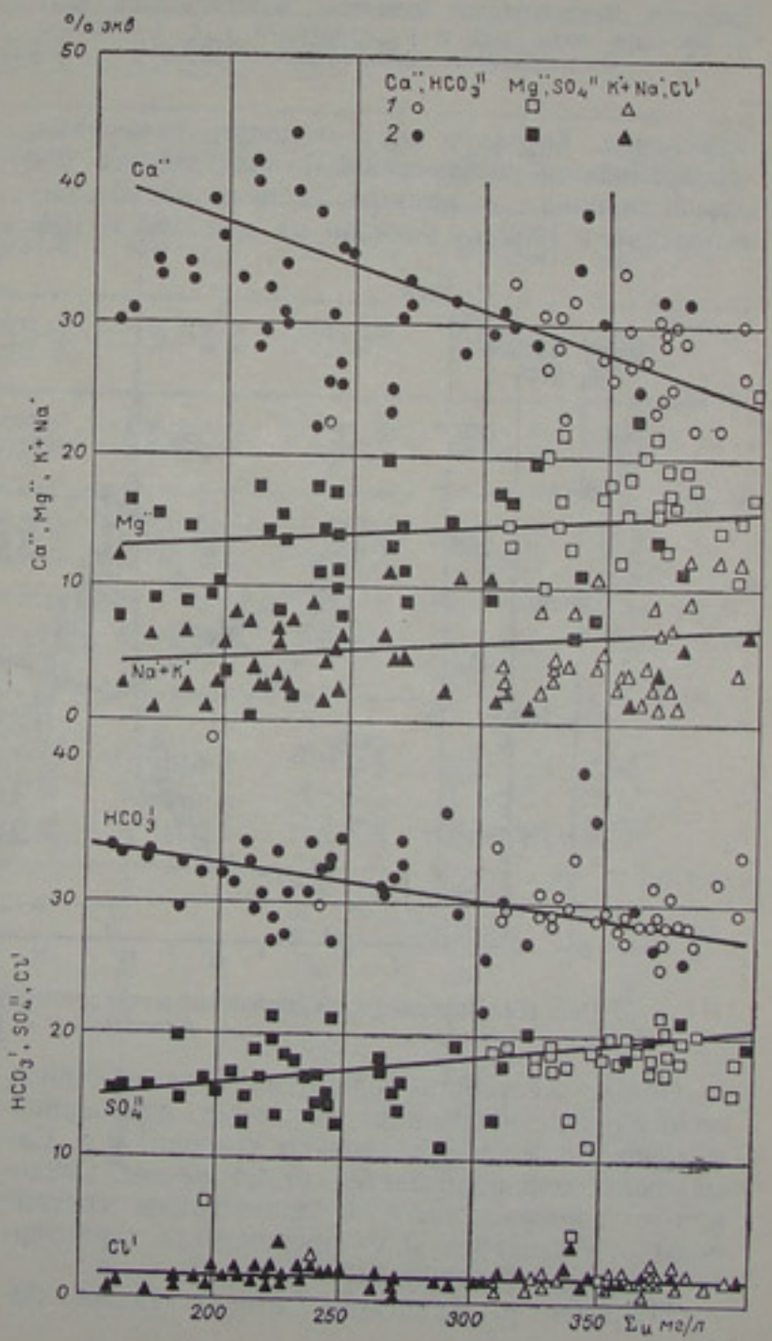


Рис. 162. Характер связи между величиной минерализации воды ($\Sigma_и$) и содержанием главнейших анионов и катионов (% *экв*) в р. Исфара у г. Исфара.
1 — в период межени, *2* — в период половодья.

Содержание SO_4'' составляет 1—9% *экв*, Cl' — 1—6% *экв*, $Mg^{..}$ — 2—14% *экв*, $K^{\cdot}+Na^{\cdot}$ — 1—15% *экв*. Относительный ионный состав в течение года практически не меняется. Вниз по течению минерализация воды возрастает, у с. Самарского (№ 217) она составляет 200—500 *мг/л*, а относительный состав остается без

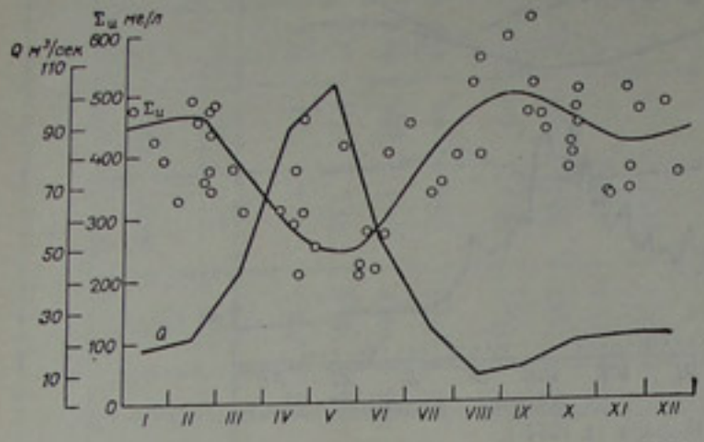


Рис. 163. Внутригодовое изменение минерализации ($\Sigma_и$) и расходов воды (Q) в р. Ахангаран у с. Самарское по данным многолетних наблюдений.

изменения. Характер внутригодового изменения минерализации и изменение относительного состава анионов, по данным за весь период наблюдений и 1952 г., показан на рис. 163 и 164.

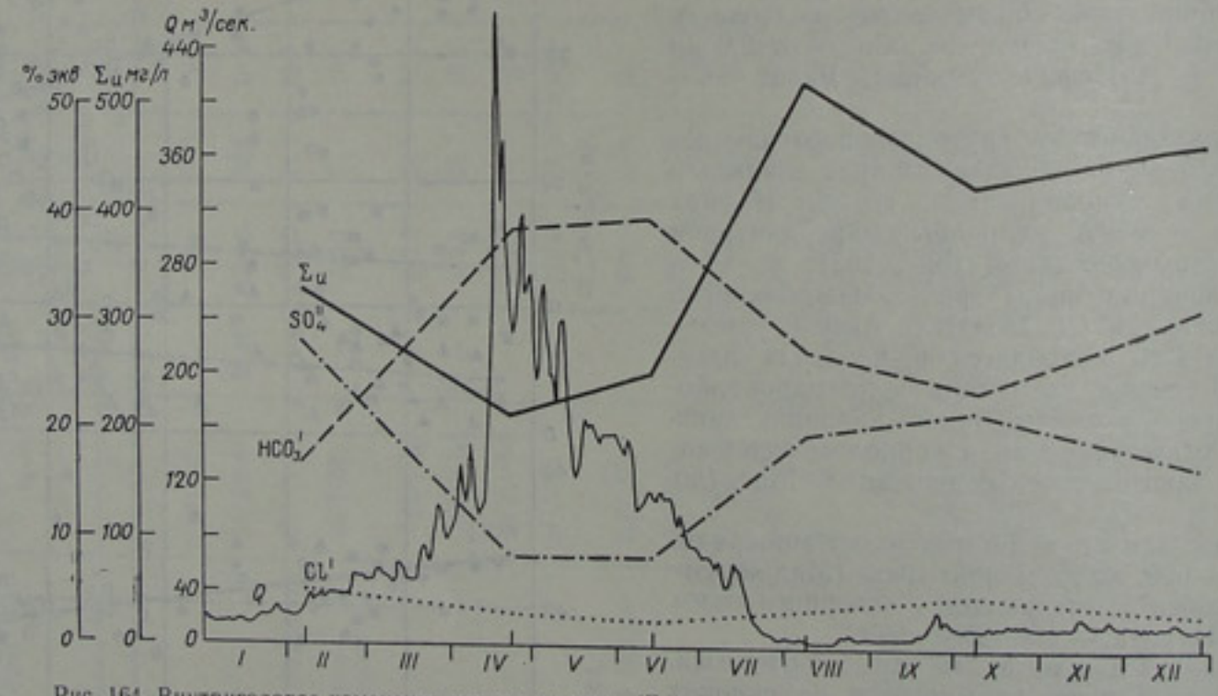


Рис. 164. Внутригодовое изменение минерализации ($\Sigma_и$) и содержания главнейших анионов в воде р. Ахангаран у с. Самарское за 1952 г.

Общая жесткость воды у с. Турк в период половодья не превышает 1,5 *мг-экв*, а в период межени — 3 *мг-экв*. В нижнем течении, у с. Самарского, она повышается до 4,4 *мг-экв*. Сведения о минерализации и химическом составе воды р. Ахангаран и ее притоков за характерные годы даны в табл. 117.

Притоки р. Ахангаран имеют также небольшую минерализацию: от 60 до 200 *мг/л*. В относительном химическом составе преобладают также HCO_3' и $Ca^{..}$. Содержание SO_4'' составляет не более 10% *экв*, Cl' — не более 5% *экв*.

Несколько отличается по гидрохимическому режиму р. Алмалыксай, несущая воду более высокой минерализации (330—730 *мг/л*) за счет поступления в русло ее относительно большого количества грунтовых вод с повышенным содержанием SO_4'' (рис. 165).

Общая жесткость воды рек бассейна Ахангарана в период половодья не превышает 1,8 *мг-экв*, а в период межени — 3,4 *мг-экв*. Река Алмалыксай по жесткости воды также отличается от остальных рек бассейна: в период половодья величина ее достигает 4,5 *мг-экв*, а в период межени — до 7 *мг-экв*. Среднегодовая многолетняя величина ионного стока р. Ахангарана у кишл. Самарское (№ 217) равна 3,78 млн. *т*, а средневзвешенная величина минерализации — 3,34 *г/л*.

р. Чирчик и ее притоки. Характерной особенностью р. Чирчик является различие гидрохимического режима в ее верхнем и нижнем течении [у с. Ходжикент (№ 236) и у с. Чиназ (№ 242)], которое вызвано искажением естественного водного режима реки на участке ниже поста Ходжикент за счет разбора воды многочисленными оросительными каналами и деривационным каналом каскада Чирчикских ГЭС. В межень р. Чирчик ниже Газалкентской плотины на коротком участке становится безводной. Далее вниз по течению русло реки вновь наполняется водой за счет выклинивающихся грунтовых, сбросных вод с орошаемой территории и отработанных вод ГЭС. В устье у с. Чиназ (№ 242) значительную часть года текут только сбросные и грунтовые воды.

Таблица 117

Минерализация и химический состав воды рек бассейна Ахангарана

№ по списку	Место взятия проб воды	Дата взятия пробы	pH	Сумма ионов, мг/л	% экв						мг/л						Общая жесткость, мг-экв
					HCO_3'	SO_4''	Cl'	$Ca^{..}$	$Mg^{..}$	$Na^{.}+K^{.}$	HCO_3'	SO_4''	Cl'	$Ca^{..}$	$Mg^{..}$	$Na^{.}+K^{.}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
					Период половодья												
214	Ахангаран — с. Турк	28/V-53	7,15	65,8	37,0	11,8	0,6	27,0	9,4	13,6	38,7	9,5	0,2	9,2	1,9	5,8	0,62
		4/V-54	7,45	85,9	46,8	0,5	0,9	37,0	9,7	3,3	61,6	0,6	0,9	16,0	2,5	1,8	1,01
		28/V-59	7,25	80,7	41,4	6,2	2,4	25,7	14,3	10,0	53,1	6,2	1,7	10,9	3,6	5,2	0,88
		13/V-60	7,45	86,3	42,6	3,7	1,4	38,5	6,4	5,1	56,7	4,0	1,1	16,8	1,7	2,8	0,98
		22/V-61	7,60	61,7	39,4	7,5	2,5	35,0	10,6	4,4	38,4	5,9	1,4	11,3	2,1	1,8	0,73
		25/V-62	7,85	72,7	35,8	7,4	5,8	36,8	4,8	8,4	41,5	6,8	3,9	14,0	1,1	4.0	0,79
215	Ахангаран — Сартамгалинский	11/VI-54	7,5	103,2	47,2	0,4	0,4	37,0	3,9	9,1	73,2	0,41	0,26	18,8	1,2	5,8	1,04
		24/VI-55	7,4	163,7	41,8	6,2	1,0	33,8	9,0	7,2	106,8	12,3	1.42	28,6	4,6	6,9	1,80
217	Ахангаран — с. Самарское	30/IV-45	—	247,0	42,1	4,9	3,0	40,5	5,1	4,4	162,9	14,8	6,8	51,4	3,9	7,2	2,88
		11/V-50	—	244,0	37,9	11,8	0,3	37,4	12,4	0,2	148,9	36,3	0,7	48,2	9,7	0,2	3,21
		18/IV-51	—	269,8	35,8	12,0	2,2	29,4	6,8	13,8	153,2	40,3	5,3	41,2	5,8	24,0	2,54
		10/VI-53	4,75	213,3	36,8	10,9	1,8	26,2	14,4	9,4	126,3	29,2	3,4	29,4	9,8	13,2	2,28
218	Кызылча — кишл. Иерташ	23/VI-51	7,83	103,4	40,6	7,1	2,3	30,8	8,7	10,5	65,9	9,1	2,1	16,5	2,8	7,0	1,05
		1/VI-54	—	124,9	43,8	4,4	0,9	36,8	13,2	—	85,4	6,6	0,9	25,1	5,5	0,0	1,70
		25/V-55	7,80	78,1	40,9	5,3	3,8	30,3	18,3	1,4	51,9	5,2	2,9	12,7	4,6	0,8	1,01
		16/V-56	7,00	106,0	41,4	4,9	3,7	36,9	1,9	11,2	67,7	6,3	3,7	19,9	0,6	7,5	1,04
		18/V-59	7,80	116,2	43,7	4,0	1,7	33,0	12,7	4,3	79,9	5,8	1,7	19,8	4,6	3,2	1,37
224, 225	Таганбашисай — в 4,5; 5,8 км от устья	29/IV-56	7,20	57,6	41,4	2,0	5,3	30,3	16,4	3,3	38,4	1,6	3,0	9,2	3,0	1,2	0,72
		13/V-57	7,60	56,8	43,8	2,7	1,4	33,6	12,3	4,1	39,1	1,8	0,6	9,9	2,2	1,5	0,67
		14/V-60	7,80	153,5	45,2	1,8	1,8	31,2	14,2	4,6	108,6	3,5	2,4	24,7	6,8	4,5	1,79
		26/V-62	7,85	68,1	38,6	5,7	5,7	38,1	4,0	7,9	41,5	4,6	3,6	13,4	0,9	3,5	0,74
226, 227	Наугарзан — в 4,5 км от устья и с. Турк	15/V-57	7,80	116,5	40,7	4,3	4,3	33,7	7,0	9,3	74,4	6,4	4,5	20,2	2,5	7,0	1,22
		15/V-58	7,80	115,4	43,2	4,1	2,0	35,0	8,9	6,1	77,5	5,8	2,2	20,7	3,2	4,5	1,29
		24/III-59	7,80	144,8	43,0	4,8	0,8	35,8	11,8	2,4	97,6	8,8	1,2	26,6	5,4	2,2	1,17
		22/V-61	7,85	151,6	40,8	6,4	2,3	35,9	6,9	7,2	97,0	12,0	3,2	28,1	3,3	7,0	1,67
234	Алмалыксай — кишл. Кара-мазар	22/V-53	6,05	379,7	28,9	18,2	2,7	27,4	13,6	9,0	181,8	90,0	10,1	56,4	17,0	23,2	4,22
		22/V-58	7,75	379,4	30,7	15,5	3,3	29,2	11,2	9,6	190,4	76,0	12,1	59,5	13,9	24,5	4,11

№ по списку	Место взятия проб воды	Дата взятия пробы	pH	Сумма ионов, мг/л	% экв						мг/л						Общая жесткость, мг-экв
					HCO_3'	SO_4''	Cl'	Ca''	Mg''	$Na'+K'$	HCO_3'	SO_4''	Cl'	Ca''	Mg''	$Na'+K'$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
					Период межени												
214	Ахангаран — с. Турк	12/I-53	7,50	143,9	41,3	6,1	1,3	33,0	1,9	15,1	90,3	10,7	1,6	23,7	0,8	13,5	1,25
		10/I-55	6,15	147,2	42,3	4,8	2,9	34,3	5,9	9,8	97,0	8,4	4,0	25,9	2,7	9,2	1,51
		23/I-59	7,75	142,4	38,7	4,8	6,2	32,5	7,5	10,0	87,9	8,5	8,3	24,2	3,4	9,2	1,49
		25/I-60	7,75	142,4	42,6	4,9	1,6	37,1	8,2	4,7	94,6	8,8	2,2	27,0	3,6	4,2	1,65
		23/XI-61	7,80	148,7	40,2	4,9	4,1	35,8	7,8	6,4	94,6	9,2	5,7	27,6	3,6	6,2	1,68
		7/I-62	7,75	144,4	38,5	6,9	3,5	38,5	6,4	7,8	87,8	12,5	4,6	26,9	2,9	7,2	1,58
215	Ахангаран — Сартамгалинский	22/III-54	8,4	195,0	41,3	6,2	1,6	31,6	6,0	12,4	125,0	14,8	3,0	31,4	3,6	14,5	1,86
		27/XII-55	7,4	218,9	38,0	9,1	2,7	36,0	13,1	0,8	134,1	25,5	5,8	42,2	9,2	1,2	2,86
217	Ахангаран — с. Самарское	10/I-42	—	483,1	31,9	13,6	4,5	29,1	15,8	5,1	257,4	86,4	21,2	77,2	25,4	17,0	5,94
		21/II-50	—	359,0	40,2	6,9	2,9	31,1	13,8	5,1	231,4	31,3	9,5	59,0	15,8	12,0	4,24
		13/II-51	—	481,5	31,1	15,6	3,3	24,3	10,1	15,6	242,9	96,2	14,6	62,3	15,5	50,0	4,39
		26/II-53	7,45	346,7	32,3	14,1	2,9	15,3	17,7	17,0	183,1	62,7	9,6	28,5	19,9	39,5	3,06
218	Кызылча — кишл. Иерташ	2/III-55	7,25	141,3	40,7	5,2	4,1	33,0	6,6	10,4	90,3	9,3	5,2	24,1	2,9	9,5	1,44
		29/II-56	8,90	132,3	43,4	4,5	2,1	36,3	6,6	7,1	89,1	7,2	2,6	24,4	2,7	6,0	1,44
		30/XI-57	7,65	121,4	42,6	5,8	1,0	35,2	10,3	4,5	81,2	8,4	1,0	22,0	3,9	3,5	1,42
		7/III-59	7,70	176,7	44,6	3,4	1,6	39,0	3,4	7,6	120,8	7,0	2,4	34,7	1,8	8,5	1,88
224, 225	Таганбашисай — в 4,5; 5,8 км от устья	16/II-55	8,90	82,1	41,4	3,8	4,8	32,4	5,2	12,4	53,1	3,8	3,7	13,7	1,3	6,5	0,79
		28/II-56	7,35	79,0	38,9	2,9	7,2	31,2	8,7	10,1	48,4	2,7	5,2	13,0	2,2	5,2	0,83
		24/IX-57	7,60	69,3	46,0	2,3	1,1	35,8	11,4	2,8	49,4	1,9	0,8	12,7	2,4	1,2	0,83
		12/III-62	7,60	68,1	37,5	8,0	2,8	37,5	6,2	6,3	40,3	6,7	1,8	13,2	1,3	2,8	0,77
226	Наугарзан — в 4,5 км от устья	25/IX-57	7,75	206,8	43,4	4,7	1,9	35,0	7,8	7,2	139,7	11,9	3,6	37,1	5,0	9,5	2,26
		24/IX-58	7,80	210,8	43,7	4,8	1,5	37,4	8,9	3,7	144,0	12,6	2,9	40,4	5,8	5,0	2,50
		27/IX-59	7,85	224,3	42,9	5,7	1,4	34,4	11,1	4,5	151,3	16,0	2,9	39,8	7,8	6,5	0,98
234	Алмалыксай — кишл. Кара-мазар	10/II-53	7,65	368,6	22,1	23,1	4,5	16,4	27,9	5,7	144,0	118,9	17,2	35,1	36,2	15,2	4,73
		24/II-54	—	423,6	28,7	18,3	2,6	29,6	9,5	10,9	198,7	99,7	10,4	67,3	13,1	31,0	4,44
		29/XI-54	—	665,3	17,8	27,6	4,6	32,4	10,1	7,5	204,4	249,7	30,6	122,3	23,1	35,2	8,00
		4/XI-58	7,75	526,7	23,4	22,1	4,0	28,3	12,7	9,0	208,7	154,6	20,9	83,0	22,5	32,8	5,99
		30/IX-59	7,75	547,0	20,3	24,8	4,1	27,4	12,9	9,7	189,8	182,4	21,1	84,2	24,0	37,0	6,17

Минерализация воды, формирующаяся в горной части водосбора, на выходе из гор у с. Ходжикент (№ 236) колеблется в пределах 120—300 *мг/л*. Наибольшие величины минерализации приходятся на период межени (сентябрь—март), наименьшие — на июнь—июль. По химическому составу вода р. Чирчик и ее составляющих рек Пскем и Чаткал в течение всего года

Для суждения о внутригодовом ходе минерализации воды и относительного состава анионов в среднем и нижнем течении р. Чирчик на рис. 166 и 167 приведены графики внутригодового изменения этих элементов за один определенный год, а на рис. 168 и 169 — внутригодового изменения расходов и минерализации воды по данным многолетних наблюдений.

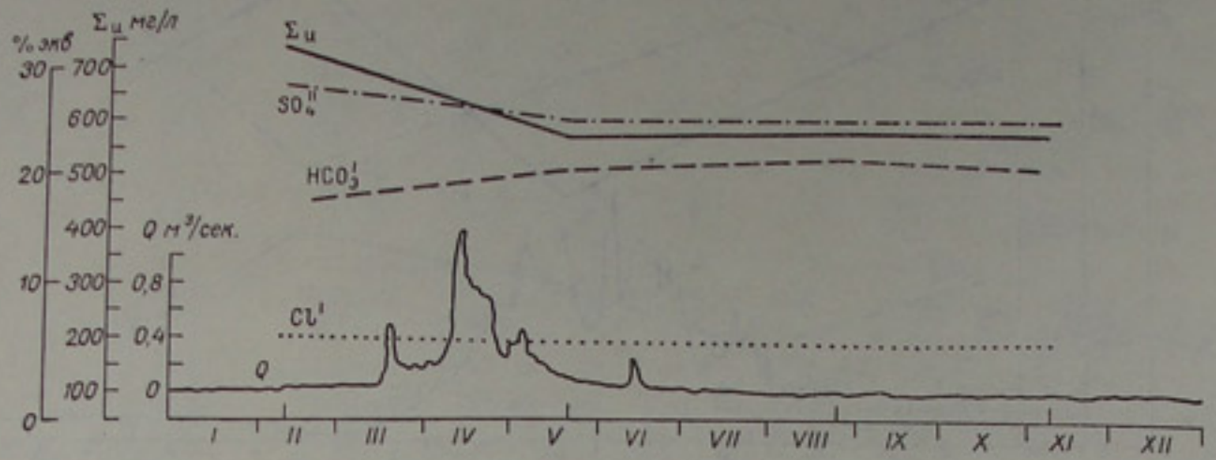


Рис. 165. Внутригодовое изменение минерализации ($\Sigma_и$) и содержания главнейших анионов в воде р. Алмалыксай у кишл. Карамазар за 1950 г.

гидрокарбонатная с преобладанием ионов кальция, причем у с. Ходжикент содержание HCO_3' в большинстве случаев выражено резко, $Ca^{··}$ — резко и хорошо, а у с. Чиназ — слабее. Содержание SO_4'' и $Mg^{··}$ у с. Ходжикент не превышает 14% *экв*, а у с. Чиназ достигает 20—24% *экв*.

В устьевом участке у с. Чиназ (№ 242) минерализация воды колеблется от 170 до 550 *мг/л*. В отдельные годы в период поступления большого количества сбросных вод здесь наблюдается повышение минерализации до 700 *мг/л*.

Минерализация воды в реках Пскем, Чаткал и Угам небольшая (100—250 *мг/л*).

Река Паркентсай у кишл. Киргиз (№ 262) имеет гидрокарбонатный характер с преобладанием ионов кальция и минерализацию 150—260 *мг/л*. Несколько повышенную минерализацию имеет приток р. Паркентсай — р. Алтынбельсай (№ 264) — 250—400 *мг/л*, но среди катионов наблюдается повышение содержания $Mg^{··}$ (до 20—24% *экв*).

Данные химического состава и минерализации воды по рекам бассейна Чирчик приведены в табл. 118. Общая жесткость воды почти

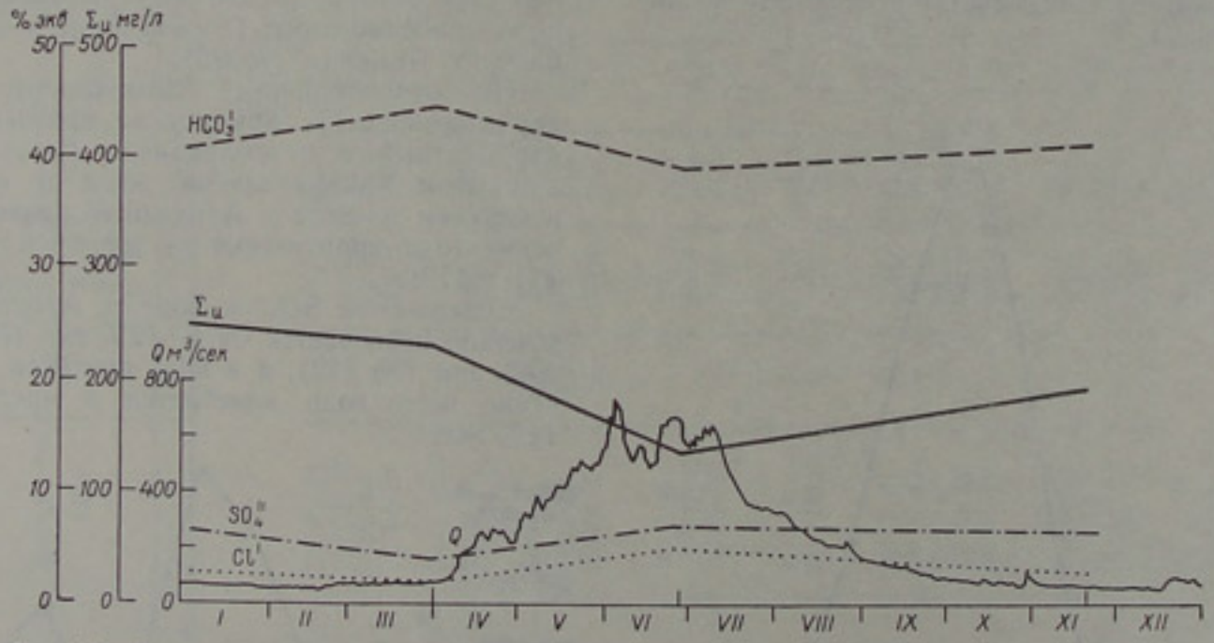


Рис. 166. Внутригодовое изменение минерализации ($\Sigma_и$) и содержания главнейших анионов в воде р. Чирчик у с. Ходжикент за 1943 г.

у всех рек бассейна р. Чирчик в период половодья колеблется в пределах 1,7—3,4 *мг-экв*, в межень — 2—4 *мг-экв*. Несколько повышена жесткость воды в р. Алтынбельсай в устье, где величина ее в течение всего года колеблется в пределах 2,3—4,4 *мг/л*. Многолетний средне-

Река Арысь и ее притоки. Наибольшие расходы воды р. Арысь отмечаются в марте и апреле, наименьшие — в августе. Минерализация воды р. Арысь в верховье у с. Балыкчи (№ 269) колеблется от 200 до 400 *мг/л*, вниз по течению она повышается и у ж.-д. ст. Арысь

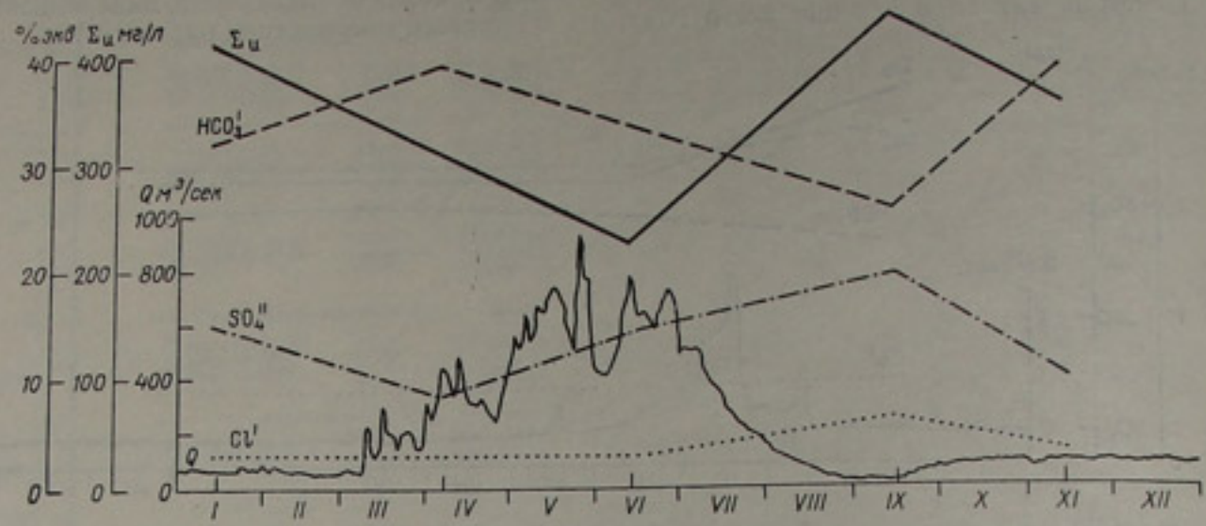


Рис. 167. Внутригодовое изменение минерализации ($\Sigma_и$) и содержания главнейших анионов в воде р. Чирчик у с. Чиназ за 1942 г.

годовой ионный сток р. Чирчик у с. Ходжикент составляет 1,41 млн. *т*, а у с. Чиназ — 1,16 млн. *т*: средневзвешенная величина минерализации у с. Ходжикент составляет 0,17 *г/л*, а у с. Чиназ — 0,30 *г/л*.

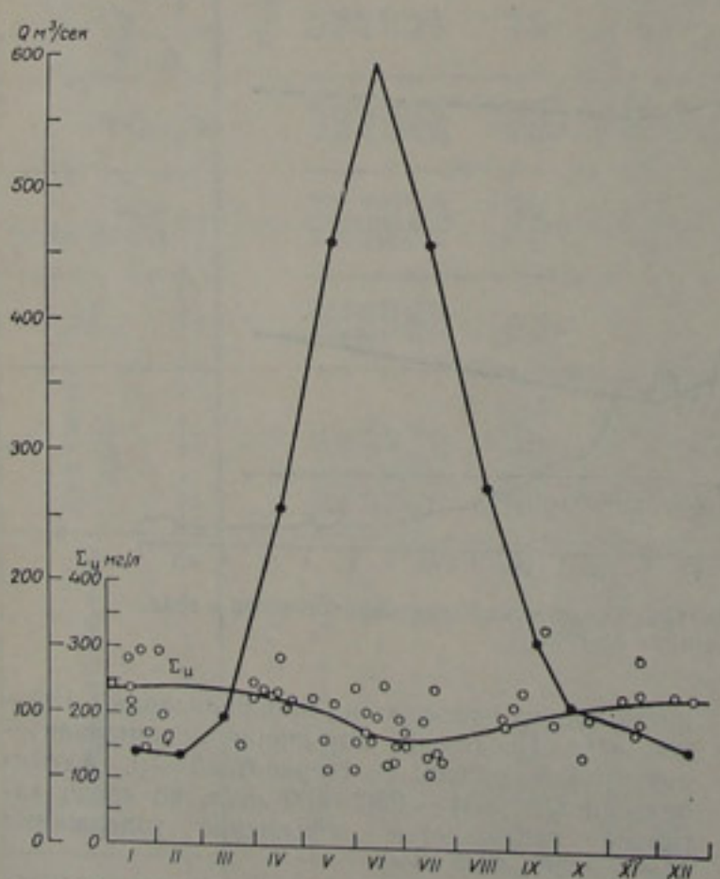


Рис. 168. Внутригодовое изменение минерализации ($\Sigma_и$) и расходов воды (Q) в р. Чирчик у с. Ходжикент по многолетним данным.

(№ 272) достигает 400—580 *мг/л*, а иногда 700—800 *мг/л* (рис. 170, 171, 172). Минерализация воды большинства притоков р. Арысь колеблется от 150 до 420 *мг/л*. Несколько большую минерализацию (до 480 *мг/л*) имеет р. Карасу у г. Чимкент (№ 322).

По относительному химическому составу характер воды р. Арысь и ее притоков гидрокарбонатный с преобладанием ионов кальция, при этом минерализация воды и ее состав в верхнем течении р. Арысь и ее притоках в течение года практически не меняется (рис. 170, 171 и 172).

Содержание SO_4'' в воде р. Арысь вниз по течению повышается от 4—12% *экв* (№ 269) до 20% *экв* (№ 272), а в воде притоков оно в течение всего года колеблется в пределах 3—14% *экв*.

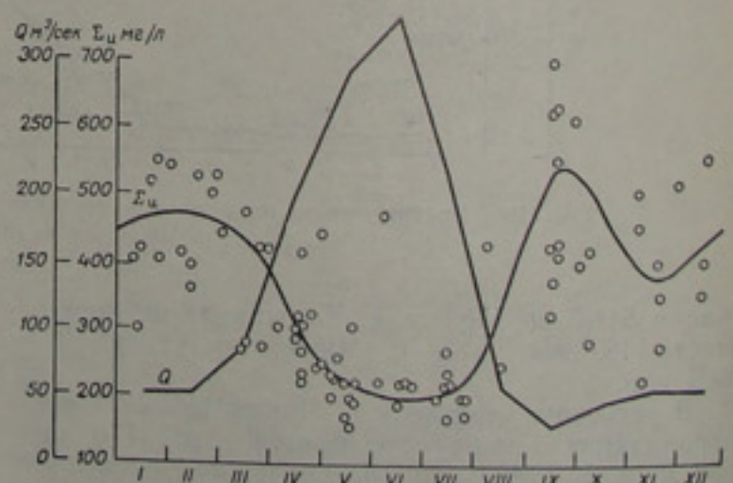


Рис. 169. Внутригодовое изменение минерализации ($\Sigma_и$) и расходов воды (Q) в р. Чирчик у с. Чиназ по многолетним данным.

Таблица 118

Минерализация и химический состав воды рек бассейна р. Чирчик

№ по списку постов	Место взятия проб воды	Дата взятия проб	pH	Сумма ионов, мг/л	% экв						мг/л						Общая жесткость, мг-экв
					HCO_3'	SO_4''	Cl'	$Ca^{..}$	$Mg^{..}$	$Na^{.}+K^{.}$	HCO_3'	SO_4''	Cl'	$Ca^{..}$	$Mg^{..}$	$Na^{.}+K^{.}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
					Период половодья												
236	Чирчик — с. Ходжикент	18/VI-45	—	274,7	24,7	23,1	2,2	46,1	1,6	2,3	112,3	82,3	5,7	38,6	1,4	4,4	3,54
		22/VII-50	—	135,2	42,4	7,0	0,6	34,3	8,4	7,3	89,4	11,5	0,9	23,6	3,6	6,2	1,47
		31/V-54	—	246,5	44,2	5,0	0,8	30,1	5,8	14,1	166,6	14,8	1,7	37,2	4,4	21,8	2,22
		22/VI-57	—	130,9	40,3	4,4	5,0	34,5	9,4	6,1	84,2	7,2	6,0	23,6	3,9	5,2	1,50
242	Чирчик — с. Чиназ	31/V-45	—	224,7	39,9	5,2	4,9	31,7	4,4	13,9	140,4	14,4	10,1	36,6	3,1	20,1	2,08
		19/VII-51	—	215,9	37,3	10,6	2,6	30,9	11,1	8,0	128,8	28,8	4,3	35,1	7,7	11,2	2,38
		17/V-53	7,95	197,4	41,2	6,6	1,6	30,7	14,4	4,9	129,4	16,5	3,0	31,7	9,0	6,2	2,32
		30/V-55	8,10	227,2	36,9	9,6	3,5	26,8	15,6	7,6	136,1	28,0	7,6	32,6	11,4	11,5	2,56
		24/V-56	6,10	223,7	36,6	10,4	2,0	33,0	15,8	1,2	133,0	29,7	4,3	39,5	11,4	1,8	2,91
		16/VI-57	7,55	224,6	36,7	9,8	3,2	31,3	13,5	5,2	133,0	27,6	6,8	37,2	9,7	7,8	2,66
246	Чаткал — с. Чарвак	15/V-39	—	238,1	42,9	5,1	2,0	34,0	7,1	8,9	158,9	14,8	4,3	41,4	5,2	13,5	1,84
		3/VII-40	—	230,8	37,9	9,0	3,1	38,9	7,9	3,2	140,4	26,3	6,5	47,2	5,8	4,6	2,83
		8/IV-42	—	221,0	44,5	0,9	4,6	33,9	9,1	7,0	154,4	2,5	9,2	38,6	6,3	10,0	2,45
253	Пскем — устье	31/VII-44	—	334,8	43,1	4,2	2,7	34,2	6,7	9,1	224,6	17,4	8,2	58,6	7,0	19,0	3,51
		28/VIII-50	—	137,2	40,4	7,6	2,0	32,3	12,6	5,1	88,2	13,2	2,6	23,2	5,5	4,5	1,60
258	Угам — с. Ходжикент	16/IV-41	—	270,9	38,9	8,7	2,4	42,5	5,4	2,1	167,3	29,6	5,9	60,0	4,6	3,5	3,33
		29/VI-42	—	174,0	36,8	9,4	3,8	43,7	4,3	2,0	102,8	20,6	6,1	40,0	2,4	2,2	2,20
		10/V-43	—	199,7	44,3	3,0	2,7	46,4	2,1	1,5	137,1	7,4	4,9	47,2	1,3	1,8	2,45
		18/IV-45	—	246,5	41,9	6,0	2,1	35,9	9,1	5,0	162,8	18,2	4,8	45,7	7,1	7,9	2,87
		15/VI-54	—	190,0	35,8	13,2	1,0	39,1	3,6	7,3	108,0	31,3	1,8	38,6	2,2	9,0	2,11
262	Паркентсай — кишл. Киргиз	26/III-52	—	175,8	44,5	3,9	0,9	36,1	5,0	8,9	119,6	8,2	1,6	31,9	2,7	9,8	1,81
		29/III-53	—	236,5	43,6	3,3	2,0	32,0	6,4	11,6	158,7	9,6	4,1	38,3	4,6	17,2	2,29
		31/III-54	—	171,3	45,9	3,4	0,5	35,9	11,4	2,7	122,5	7,2	0,7	31,5	6,1	3,0	2,07
		31/III-57	—	168,6	42,6	5,3	1,4	36,8	7,9	5,3	111,7	11,0	2,2	31,7	4,1	5,8	1,92
264	Алтынбельсай — кишл. Киргиз	26/III-52	—	309,7	45,8	3,2	0,6	30,1	9,7	10,2	217,8	12,1	1,7	47,1	9,2	19,8	3,11
		31/III-54	—	322,4	47,7	1,8	0,4	35,3	12,9	1,8	238,9	7,1	1,1	57,9	12,9	4,0	3,95
		31/III-58	—	321,3	46,7	2,1	1,2	33,5	13,5	3,0	234,9	8,0	3,5	55,2	13,5	6,2	3,87

№ по списку постов	Место взятия проб воды	Дата взятия проб	pH	Сумма ионов, мг/л	% экв						мг/л						Общая жесткость, мг-экв
					HCO_3'	SO_4''	Cl'	Ca''	Mg''	$Na'+K'$	HCO_3'	SO_4''	Cl'	Ca''	Mg''	$Na'+K'$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
					Период межени												
236	Чирчик — с. Ходжикент	21/XII-45	—	236,8	42,5	3,9	3,6	43,8	2,8	3,4	157,2	11,5	7,7	53,3	2,1	5,0	2,83
		22/I-50	—	291,2	40,9	6,9	2,2	24,2	6,8	19,0	184,0	24,7	5,6	35,8	6,1	35,0	2,29
		6/II-54	—	194,4	44,1	3,1	2,8	30,6	5,9	13,5	132,0	7,4	5,0	30,0	3,5	16,5	1,79
242	Чирчик — с. Чиназ	24/I-45	—	549,2	29,1	17,6	3,3	32,7	9,6	7,7	263,9	125,1	17,4	97,2	17,1	28,5	6,28
		18/IX-50	—	540,0	30,4	17,1	2,5	25,7	9,8	14,5	266,4	117,7	12,9	73,7	17,1	52,2	5,08
		15/II-51	—	527,5	28,9	18,4	2,7	27,5	9,1	13,4	249,0	124,9	13,0	77,9	15,7	47,0	5,17
		25/XII-52	8,15	445,4	29,9	16,5	2,3	26,8	12,6	10,6	216,6	94,6	10,3	64,3	18,2	31,5	4,71
		31/III-55	8,25	384,3	32,1	14,6	3,3	26,7	14,0	9,3	202,6	72,5	12,2	55,4	17,6	24,0	4,21
		31/I-56	7,65	544,6	26,5	19,0	3,6	24,6	17,4	8,0	243,5	137,3	19,6	74,3	31,9	30,0	6,33
		28/XI-57	—	514,1	28,4	17,4	3,2	27,1	17,1	5,8	244,7	118,0	16,0	76,5	29,4	20,5	6,24
246	Чаткал — с. Чарвак	15/II-40	—	234,5	37,8	8,2	4,0	27,0	5,3	17,7	140,4	23,9	8,6	32,9	3,9	24,8	1,96
		29/I-41	—	278,7	34,6	13,2	2,2	47,8	1,6	0,6	154,4	46,1	5,9	70,0	1,4	1,1	3,61
		3/II-42	—	305,5	36,6	11,4	2,0	31,8	12,8	5,4	180,2	44,4	5,8	51,5	12,6	11,0	3,61
		14/XI-50	—	218,4	42,8	6,5	0,7	31,3	8,6	0,1	144,9	17,3	1,6	34,8	5,8	14,0	2,22
253	Пскем — устье	9/I-38	—	213,2	36,1	11,8	2,2	30,0	16,4	3,6	125,6	32,3	4,4	34,3	11,4	5,2	2,65
		23/XI-42	—	205,5	38,9	8,0	3,1	45,4	3,4	1,2	126,5	20,6	5,9	48,5	2,2	1,8	2,60
		21/XII-50	—	183,5	40,9	8,1	1,0	33,8	7,2	9,0	117,0	18,1	1,9	31,8	4,2	10,5	1,93
258	Угам — с. Ходжикент	26/I-38	—	223,4	42,7	4,5	2,8	34,2	13,5	2,3	152,0	12,7	5,8	40,0	9,6	3,3	2,79
		3/II-42	—	236,6	41,4	6,6	2,0	45,9	2,1	2,0	212,3	26,4	5,8	77,2	2,1	4,2	4,02
		3/I-43	—	295,6	41,4	7,1	1,5	46,7	1,2	2,1	189,8	26,3	3,9	70,5	1,1	4,0	3,60
		6/I-45	—	244,5	41,1	7,1	1,8	40,9	4,5	4,6	157,2	21,4	3,9	51,4	3,4	7,2	2,85
262	Паркентсай — кишл. Киргиз	30/XI-52	—	181,3	41,2	6,4	1,7	40,0	8,3	1,7	117,8	14,4	2,9	37,5	4,7	2,0	2,26
		25/IX-53	—	230,7	43,9	4,9	0,9	33,6	11,3	5,1	158,6	13,6	1,9	39,9	8,2	7,5	2,66
		25/IX-54	—	253,1	43,2	4,0	2,8	39,2	6,8	4,0	171,5	12,5	6,2	51,1	5,3	6,5	2,99
		30/IX-56	—	231,4	42,4	6,3	1,2	33,2	8,0	8,8	152,5	17,6	2,6	39,2	5,7	13,0	2,43
		30/IX-57	—	197,6	41,3	6,3	1,4	36,2	8,3	5,5	127,5	15,6	2,5	36,6	5,1	7,0	2,25
		29/IX-58	—	353,2	46,1	2,8	1,1	24,4	19,7	5,9	256,9	12,7	3,6	44,6	21,9	13,5	40,3
264	Алтынбельсай — кишл. Киргиз	30/XI-51	—	350,7	47,0	2,3	0,7	27,0	17,2	5,8	258,1	9,9	2,3	48,6	18,8	13,0	3,98
		14/IX-52	—	352,8	46,1	2,7	0,7	24,3	16,4	9,3	253,2	11,7	2,2	43,9	18,0	20,8	3,67
		30/XI-54	—	378,8	47,0	1,6	1,4	29,4	18,6	2,0	281,3	7,8	4,8	57,9	22,2	4,8	4,72
		27/XI-58	—	392,2	45,9	2,7	0,8	27,0	14,6	8,4	280,1	13,0	2,9	53,9	17,8	21,0	4,16

Величина общей жесткости воды р. Арыси в период половодья составляет 1,5—3 *мг-экв*, а в межень возрастает до 9 *мг-экв*. Вниз по течению жесткость воды возрастает и у ж.-д. ст. Арысь (№ 272) достигает 11 *мг-экв*. Жесткость воды притоков колеблется в пределах 1,6—5 *мг-экв*. Наибольшая жесткость так же, как и минерализация, отмечается в воде р. Карасу у г. Чимкента (№ 322) — от 4,6 до 6 *мг-экв* (рис. 173).

Среднегодовой многолетний ионный сток р. Арысь у ж.-д. ст. Арысь составляет 675 тыс. *т*, а средневзвешенная величина минерализации — 0,48 *г/л*.

Сведения о минерализации и составе воды по рекам бассейна Арысь приведены в табл. 119.

Р е к а С ы р - Д а р ь я. На формирование гидрохимического режима р. Сыр-Дарьи огромное влияние оказывает развитое в ее бассейне орошение, особенно в Ферганской долине. С развитием орошения происходит не только изменение минерализации воды в сторону ее увеличения, но и нарушение гидрохимического режима

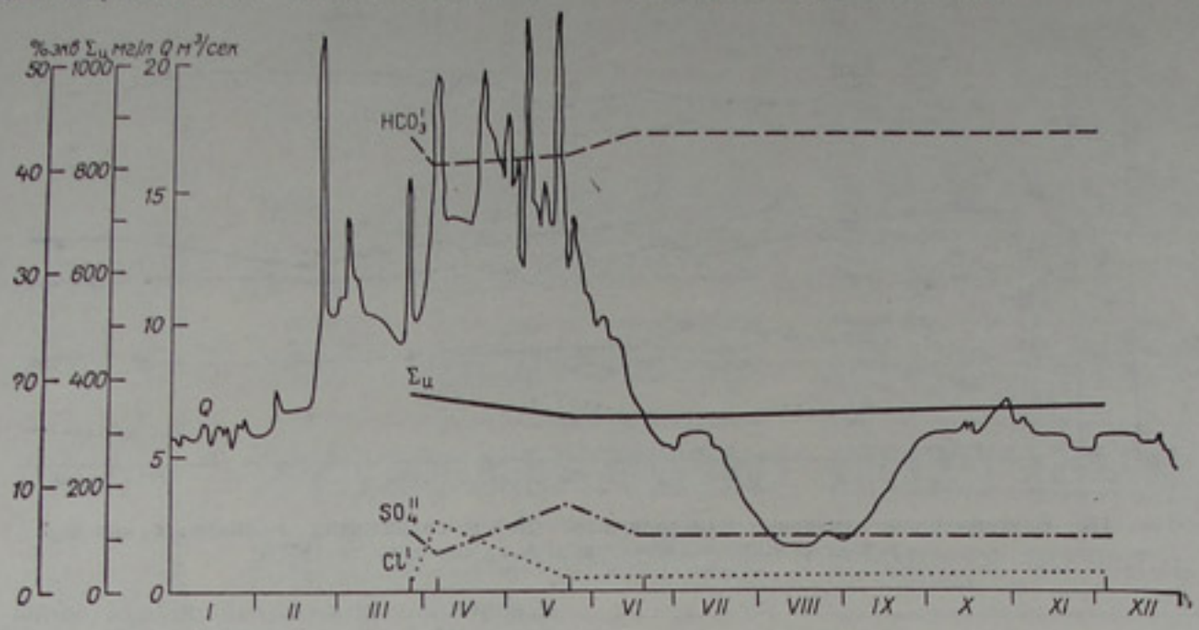


Рис. 170. Внутригодовое изменение минерализации ($\Sigma_и$) и содержания главнейших анионов в воде р. Арысь у с. Балыкчи за 1960 г.

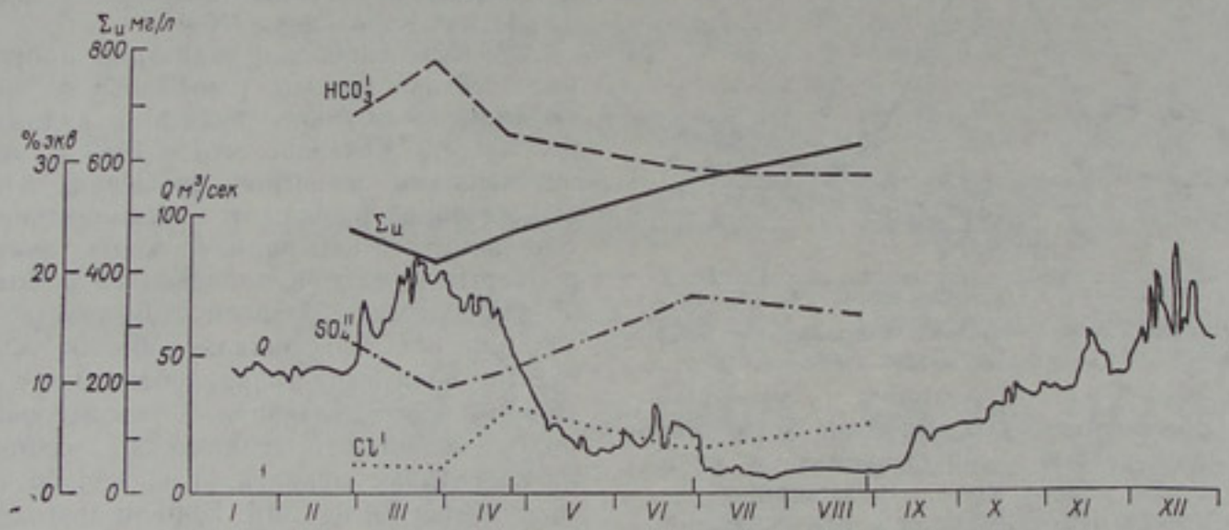


Рис. 171. Внутригодовое изменение минерализации воды ($\Sigma_и$ *мг/л*) и содержания главнейших анионов в воде р. Арысь у ж.-д. ст. Арысь за 1957 г.

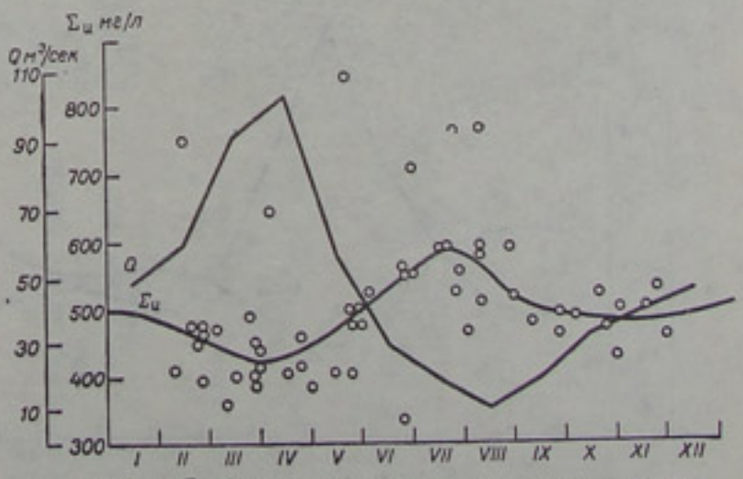


Рис. 172. Внутригодовое изменение минерализации ($\Sigma_и$) и расходов воды (Q) в р. Арысь у ж.-д. ст. Арысь.

и сглаживание разницы в минерализации и составе воды между половодьем и меженью. В относительном составе идет возрастание содержания SO_4''. Возвратные воды, имеющие более высокую минерализацию, сбрасываемые в реки почти в течение всего года, чрезвычайно усложняют гидрохимический режим рек бассейна Сыр-Дарьи. Для иллюстрации гидрохимического режима приведены рис. 174, 175, 176, где виден большой разброс точек и большая разница

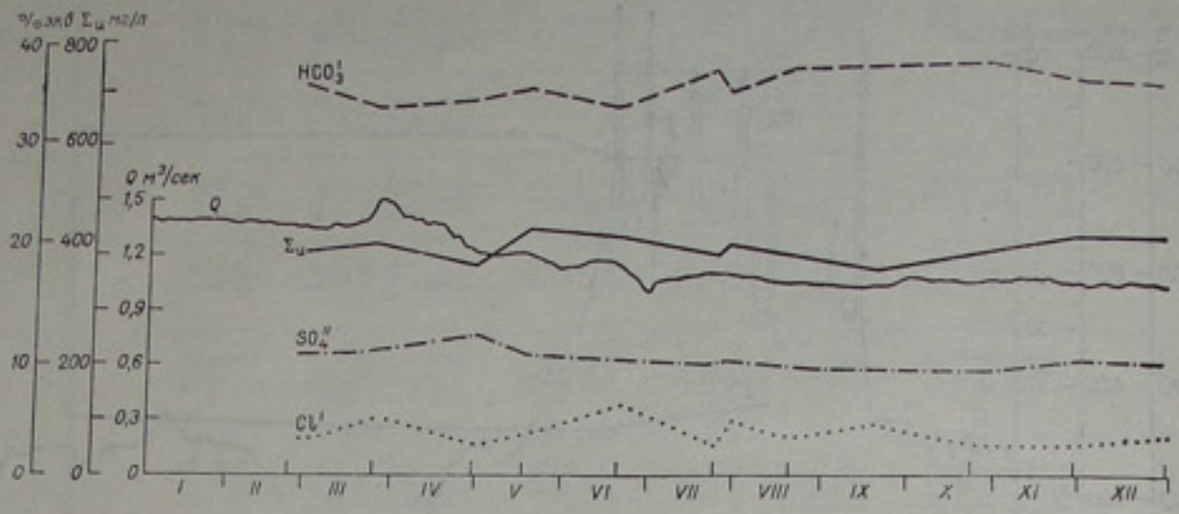


Рис. 173. Внутригодовое изменение минерализации ($\Sigma_и$) и содержания главнейших анионов в воде р. Карасу (Кочкарата) у г. Чимкента за 1957 г.

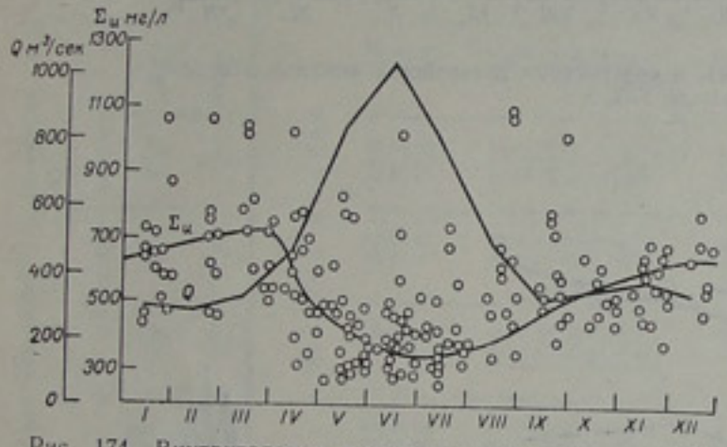


Рис. 174. Внутригодовое изменение минерализации ($\Sigma_и$) и расходов воды (Q) в р. Сыр-Дарье у кишл. Каль.

в величине минерализации для одной и той же даты. На этих рисунках также можно видеть сглаживание разницы в минерализации воды для периодов половодья и межени у кишл. Каль (№ 1) и г. Казалинска (№ 17).

Об изменении минерализации и относительного состава воды р. Сыр-Дарьи во времени и по длине реки можно судить по данным таблицы 120, где показано, что в 1938 г., до начала интенсивного развития орошения, в бассейне существенной разницы в минерализации и относительном составе воды от кишл. Учкурган на р. Нарын и до г. Казалинска на р. Сыр-Дарье не наблюдалось. На всем этом участке минерализация воды составляла 250—400 *мг/л*, а по составу вода была гидрокарбонатная с преобладанием ионов кальция. В последующие годы минерализация и химический состав воды р. Сыр-Дарьи менялся. Так, к 1956 г., после сооружения БФК, СФК, ЮФК и других каналов,

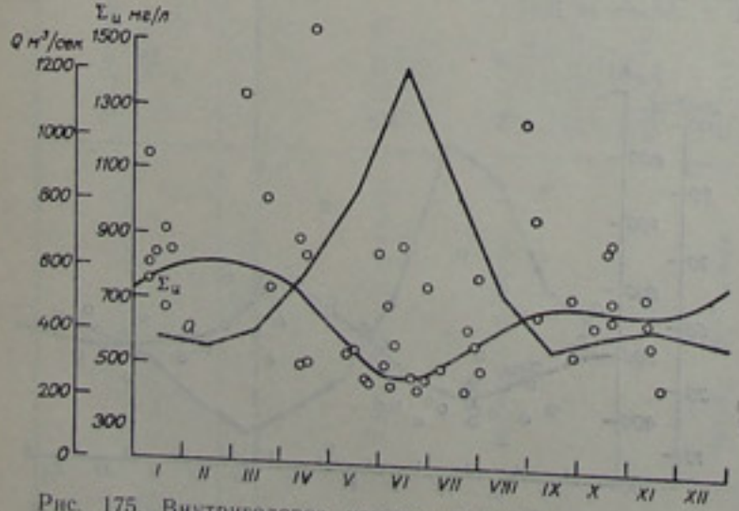


Рис. 175. Внутригодовое изменение минерализации ($\Sigma_и$) и расходов воды (Q) в р. Сыр-Дарье у кишл. Акджар.

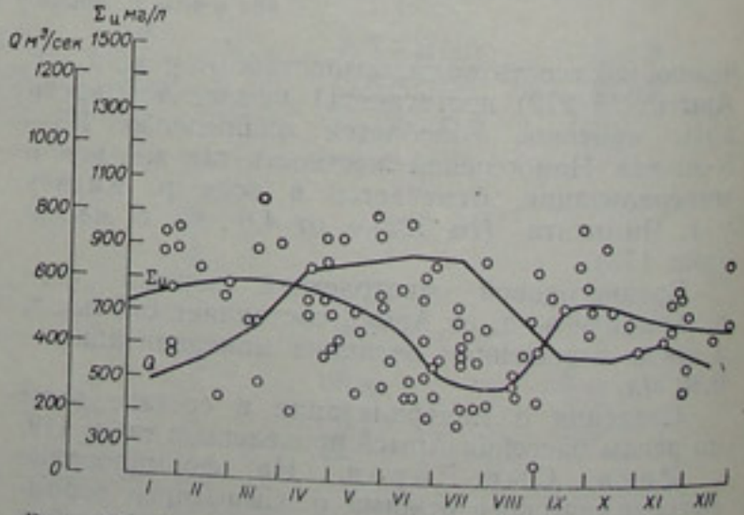


Рис. 176. Внутригодовое изменение минерализации ($\Sigma_и$) и расходов воды (Q) в р. Сыр-Дарье у г. Казалинска.

Таблица 119

Минерализация и химический состав воды рек бассейна р. Арысь

№ по списку постов	Место взятия проб воды	Дата взятия пробы	pH	Сумма ионов, мг/л	% экв						мг/л						Общая жесткость, мг-экв
					HCO_3'	SO_4''	Cl'	Ca''	Mg''	$Na'+K'$	HCO_3'	SO_4''	Cl'	Ca''	Mg''	$Na'+K'$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
					Период половодья												
269	Арысь — с. Балыкчи	30/III-59	—	429,4	37,8	10,1	2,1	26,4	16,6	7,0	261,8	55,1	8,5	60,1	22,9	20,2	4,88
		23/V-60	—	320,5	40,8	8,0	1,2	33,6	14,4	2,0	209,3	32,3	3,5	56,5	14,7	4,2	4,03
		17/IV-61	—	366,0	41,4	7,6	1,0	28,1	18,0	3,9	242,8	35,0	3,5	54,1	21,0	9,5	4,46
272	Арысь — ж.-д. ст. Арысь	30/III-51	—	418,7	37,9	9,9	2,2	27,2	14,7	8,1	255,7	52,5	8,5	60,1	19,7	22,5	4,62
		28/III-56	—	451,7	47,4	2,1	0,5	33,7	8,0	8,3	327,1	11,5	2,1	76,4	11,1	23,5	4,76
		30/III-59	—	429,4	37,8	10,1	2,1	26,4	16,6	7,0	261,8	55,1	8,5	60,1	22,9	20,2	4,88
		23/III-60	7,60	487,7	32,8	14,3	2,4	25,4	14,7	9,9	261,3	89,3	11,3	66,3	23,3	32,2	5,24
		31/III-62	8,20	441,9	32,2	14,8	2,7	25,2	19,1	5,7	236,7	85,6	11,7	60,7	28,0	17,2	5,35
274	Жебаглысу — с. Ново-Николаевка	3/VII-39	—	149,9	39,5	7,5	3,0	21,4	17,5	11,1	95,2	14,2	4,2	16,9	8,4	11,0	1,54
		17/VII-62	7,60	187,1	41,3	7,3	1,4	32,8	9,7	7,5	121,4	16,8	2,5	31,7	5,7	9,0	2,07
277	Балыкши — с. Балыкчи	27/III-59	—	408,8	44,2	4,5	1,3	28,6	16,1	5,3	282,5	22,6	5,0	60,1	20,6	15,0	4,69
		21/V-59	—	411,4	42,9	5,8	1,3	29,7	14,4	5,9	278,8	29,6	5,0	63,5	18,6	15,8	4,70
278	Кокбулак — с. Пистели	31/III-62	—	274,7	43,9	5,4	0,7	31,5	14,5	4,0	190,3	18,1	1,8	44,9	12,5	7,0	3,27
295	Аксу — с. Кызылкишлак	28/VI-58	7,60	299,4	39,3	9,0	1,4	32,5	10,4	7,1	186,1	33,7	3,9	50,5	9,9	13,8	3,33
		27/IV-60	—	296,8	37,7	10,4	1,1	28,5	15,4	6,1	179,4	39,1	3,2	44,5	14,6	12,0	3,45
		18/III-61	—	354,2	36,0	13,3	0,2	43,9	4,1	2,0	202,0	58,5	0,7	80,9	4,6	4,5	4,45
		14/III-62	—	392,2	38,4	9,3	2,3	28,6	17,3	3,6	245,2	46,5	8,5	59,9	22,6	9,5	4,85
300	Боралдай — с. Васильевка	25/IV-60	—	258,5	43,8	4,2	0,8	39,2	8,4	2,4	175,7	13,6	1,8	51,7	6,7	4,0	3,16
		28/III-61	7,60	262,9	40,2	9,0	0,8	36,8	7,1	6,1	166,0	29,2	1,8	49,9	5,8	10,2	2,99
322	(Карасу, Кочкарата) — г. Чимкент	28/IV-56	—	452,5	32,8	13,7	3,5	28,8	16,1	5,1	245,9	80,6	15,3	70,9	24,0	15,8	5,53
		26/II-57	7,60	405,6	36,0	11,0	3,0	30,6	17,8	1,6	241,0	57,6	11,7	67,1	23,7	4,5	5,30
					Период межени												
269	Арысь — с. Балыкчи	29/XII-59	—	386,0	45,5	4,0	0,5	30,0	17,4	2,6	275,1	19,3	1,8	59,7	20,9	7,2	4,72
		5/XII-60	—	347,0	43,2	5,1	1,7	33,5	14,6	1,9	238,6	22,2	5,3	60,7	16,0	4,2	4,38
		8/IX-61	—	419,5	40,0	8,9	0,6	25,5	17,0	7,5	267,8	46,9	2,5	56,1	22,7	20,5	4,70
272	Арысь — ж.-д. ст. Арысь	29/VIII-51	—	518,6	31,4	6,0	12,6	17,4	15,1	17,5	274,0	41,4	64,3	50,1	23,3	62,5	4,66
		11/VIII-61	8,20	580,3	29,3	16,8	3,9	18,9	18,3	12,8	284,3	127,7	22,0	60,1	35,4	50,8	5,91
		9/VIII-62	7,40	765,3	24,1	19,6	5,9	13,6	15,4	21,0	310,5	198,7	43,6	57,5	39,5	110,5	6,13
274	Жебаглысу — с. Ново-Николаевка	16/XI-62	7,60	219,9	41,1	7,7	1,2	38,1	9,5	2,4	142,8	21,0	2,5	43,5	6,6	3,5	2,71
277	Балыкши — с. Балыкчи	29/XII-59	—	404,7	43,6	5,2	1,2	31,7	12,8	5,5	274,5	25,9	4,2	65,5	16,1	15,5	4,59
		4/VIII-62	—	404,7	43,6	5,2	1,2	31,7	12,8	5,5	274,5	25,9	4,2	65,5	16,1	15,5	5,06
278	Кокбулак — с. Пистели	12/XII-62	—	287,4	43,1	6,2	0,7	29,6	18,4	2,0	197,7	22,6	1,8	44,7	16,8	3,8	3,63
295	Аксу — с. Кызылкишлак	17/III-58	8,00	370,4	38,7	9,5	1,0	27,5	15,0	7,5	228,2	44,4	3,6	53,3	17,6	18,2	4,13
		22/X-60	—	355,8	39,7	8,7	1,1	30,2	17,7	2,1	227,6	39,5	3,5	56,9	20,2	5,0	4,53
		4/IX-61	—	375,2	37,3	10,5	2,2	28,8	16,7	4,5	227,6	50,4	7,8	57,7	20,3	11,2	4,57
		30/X-62	8,00	376,4	37,5	10,8	1,7	27,4	19,7	2,9	231,3	52,2	6,0	55,5	24,2	7,2	47,9
300	Боралдай — с. Васильевка	29/II-60	—	362,6	41,4	6,9	1,1	38,8	8,9	2,3	236,1	30,8	3,5	72,6	10,1	5,5	4,52
		4/XI-61	7,60	348,1	39,5	9,7	0,8	37,3	8,3	4,4	217,2	42,0	2,5	67,3	9,1	10,0	4,13
322	(Карасу, Кочкарата) — г. Чимкент	12/XI-56	7,60	418,6	34,6	12,6	2,8	30,6	11,2	8,2	234,3	67,4	11,0	67,9	15,2	22,8	4,64
		28/I-57	7,60	454,6	24,3	7,8	17,9	17,8	16,9	15,3	195,9	49,6	84,1	47,1	27,1	50,8	4,58
		30/XII-57	7,60	431,9	35,8	10,0	3,5	27,6	15,8	6,0	252,0	55,1	14,2	63,7	22,1	19,0	5,00
		11/I-58	7,00	413,5	36,4	10,5	2,6	31,4	12,3	6,3	242,2	55,1	9,9	68,8	16,3	17,2	4,77

минерализация в реке у г. Казалинска повысилась в 2—3 раза, а в составе воды на всем протяжении реки в течение всего года стало явно преобладать содержание SO_4'', увеличилось содержание Mg'' и даже Na'. В дальнейшем изменение и усложнение гидрохимического режима р. Сыр-Дарьи продолжалось в том же направлении (табл. 120).

Влияние притоков на гидрохимический режим р. Сыр-Дарьи сказывается в меньшей степени, чем разбор воды на орошение. Лишь реки

Таблица 120

Изменение величины минерализации ($\Sigma_и$ *мг/л*) и состава (HCO_3' и SO_4'' % *экв*) в воде р. Сыр-Дарьи по длине и во времени

№ поста	Пункт	1938 г.			1945 г.		
		$\Sigma_и$	HCO_3'	SO_4''	$\Sigma_и$	HCO_3'	SO_4''
	р. Нарын						
29	кишл. Учкурган	238—394	24—35	9—17	—	—	—
	р. Сыр-Дарья						
1	кишл. Каль	332—515	25—28	17—21	329—787	16—33	13—29
7	пос. Надеждинский	—	—	—	—	—	—
12	ж.-д. ст. Тюмень-Арык	374—468	21—32	13—24	—	—	—
17	г. Казалинск	—	21—32	9—22	410—879	25—39	8—13

№ поста	Пункт	1956 г.			1959 г.			1962 г.		
		$\Sigma_и$	HCO_3''	SO_4''	$\Sigma_и$	HCO_3'	SO_4''	$\Sigma_и$	HCO_3'	SO_4''
	р. Нарын									
29	кишл. Учкурган	195—403	23—32	13—19	18—391	23—31	13—20	187—365	22—30	13—18
	р. Сыр-Дарья									
1	кишл. Каль	594—1022	13—19	27—34	402—733	14—21	23—29	479—1062	11—18	25—32
7	пос. Надеждинский	442—820	11—22	22—30	602—1058	9—13	28—32	(923—1233	8—10	30—31)*
12	ж.-д. ст. Тюмень-Арык	501—906	10—17	25—31	560—841	10—19	22—31	752—1252	7—16	28—33
17	г. Казалинск	577—950	9—18	25—32	695—953	12—22	16—30	(591—1423	6—12	29—34)*

* Данные за 1961 г.

Ахангаран и Чирчик несколько понижают минерализацию воды р. Сыр-Дарьи.

Сведения о минерализации и химическом составе воды р. Сыр-Дарьи по отдельным пунктам приведены в табл. 121. Жесткость воды в истоках реки у кишл. Каль в период половодья колеблется в пределах 3,5—9 *мг-экв*, у г. Казалинска — 4,5—9 *мг-экв*, а в период межени на протяжении почти всей длины — 6—10 *мг-экв*.

Среднегодовая многолетняя величина ионного стока р. Сыр-Дарьи у кишл. Каль составляет 7,82 млн. *т*, у кишл. Акджар — 11,4 млн. *т*, а у г. Казалинска — 10,3 млн. *т*; средневзвешенная среднемноголетняя минерализация равна соответственно 0,51, 0,64 и 0,67 *г/л*. Разница в величине ионного стока между кишл. Акджар (№ 2) и кишл. Каль (№1), равная 3,6 млн. *т* в год, свидетельствует о выносе солей р. Сыр-Дарьей с территории Ферганской долины и, следовательно, о некотором рассолении последней, а разница в величине ионного стока между кишл. Акджар (№ 2) и г. Казалинском (№ 17), равная 1,1 млн. *т*, указывает на засоление территории между данными постами.

5. ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА РЕЧНЫХ ВОД

Ниже приводится характеристика качества речных вод для питья, орошения и технических целей (жесткость и агрессивность). Приводятся также величины цветности, окисляемости,

Таблица 121

№ по списку постов	Место взятия проб воды	Дата взятия пробы	pH	Сумма ионов, мг/л	% экв						мг/л						Общая жесткость, мг-экв
					HCO_3'	SO_4''	Cl'	$Ca^{..}$	$Mg^{..}$	$Na^{+}+K^{+}$	HCO_3'	SO_4''	Cl'	$Ca^{..}$	$Mg^{..}$	$Na^{+}+K^{+}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
					Период половодья												
1	Сыр-Дарья — кишл. Каль	20/VI-57	8,75	462,3	17,2	27,1	5,3	22,2	23,3	4,5	142,8	176,7	25,6	60,3	38,4	15,5	6,17
		12/VI-59	8,00	401,8	18,7	25,1	5,8	21,5	16,5	12,0	130,6	138,3	23,6	49,3	23,0	34,5	4,35
		27/VI-62	7,90	478,8	14,4	28,6	6,6	21,0	15,8	13,2	122,0	190,8	32,6	58,5	26,6	45,8	5,11
		13/VII-60	8,20	315,3	19,7	24,7	5,3	26,1	13,4	10,5	106,8	105,7	16,6	46,5	14,5	23,5	3,51
2	Сыр-Дарья — кишл. Акджар	20/VI-55	—	480,8	23,7	21,0	5,3	20,3	17,7	12,0	195,3	136,0	25,2	54,7	29,1	40,5	5,12
		8/VI-56	—	450,6	21,8	22,1	5,7	25,6	13,7	10,7	167,8	134,5	25,6	64,9	21,0	33,8	4,97
		7/VII-57	—	512,1	13,0	29,3	7,6	16,5	19,5	14,0	119,6	212,1	40,8	49,9	35,7	53,0	5,43
		24/VI-59	—	446,6	15,0	27,4	7,4	18,7	18,7	12,6	119,6	171,7	34,5	48,9	29,7	41,2	4,88
		3/VI-60	—	518,9	18,0	24,0	7,7	21,2	14,5	14,3	162,9	170,2	40,4	63,0	26,1	53,0	5,29
5	Сыр-Дарья — кишл. Кзылкишлак	21/V-50	—	307,9	20,7	23,6	5,7	38,1	10,2	1,7	110,2	98,9	17,6	66,7	10,8	3,8	4,22
		26/V-56	—	444,6	19,1	24,8	5,8	21,7	16,4	11,9	147,7	150,3	26,0	54,9	25,2	37,8	4,81
		12/VII-58	—	425,6	16,5	25,5	7,8	20,0	16,8	13,2	123,9	151,1	33,9	49,2	25,2	40,8	4,53
		7/VI-60	8,30	535,2	15,1	26,4	8,2	20,6	15,0	14,4	142,8	196,6	44,6	64,0	28,2	56,0	5,51
6	Сыр-Дарья — г. Бекабад	15/V-42	—	430,2	25,4	18,6	6,0	45,9	2,4	1,7	183,0	105,3	25,3	108,6	3,5	0,19	5,71
		15/VI-43	—	529,8	19,1	27,0	3,9	30,7	10,2	9,1	172,6	192,7	20,8	91,5	18,4	1,35	6,07
		15/V-44	—	550,1	26,6	18,6	4,8	37,2	8,4	4,4	245,3	134,9	25,6	112,6	15,5	0,65	6,90
7	Сыр-Дарья — пос. Надеждинский	10/VI-52	7,95	360,3	23,2	19,2	7,4	33,6	7,4	9,0	141,6	92,1	26,2	67,4	9,0	22,5	4,10
		13/VI-54	7,75	397,9	19,6	24,3	5,8	22,1	15,1	12,8	134,8	131,7	22,9	49,8	20,7	36,0	4,19
		16/VI-55	7,55	375,3	19,1	23,6	7,3	21,7	16,9	11,4	125,7	122,0	27,9	46,8	22,1	30,8	4,16
		10/VI-60	8,20	553,6	15,0	27,2	7,5	20,4	15,8	13,8	146,4	209,8	42,5	65,5	30,9	55,2	5,81
8	Сыр-Дарья — кишл. Кокбулак	13/VI-42	—	403,9	36,5	7,6	5,9	46,8	1,8	1,4	237,3	38,3	22,3	99,8	2,3	0,16	5,17
		24/VI-43	—	438,1	28,8	14,8	6,4	39,1	7,8	3,1	198,8	80,6	25,6	88,6	10,7	0,34	5,30
		7/VII-44	—	434,7	23,9	21,0	5,1	41,4	3,1	5,5	173,1	120,4	21,6	98,6	4,5	0,66	5,29
		30/VI-45	—	459,3	33,3	13,2	3,5	39,4	5,7	4,9	247,1	77,3	15,4	96,2	5,7	4,9	5,50
		30/VI-60	—	552,6	13,5	25,8	10,5	18,2	14,3	17,5	133,0	200,0	59,9	58,9	28,1	70,5	5,25
12	Сыр-Дарья — ж.-д. ст. Тюмень-Арык	29/VI-56	—	500,9	16,5	25,0	8,5	19,8	13,7	16,5	144,6	172,8	43,3	56,9	24,1	59,2	4,82
		30/VII-57	—	672,5	13,8	25,6	10,6	20,6	24,8	4,6	172,7	252,0	77,4	84,8	61,8	23,8	9,31
		31/VII-58	—	545,8	15,3	25,7	9,0	19,1	14,3	16,6	147,0	195,0	50,4	60,5	27,4	65,5	5,27
		26/VI-59	—	560,2	17,4	24,8	7,8	20,4	13,1	16,5	169,6	190,1	43,9	65,3	25,4	65,8	5,35
		24/V-60	—	545,9	17,3	24,9	7,8	21,1	15,9	13,0	166,6	188,0	43,2	66,7	30,4	51,0	5,83
		27/V-62	—	1252,2	6,8	33,3	9,9	15,3	14,4	20,3	155,0	601,5	131,8	115,4	65,9	182,6	11,18
14	Сыр-Дарья — г. Кзыл-Орда	29/VI-55	—	462,4	19,0	24,4	6,6	23,6	12,5	13,9	151,9	153,0	30,5	61,9	19,9	45,2	4,74
17	Сыр-Дарья — г. Казалинск	16/V-52	—	470,7	22,2	20,4	7,4	23,8	17,6	8,6	181,8	131,6	35,5	64,1	28,7	29,0	5,56
		16/VI-53	—	513,1	19,7	23,1	7,2	22,0	12,0	16,0	173,3	160,4	36,9	63,7	21,0	57,8	4,91
		3/VI-58	—	570,7	16,5	25,2	7,9	20,9	13,8	15,3	164,1	197,5	46,1	68,5	27,4	62,5	5,67
		3/V-60	—	637,0	28,7	9,2	12,1	30,7	17,9	1,4	319,7	80,6	78,3	112,4	39,8	6,2	8,88
		29/VI-61	—	856,2	10,0	31,2	8,8	18,4	14,7	16,9	154,3	377,8	79,0	93,1	45,0	107,0	8,35

№ по списку постов	Место взятия проб воды	Дата взятия пробы	pH	Сумма ионов, мг/л	% экв						мг/л						Общая жесткость, мг-экв
					HCO_3'	SO_4''	Cl'	$Ca^{..}$	$Mg^{..}$	$Na^{.}+K^{.}$	HCO_3'	SO_4''	Cl'	$Ca^{..}$	$Mg^{..}$	$Na^{.}+K^{.}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
					Период межени												
1	Сыр-Дарья — кишл. Каль	26/I-55	—	552,2	23,0	21,0	6,0	26,9	16,6	6,5	188,5	183,4	28,8	72,6	27,1	21,8	5,85
		20/I-56	—	668,3	16,6	26,6	6,6	20,6	16,8	12,6	195,3	245,9	45,1	79,6	39,4	60,5	7,21
		20/I-57	—	725,0	16,5	26,7	6,5	20,1	16,9	13,0	209,9	267,5	48,6	84,6	42,8	68,0	7,72
		13/I-59	8,10	733,0	16,8	26,6	6,4	19,9	17,0	13,1	216,0	269,7	47,5	84,1	43,7	69,0	7,79
		25/I-60	8,00	661,8	16,9	25,9	6,8	21,3	16,5	12,2	195,9	238,3	45,7	81,2	38,3	58,2	7,20
2	Сыр-Дарья — кишл. Акджар	19/I-55	—	676,6	18,1	25,7	6,2	23,4	14,0	12,6	213,0	237,7	42,1	90,1	32,7	61,0	7,19
		23/I-56	—	855,3	15,5	27,3	7,0	18,1	19,0	12,9	234,9	326,5	61,7	90,6	57,4	80,2	9,24
		9/XI-57	—	745,5	15,1	27,4	3,1	18,5	17,7	13,8	199,5	284,9	54,6	80,1	46,6	74,8	7,83
		14/I-59	—	845,8	12,9	28,6	8,3	19,5	15,7	14,8	195,3	339,6	72,3	96,6	47,3	91,2	8,71
		20/I-60	—	916,6	12,5	28,8	8,4	18,7	17,0	14,3	205,0	373,1	80,8	101,1	55,6	96,5	9,62
		17/X-61	—	880,6	12,0	29,2	8,2	19,0	16,0	15,0	189,1	361,2	75,0	98,4	50,1	96,8	9,03
5	Сыр-Дарья — кишл. Кзыл-Кишлак	30/IX-50	—	515,0	18,3	23,9	7,8	21,9	10,5	17,6	162,6	166,2	40,3	63,7	18,5	63,7	4,70
		24/I-56	—	816,8	14,4	27,8	7,6	18,6	18,9	12,5	211,1	319,1	64,3	89,4	55,1	74,8	8,99
		14/I-58	—	776,8	14,1	27,5	8,1	17,5	18,1	14,4	195,3	299,6	65,3	79,7	49,9	28,0	8,08
		9/II-60	—	770,0	12,2	29,6	8,0	21,4	16,0	12,6	169,0	321,3	64,2	97,0	44,0	71,5	8,46
		28/XI-61	8,15	1098,8	8,1	3,16	10,1	17,3	15,8	16,9	163,5	500,5	118,1	114,4	63,6	133,7	10,94
6	Сыр-Дарья — г. Бекабад	16/I-42	—	730,1	14,7	26,2	9,1	27,9	13,6	8,5	193,0	269,9	69,5	120,1	35,5	6,83	8,91
		16/III-43	—	899,9	15,2	26,8	8,0	19,4	11,7	18,9	238,1	320,8	73,2	100,1	36,7	4,84	8,00
		17/I-44	—	763,0	16,8	25,8	7,4	27,4	11,8	10,8	223,6	271,5	57,3	120,1	31,5	2,36	8,58
		22/I-45	—	604,0	22,2	20,6	7,2	22,3	14,0	13,7	230,2	167,8	43,3	75,7	28,8	58,2	6,15
		4/III-57	—	992,7	11,8	30,3	7,5	17,6	19,0	13,4	210,5	426,9	77,9	103,2	67,7	98,5	10,72
7	Сыр-Дарья — пос. Надеждинский	10/II-52	8,15	916,7	12,4	30,2	7,4	17,9	14,8	17,3	202,0	386,4	69,5	95,4	47,9	115,5	8,70
		25/II-54	—	963,9	12,5	29,1	8,4	17,6	15,8	16,6	214,6	394,8	83,9	99,3	54,3	117,0	9,43
		27/II-55	8,00	999,7	11,5	31,0	7,5	19,1	15,3	15,6	206,9	437,9	77,6	112,3	54,8	110,2	10,11
		5/XI-60	8,10	798,4	10,6	32,4	6,7	18,3	16,5	15,2	151,9	364,6	55,9	86,1	47,1	88,8	8,17
8	Сыр-Дарья — кишл. Кокбулак	11/I-42	—	803,2	16,6	24,4	9,0	27,4	8,5	14,1	231,6	268,2	73,4	125,8	23,7	80,5	8,23
		22/XI-43	—	642,1	21,1	23,3	5,6	31,8	8,9	9,3	230,8	200,7	35,6	114,3	19,5	41,2	7,30
		31/XII-44	—	615,4	20,7	23,2	6,1	27,1	12,4	10,5	219,0	193,3	37,6	94,3	26,2	45,0	6,87
		31/I-45	—	637,9	18,1	25,4	6,5	24,1	16,1	9,8	202,1	223,1	42,4	88,6	16,1	9,8	7,36
		4/XI-60	—	849,4	11,3	30,8	7,9	17,1	15,1	17,8	170,9	367,9	69,4	85,1	45,6	110,5	8,00
12	Сыр-Дарья — ж.-д. ст. Тюмень-Арык	23/II-56	—	810,3	12,2	29,0	8,8	16,8	17,4	15,8	177,6	333,2	74,2	80,2	50,6	94,5	8,16
		5/II-57	—	707,4	8,3	32,3	9,4	25,6	21,3	3,1	109,8	339,0	73,1	112,0	56,5	17,0	10,24
		31/I-58	—	943,6	14,8	25,1	10,1	19,6	14,0	16,4	247,1	330,9	98,5	108,0	46,6	112,5	9,22
		6/II-62	—	1116,9	9,9	30,6	9,5	16,4	15,0	18,6	200,0	487,1	112,0	108,8	60,4	148,6	10,40
14	Сыр-Дарья — г. Кзыл-Орда	6/III-56	—	884,3	12,6	28,9	8,5	19,2	15,5	15,3	199,5	358,7	78,4	99,4	48,8	99,5	9,01
		26/XI-56	—	773,2	14,0	28,5	7,5	18,8	12,2	19,0	189,1	303,6	58,9	83,4	33,0	105,2	6,88
		25/XI-62	—	1085,9	8,4	32,4	9,2	14,4	16,7	18,9	166,0	506,4	106,0	94,0	65,9	147,6	10,11
17	Сыр-Дарья — г. Казалинск	2/X-51	—	726,2	14,3	27,1	8,6	18,8	14,6	16,6	184,3	274,0	63,9	79,2	37,3	87,5	7,02
		26/I-52	—	582,9	18,4	26,7	4,9	23,3	10,8	15,9	183,1	209,0	28,4	76,2	21,4	64,8	5,56
		31/X-52	—	600,9	17,4	25,0	7,6	21,7	13,8	14,5	182,4	206,5	46,2	74,5	28,8	62,5	6,09
		15/X-53	—	720,9	13,2	29,1	7,7	20,0	15,1	14,9	169,6	292,9	57,5	84,4	38,5	78,0	7,38
		11/X-56	—	916,0	9,4	31,9	8,7	15,5	16,5	18,0	155,6	415,4	84,0	84,4	54,4	122,2	8,69
		26/I-61	—	590,8	11,9	29,2	8,9	17,4	15,8	16,8	125,7	243,4	54,9	60,7	33,3	72,8	5,78

содержание биогенных веществ и некоторые сведения о загрязнении речных вод сбросами отработанных вод промышленности, коммунального хозяйства и др., что имеет значение при оценке степени пригодности воды для различных отраслей народного хозяйства.

Если изучение загрязнения речных вод отходами промышленности и коммунального хозяйства начато, правда, только в последние годы, то наиболее мощный и опасный фактор загрязнения речных вод ядохимикатами, применяемыми в сельском хозяйстве, остается неизученным.

Вода для питья. Одним из главных показателей пригодности воды для питья является величина минерализации. Условно для определения питьевых качеств воды установлены градации, указанные в табл. 122.

Таблица 122

Характеристика качества воды по величине минерализации

Минерализация воды	Качество
0—600 *мг/л*	Хорошая питьевая
600—1000 *мг/л*	Удовлетворительная питьевая
1—1,5 *г/кг*	Допустимая для питья по необходимости
2,5—4,0 *г/кг*	Допустимая для питья в крайнем случае
$>4,0$ *г/кг*	Непригодная для питья
$>6,0$ *г/кг*	Непригодная для водопоя скота

Применительно к условным показателям табл. 122 воды всего бассейна р. Сыр-Дарьи пригодны для питья. Хорошими питьевыми качествами обладают воды рек, стекающих с хребтов Угамского, Пскемского, Чаткальского, Киргизского, Таласского Алатау и Кокшаалтау, где величина минерализации изменяется в течение года от 50 до 200 *мг/л* (рис. 151, 152). Воды рек Нарына и Карадарьи также обладают хорошими питьевыми качествами. К категории удовлетворительных питьевых вод в период межени и хороших в период половодья относятся воды рек Карадарьи у кишл. Учтепе, Минкуш, в 0,2 *км* выше устья р. Туюксу, р. Чирчик у с. Чиназ, р. Арысь у ж.-д. ст. Арысь. Вода р. Сыр-Дарьи в период межени обладает удовлетворительными питьевыми качествами, а в период половодья — хорошими.

Кроме вышеуказанных показателей, качество воды для питья понижают величина общей жесткости и содержание органических веществ. Качество питьевой воды ухудшается также загрязнениями, поступающими в реки с промышленными и бытовыми отходами и ядохимикатами, применяемыми в сельском хозяйстве. Последнее наиболее всего относится к району Ферганской долины.

Вода для орошения. Твердо установленных норм для оросительных вод не выработано. Однако оросительная вода с минерализацией до 1 *г/л* может считаться удовлетворительной для всех условий, а минерализация воды до 1,5 *г/л*, по-видимому, должна считаться предельной при плохих условиях дренажа [2]. Исходя из сказанного, вода всех рек бассейна Сыр-Дарьи пригодна для орошения. Исключение составляет вода небольшой р. Каракоин (№ 381), минерализация которой 21/V 1952 г. достигала 1,76 *г/л*, что объясняется местными условиями, не характерными для бассейна Сыр-Дарьи. Благоприятным качеством для оросительной воды надо считать и довольно высокие содержания в воде Сыр-Дарьи органических и биогенных веществ (см. табл. 125).

В относительном составе воды рек бассейна Сыр-Дарьи превалирующими являются ионы $Ca^{\cdot\cdot}$ и HCO_3' как в половодье, так и в межень, что благоприятно сказывается на качестве оросительной воды. Однако в р. Сыр-Дарье, начиная уже с поста Каль (№ 1) начинает превалировать SO_4'' при величине минерализации воды выше 0,55 *г/л*, а при дальнейшем увеличении минерализации ($>0,8$ *г/л*) меняется и катионный состав — превалирующим катионом является $Mg^{\cdot\cdot}$. Такое же явление, преобладание SO_4'' над HCO_3' при увеличении минерализации воды до 0,6 *г/л* и выше, наблюдается и в других реках (главным образом в устьях): р. Арысь у ж.-д. ст. Арысь (№ 272), р. Чирчик у с. Чиназ (№ 242), р. Карадарья у кишл. Учтепе (№ 122), р. Нарын у кишл. Учкурган (№ 29), р. Кёкджерты у х. Актала (№ 58) и р. Чаткал — устье р. Терс (№ 243); среди катионов превалирующим ионом становится $Mg^{\cdot\cdot}$, а у ж.-д. ст. Арысь и х. Актала — даже $Na^{\cdot}$. Такое изменение относительного состава наблюдается и дальше по течению Сыр-Дарьи. Преобладание в относительном составе воды $Na^{\cdot}$, $Mg^{\cdot\cdot}$ и SO_4'', не может быть отнесено к положительному качеству оросительной воды.

Следует отметить, что по мере дальнейшего развития орошения качество вод бассейна р. Сыр-Дарьи ухудшается.

Жесткость воды. Общая характеристика жесткости воды в реках бассейна Сыр-Дарьи в периоды половодья и межени показана на рис. 153 и 154. Характер связи жесткости воды (H) с минерализацией (Σи) в пределах 50—650 *мг/л* (рис. 177) может быть выражен следующим уравнением:

$$\sum \text{и}(50-650) = H \cdot 82{,}8, \text{ или } H = \frac{\sum \text{и}\,(50-650)}{82{,}8}.$$

Пользуясь данным уравнением, зная величину минерализации или сухого остатка, можно получить приближенное значение жесткости воды той или иной реки бассейна Сыр-Дарьи.

Использование воды тех или иных технических целях лимитируется ГОСТом 6055—51. Условно по величине жесткости различают [1] следующие градации природных вод:

Очень мягкая — при жесткости до 1,5 *мг-экв*
Мягкая — 1,5—3 *мг-экв*

Умеренно жесткая — 3—6 *мг-экв*
Жесткая — 6—9 *мг-экв*
Очень жесткая — более 9 *мг-экв*.

Наименьшей жесткостью (от 0,5 до 1,5 *мг-экв*) в течение всего года обладают

риод половодья несет воды мягкие и умеренно жесткие (см. рис. 154 и табл. 123), а в период межени умеренно жесткие (рис. 154 и табл. 124). В период межени вода высокогорных рек Чирчик-Ахангаранского, а также вода рек, стекающих с Туркестано-Алайского хребта, мягкая.

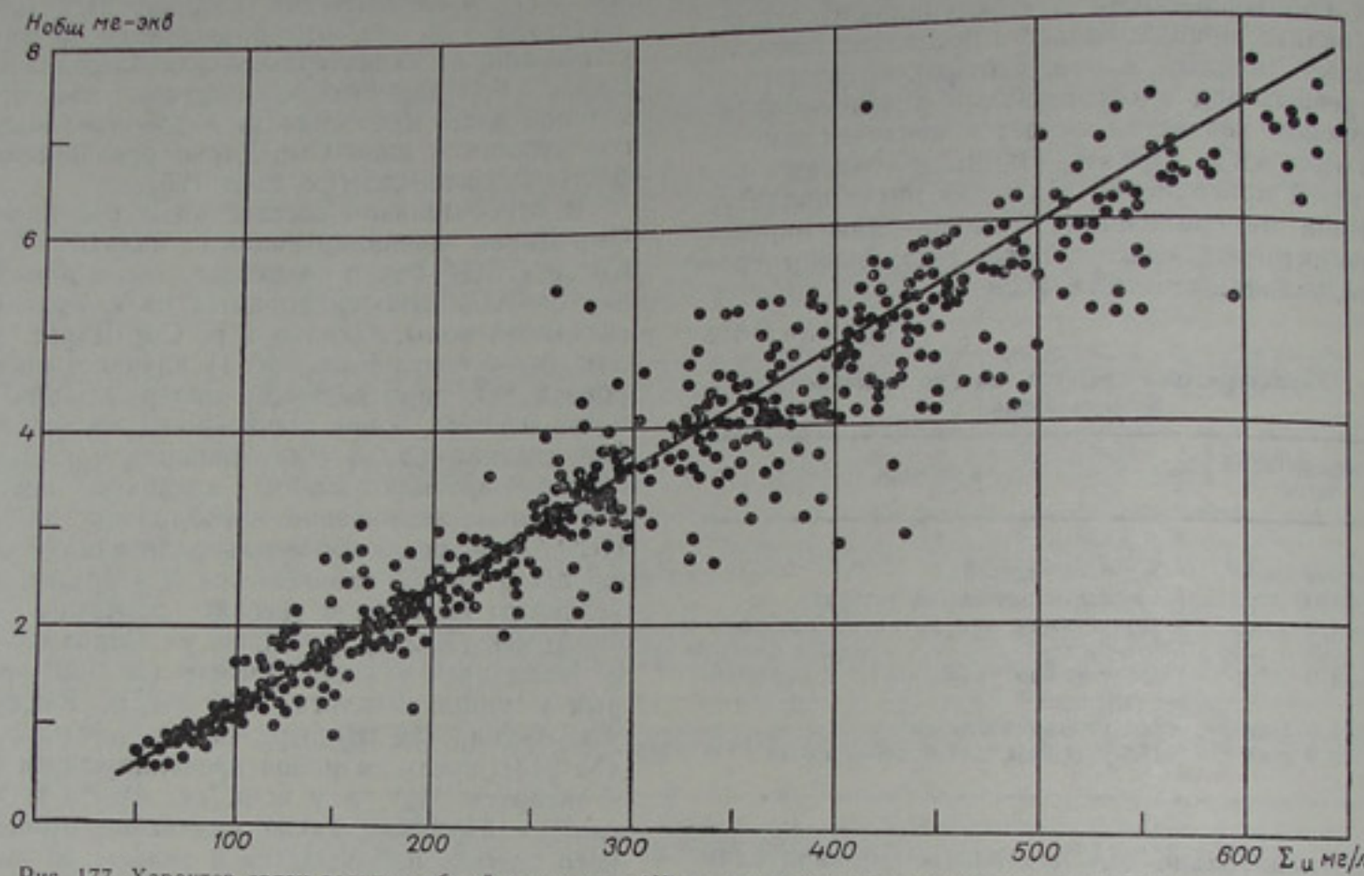


Рис. 177. Характер связи величин общей жесткости (H) и минерализации воды ($\Sigma_и$) в реках, за исключением р. Сыр-Дарьи, по многолетним данным.

р. Кёкёмерен (Сусамыр) до впадения р. Западный Каракол, р. Ахангаран в верхнем течении и ее правые верхние притоки. В период половодья воды этих рек обладают жесткостью <1 *мг-экв*, а в период межени она повышается до 1,2—1,5 *мг-экв* (см. рис. 153 и 154). Вообще большая часть рек бассейна Сыр-Дарьи в пе-

Вода р. Сыр-Дарьи имеет жесткость 6—9 *мг-экв*, но бывают случаи, когда она достигает 10—12 *мг-экв*. Кроме величины общей жесткости, при использовании воды в технических целях имеют значение данные о величине устранимой, остаточной и неустранимой жесткости, которые приведены в табл. 123.

Характеристика жесткости речных вод бассейна р. Сыр-Дарьи

Таблица 123

№ по списку постов	Река	Пункт	Дата взятия пробы	Минерализация, *мг/л*	Жесткость						
					общая, *мг-экв*	устранимая		остаточная		неустранимая	
						мг-экв	% от общей	*мг-экв*	% от общей	*мг-экв*	% от общей
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			Период половодья								
1	Сыр-Дарья	кишл. Каль	1/VI-61	385,9	4,26	1,73	39,7	2,39	56,1	0,16	4,2
2	"	кишл. Акджар	3/VI-60	518,9	5,29	2,49	47,1	2,62	49,5	0,18	3,4
5	"	кишл. Кзылкишлак	11/VI-59	588,6	6,02	2,18	36,2	3,68	61,1	0,16	2,7
6	"	г. Бекабад	15/V-44	550,1	6,90	3,88	55,8	2,89	41,7	0,14	2,5
7	"	пос. Надеждинский	2/VII-60	499,8	5,20	2,05	39,8	2,97	56,9	0,18	3,3
8	"	кишл. Кокбулак	7/VII-44	434,7	5,29	2,63	47,4	2,45	46,3	0,21	6,3
12	"	ж.-д. ст. Тюмень-Арык	31/V-50	413,8	4,09	2,28	55,3	1,62	39,6	0,19	5,1

№ по списку постов	Река	Пункт	Дата взятия пробы	Минерализация, мг/л	Жесткость						
					общая, мг-экв	устранимая		остаточная		неустранимая	
						мг-экв	% от общей	мг-экв	% от общей	мг-экв	% от общей
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	Сыр-Дарья	г. Кзыл-Орда, в 12 км выше города	8/VIII-53	548,4	6,95	2,55	36,8	4,26	61,3	0,14	1,9
14	„	г. Казалинск	15/VII-59	695,3	6,49	3,97	61,6	1,97	33,8	0,22	4,6
21	Нарын	г. Нарын	7/VI-51	193,3	2,47	1,52	60,4	0,68	28,0	0,27	11,6
23	„	устье р. Кёкирим	31/VII-42	301	3,82	1,94	57,8	1,61	42,2	0,27	
29	„	кишл. Учкурган	10/VI-62	187,2	2,11	1,20	59,7	0,64	30,3	0,27	10,0
113	Карасу (правая)	устье	31/V-62	292,7	3,78	2,13	56,1	1,45	38,4	0,20	5,5
118	Карадарья	пос. Кампыррават	22/VI-62	261,5	3,05	2,03		0,76		0,26	
122	„	кишл. Учтепе	22/V-56	427,7	4,80	2,71	55,4	1,93	40,4	0,16	4,2
143	Майлису	устье р. Кайрагач	18/V-62	205,1	2,41	1,78	73,4	0,28	11,6	0,35	15,0
165	Кассансай	устье р. Урюкты	25/VI-62	127,0	1,51	0,83	53,6	0,35	23,2	0,33	23,2
177	Гавасай	кишл. Гава	19/VI-62	87,1	0,98	0,45		0,15		0,38	
182	Сох	кишл. Сарыканда	28/VII-62	130,8	1,61	0,83	50,3	0,48	29,8	0,30	19,9
185	Чадак	устье р. Джулайсай	31/V-62	55,4	0,64	0,10		0,16		0,38	
197	Ходжа-бакирган	кишл. Андархан	1/VIII-60	207,4	2,59	1,70	65,2	0,61	23,2	0,28	11,6
198	Аксу	ущелье Дазгон	3/VII-58	195,7	2,45	1,56	69,4	0,61	20,4	0,28	10,2
204	Заминсу	с. Дуаба	24/V-62	287,6	3,56	2,53	70,5	0,77	21,6	0,26	7,9
208	Санзар	кишл. Кырк	20/V-62	290,5	3,24	2,63		0,24		0,37	
209	„	г. Джизак	6/V-62	305,3	4,57						
210	Маджерумсай	кишл. Маджерум	29/IV-62	221,0	2,44	1,87	76,2	0,20	8,2	0,37	15,6
211	Сентябсай	кишл. Юкарыкурган	23/IV-62	166,6	1,92	1,41	74,0	0,10	5,2	0,41	20,8
214	Ахангаран	с. Турк	13/V-60	86,3	0,98	0,50		0,05		0,43	
217	„	с. Самарское	24/IV-44	305,0	3,61	2,37	65,1	1,01	28,0	0,23	6,9
218	Кызылча	кишл. Иерташ	7/VI-57	93,4	1,09	0,58	54,1	0,10	9,2	0,41	36,7
225	Таганбашисай	в 4,5 км от устья	30/III-60	117,3	1,34	0,89	65,7	0,03	2,2	0,42	32,1
227	Наугарзан	с. Турк	25/IV-62	130,3	1,48	0,89	60,8	0,22	14,9	0,37	24,3
234	Алмалыксай	кишл. Карамазар	25/III-59	383,3	4,17	2,83	67,1	1,12	26,9	0,22	6,0
236	Чирчик	с. Ходжикент	26/VI-43	135,3	1,68	1,03	60,1	0,33	19,0	0,33	20,9
242	„	с. Чиназ	12/VI-41	180,0	2,29	1,62	70,7	0,52	22,7	0,15	6,6
246	Чаткал	с. Чарвак	30/VI-44	201,1	2,58	1,81	69,8	0,46	17,8	0,31	12,4
253	Пскем	устье	28/VIII-50	137,2	1,60	1,05	65,6	0,16	9,4	0,39	25,0
254	Ойгаинг	устье	15/VII-38	155,4	1,61	1,13	72,6	0,06	3,4	0,42	24,0
255	Чиралма	устье	15/VII-38	114,7	1,75	0,79	51,4	0,09	31,4	0,41	17,2
256	Майдантал	устье	15/VII-38	122,9	1,58	0,87	54,4	0,38	24,1	0,33	21,5
258	Угам	с. Ходжикент	4/V-54	186,0	2,32	1,61	69,5	0,37	15,9	0,34	14,6
262	Паркентсай	кишл. Киргиз	21/VI-52	122,6	1,51	1,00	66,9	0,08	5,3	0,43	27,8
264	Алтынбельсай	кишл. Киргиз	31/III-58	321,3	3,87	3,41	88,4	0,02	0,5	0,44	11,1
267	Келес	с. Степное	13/III-31	688,0	7,94						
269	Арысь	с. Балыкчи	23/V-60	320,5	4,03	3,14	78,2	0,61	14,9	0,28	6,9
272	„	ж.-д. ст. Арысь	27/VII-52	527,0	4,55	3,82	82,6	0,41	8,8	0,32	8,6
274	Жебаглысу	с. Ново-Николаевка	19/VI-62	268,2	2,90	2,30	80,0	0,17	7,2	0,39	12,8
277	Балыкши	с. Балыкчи	24/VI-59	378,0	4,65	4,05	87,5	0,23	4,7	0,37	7,8
278	Кокбулак	с. Пистели	13/IV-62	257,6	3,27	2,49		0,47		0,31	
294	Аксу (Теспе)	с. Кызылкишлак	28/VI-58	299,4	3,33	2,70	82,2	0,28	8,9	0,35	8,9
300	Боралдай	клх им. Карла Маркса	24/VI-58	332,8	3,74	3,11	82,9	0,28	7,7	0,35	9,4
316	Сайрам	с. Блинково	21/VI-62	140,9	1,59	1,07	67,3	0,13	8,2	0,39	24,5
322	(Карасу, Кочкарата)	г. Чимкент	18/V-57	443,7	4,91	3,93	79,0	0,72	14,5	0,26	6,5
324	Бугунь	Красный мост	29/IV-60	364,6	4,06	3,03	73,4	0,77	19,0	0,26	7,6
325	Каттабугунь	с. Леонтьевка	11/IV-61	258,7	3,19	2,62	82,4	0,20	6,0	0,37	11,6
327	Алмалы	с. Орловка	30/V-59	359,2	4,29	3,70	86,5	0,21	4,9	0,38	8,6
346	Карашик	с. Хантаги	25/IV-61	240,3	2,69	2,13	79,6	0,18	6,3	0,38	14,1
347	„	с. Урангай	21/V-62	370,8	4,14	2,44	58,2	1,44	36,5	0,20	5,3
357	Ашилган	клх Майдантал	30/III-61	225,5	2,93	1,96	67,9	0,65	23,2	0,28	8,9
			Период межени								
1	Сыр-Дарья	кишл. Каль	20/I-57	225,0	7,72	3,28	42,6	4,29	55,4	0,15	2,0
2	„	кишл. Акджар	20/I-60	916,6	9,62						
5	„	кишл. Кзылкишлак	27/II-59	854,5	8,92						
6	„	г. Бекабад	18/II-43	838,7	9,51						
7	„	пос. Надеждинский	16/II-54	980,6	9,20						
8	„	кишл. Кокбулак	14/III-40	621,0	6,93					1,32	

№ по списку постов	Река	Пункт	Дата взятия пробы	Минерализация, мг/л	Жесткость						
					общая, мг-экв	устранимая		остаточная		неустранимая	
						мг-экв	% от общей	мг-экв	% от общей	мг-экв	% от общей
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	Сыр-Дарья	ж.-д. ст. Тюмень-Арык	15/XII-55	778,8	7,49	3,18	31,5	4,16	55,5	0,15	13,0
13	"	г. Кзыл-Орда, в 12 км выше города	28/IX-50	792,2	7,95	3,75	47,2	4,05	50,9	0,15	1,9
17	"	г. Казалинск	30/XI-60	457,1	5,68	3,97	69,9	1,49	26,2	0,22	3,9
21	Нарын	г. Нарын	17/IV-56	272,0	2,75	1,96	66,7	0,47	23,2	0,32	10,1
23	"	устье р. Кёкирим	16/XI-39	445,7	5,10	3,17		1,75		0,18	
29	"	кишл. Учкурган	19/III-60	377,9	4,19	2,43	57,4	1,58	37,6	0,18	5,0
113	Карасу (правая)	устье	28/XI-62	460,9	5,57	2,64	46,7	2,80	50,3	0,13	3,0
118	Карадарья	пос. Кампыррават	19/I-62	482,6	5,50	3,23	58,2	2,12	38,4	0,15	3,4
122	"	кишл. Учтепе	25/I-58	531,1	6,18	3,56	56,4	2,49	40,7	0,13	2,9
143	Майлису	устье р. Кайрагач	2/II-62	269,1	2,93	2,20	74,4	0,41	13,9	0,32	11,7
177	Гавасай	кишл. Гава	2/II-62	214,3	2,41	1,71	66,4	0,38	15,4	0,32	18,2
182	Сох	кишл. Сарыканда	15/III-55	307,0	3,54	1,85	51,8	1,50	42,2	0,19	6,0
185	Чадак	устье р. Джулайсай	23/I-62	180,8	1,82	1,29	70,9	0,12	6,6	0,41	22,5
197	Ходжабакирган	кишл. Андархан	29/III-54	349,0	4,48	2,88	62,9	1,40	32,1	0,20	5,0
198	Аксу	ущелье Дазгон	28/III-59	259,2	3,19	2,12	65,5	0,81	26,1	0,26	8,4
204	Зааминсу	с. Дуаба	7/VII-62	451,9	5,45	3,65	66,6	1,62	29,7	0,18	3,7
208	Санзар	кишл. Кырк	21/I-62	512,7	5,28	4,59	86,4	0,36	6,8	0,33	6,8
209	"	г. Джизак	27/I-55	422,6	5,61						
214	Ахангаран	с. Турк	20/I-58	145,0	1,62	1,09		0,12		0,41	
217	"	с. Самарское	13/II-51	481,5	4,38	3,65	80,2	0,41	9,1	0,32	10,7
218	Кызылча	кишл. Иерташ	7/III-59	176,7	1,88	1,44		—		—	
225	Таганбашисай	в 4,5 км от устья	27/IX-59	88,8	0,98			—		—	
227	Наугарзан	с. Турк	27/IX-59	224,3	2,63	2,07	79,8	0,16	5,7	0,40	14,6
234	Алмалыксай	кишл. Карамазар	4/XI-58	526,7	5,99	3,28	54,1	2,57	42,9	0,14	3,0
236	Чирчик	с. Ходжикент	15/I-45	238,8	2,86	2,14	74,1	0,40	14,0	0,32	11,9
242	"	с. Чиназ	14/I-42	418,0	4,90	3,37	68,6	1,32	26,7	0,21	4,7
246	Чаткал	с. Чарвак	3/II-42	305,5	3,61	2,68	73,4	0,66	18,3	0,27	8,3
252	Коксу	с. Бурчмулла	7/I-39	182,5	2,25	1,64	72,6	0,25	11,5	0,36	15,9
253	Пскем	устье	3/II-42	247,3	2,92	2,28	78,1	0,28	9,6	0,36	12,3
254	Ойганг	устье	12/XI-41	180,0	2,18	1,20	55,0	0,70	32,1	0,28	12,9
255	Чиралма	устье	24/XI-38	155,1	1,75	1,24	59,4	0,10	21,1	0,41	19,5
258	Угам	с. Ходжикент	8/II-45	266,3	3,41	2,57	81,5	0,56	16,4	0,28	2,1
262	Паркентсай	кишл. Киргиз	30/XI-56	224,3	2,52	1,97	78,6	0,14	5,6	0,41	15,8
264	Алтынбельсай	кишл. Киргиз	25/IX-53	323,2	3,76						
267	Келес	с. Степное	IX-31	850,0	6,78						
269	Арысь	с. Балыкчи	3/IX-61	419,5	4,70	4,05	86,2	0,29	6,6	0,36	7,2
272	"	ж.-д. ст. Арысь	29/VII-62	385,9	4,49	3,73	83,3	0,47	10,5	0,29	6,2
274	Жебаглысу	с. Ново-Николаевка	16/XI-62	219,9	2,71	2,02	74,2	0,37	13,6	0,32	12,2
277	Балыкши	с. Балыкчи	29/XII-59	404,7	4,59	4,10	89,3	0,09	2,0	0,40	8,7
278	Кокбулак	с. Пистели	12/XII-62	287,4	3,61	2,92	81,0	0,37	—	0,32	—
294	Аксу	с. Кызылкишлак	26/I-55	772,8	7,37	3,64	49,4	3,58	48,6	0,15	2,0
300	Боралдай	клх им. Карла Маркса	3/II-60	374,2	4,80	3,66	70,0	0,90	18,8	0,24	11,2
316	Сайрам	с. Блинково	20/III-62	281,0	3,08	2,13	69,2	0,68	25,0	0,27	5,8
322	(Карасу Кочкарата)	г. Чимкент	11/I-58	431,5	4,77	3,70	77,8	0,81	16,8	0,26	5,4
324	Бугунь	Красный мост	24/I-62	395,4	4,67	3,42	71,2	1,02	23,3	0,23	5,5
325	Каттабугунь	с. Леонтьевка	17/XI-61	351,9	4,11	3,27	79,3	0,56	13,6	0,28	7,1
327	Алмалы	с. Орловка	31/XII-59	506,7	5,38	4,89	91,1	0,06	1,1	0,43	7,8
346	Карашик	с. Хантаги	23/II-60	228,2	2,88	2,13	74,0	0,43	15,2	0,32	10,8
347	"	с. Урангай	9/IX-61	544,5	5,76	3,13	54,7	2,43	42,4	0,20	2,9
357	Ашилган	клх. Майдантал	13/I-59	320,2	3,88	2,71	69,6	0,93	24,0	0,24	6,4

Агрессивность воды. Под агрессивным действием подразумевается способность воды разрушать различные строительные материалы путем воздействия на них растворенными солями и газами или выщелачиванием их составных частей.

Различают следующие виды агрессивности:

1) углекислую,
2) выщелачивающую,
3) общекислотную,
4) сульфатную,
5) магнезиальную.

Углекислая агрессивность — это способность воды растворять $CaCO_3$ из бетона под действием агрессивной двуокиси углерода. Характер воздействия воды водоема на строительные сооружения определяется состоянием карбонатной системы. Расчет агрессивной CO_2

по методу О. А. Алекина и Н. П. Моричевой произведен по данным 17 постов на 13 реках. Принцип расчета агрессивной углекислоты заключается в следующем. В первую очередь рассчитывается величина свободной CO_2 по ионной силе раствора и коэффициентам активности ионов $H^{\cdot}$ и HCO_3'. Затем производится расчет равновесной CO_2 на основании совместного решения уравнений, характеризующих две ступени диссоциации угольной кислоты:

$$H_2CO_3 \rightleftarrows H^{\cdot} + HCO_3',$$
$$HCO_3' \rightleftarrows H^{\cdot} + CO_3'.$$

В случае наличия избытка свободной углекислоты над равновесной производится подсчет агрессивной CO_2 по формуле, выведенной на основании уравнения равновесия,

$$[CO_2]_0 - [CO_2] = \frac{[HCO_3'] - [HCO_3']_0}{2};$$

где $[CO_2]_0$, $[HCO_3]_0$ — начальные концентрации; $[CO_2]$, $[HCO_3]$ — концентрации при наличии агрессивной CO_2.

Полученные данные для периодов половодья и межени (табл. 124) показывают, что речные воды в той или иной мере агрессивны по отношению к карбонатным соединениям. Величина агрессивной двуокиси углерода в исследованных реках бассейна колеблется от 0,2 до 12,0 *мг/л*.

Повышенное содержание агрессивной CO_2 наблюдалось в р. Сох у кишл. Сарыканда (19,1—24,0 *мг/л*). Вода р. Сыр-Дарьи почти не агрессивна. Приводимая характеристика агрессивности воды не означает, что во всех случаях необходимо предпринимать те или иные меры для защиты бетонных сооружений. Необходимость защиты должна быть установлена в соответствии с положениями инструкции по проектированию.[1]

Выщелачивающая агрессивность. Агрессивностью выщелачивания обладают мягкие воды. При этом происходит растворение $CaCO_3$ из-за ненасыщенности воды ионами CO_3'' и HCO_3' и вымывание из тела бетона $Ca(OH)_2$. В зависимости от сорта цемента и условий, в которых находится данное сооружение, вода будет обладать данным видом агрессивности при минимальном содержании HCO_3' от 0,7 до 2 *мг-экв/л* [2]. Большинство рек бассейна выщелачивающей агрессивностью не обладают, кроме рек Кёкёмерен — в 6 *км* выше устья р. Каракол (№ 85), Таганбашисай — в 4,5 *км* от устья (№ 225), Ахангаран — с. Турк (№ 214), где содержание HCO_3' наблюдается от 0,6 до 1,6 *мг-экв*.

Общекислотный вид агрессивности обусловлен высоким содержанием ионов $H^{\cdot}$, что вызывает усиление растворения $CaCO_3$. Вода будет обладать данным видом агрессии, если pH ниже 4,0 (наихудшие условия), и pH=6,5 (наименее опасные условия). Этот вид агрессивности для рек бассейна р. Сыр-Дарьи не характерен (величина pH колеблется от 7,50 до 8,20).

Сульфатная агрессивность проявляется при повышенном содержании SO_4'', в результате чего в случае проникновения воды в тело бетона при кристаллизации образуются соли, производящие вспучивание и разрушение бетона. При содержании SO_4'' выше 250 *мг/л* воды слабо агрессивны, только при концентрации их выше 500 *мг* $SO_4''/л$ воды обладают агрессивными свойствами. Таких вод в бассейне р. Сыр-Дарьи нет, за исключением небольших рек [Минкуш (№ 95), Каракоин (№ 381), Карабулун (№ 382), Актал (№ 385, 386), Беурайлю (№ 387), Афлатун (№ 449)].

Магнезиальная агрессивность проявляется при высоких содержаниях в воде $Mg^{\cdot\cdot}$, допустимый предел которого меняется в зависимости от сортов цемента, конструкций сооружения и содержания SO_4''. Таких вод в бассейне нет.

Цветность воды и окисляемость. В верхней и средней частях бассейна цветность воды в течение года колеблется от 0 до 25° (табл. 125). Такой цветностью обладают реки Карадарья, Нарын, Чирчик, Ахангаран, Сыр-Дарья от кишл. Каль до кишл. Кокбулак и др. В нижней части бассейна цветность колеблется от 0 до 40° (табл. 125), иногда достигая 70—100° участок р. Сыр-Дарьи от ж.-д. ст. Тюмень-Арык до устья и почти все реки, стекающие с хр. Каратау).

Наряду с небольшой цветностью величина перманганатной окисляемости речных вод бассейна также невелика (0,3—0,33 *мг* О/*л*).

По данным исследования рек территории Узбекистана (табл. 125) величина бихроматной окисляемости в течение всего года колеблется в пределах 1—8,9 *мг* О/*л*. В некоторых случаях наблюдаются более высокие значения — 18,8; 19,0; 36,9 *мг* О/*л*.

Содержание биогенных веществ. Воды рек бассейна Сыр-Дарьи имеют повышенное содержание нитритов и нитратов (до 5,3 *мг* $NO_3'/л$, в некоторых единичных случаях еще выше (табл. 123).

В бассейнах рек Нарына и Карадарьи нитратов содержится до 4,0 *мг* $NO_3'/л$. В среднем течении р. Сыр-Дарьи и реках Ферганской долины количество нитратов может доходить до 7,45 *мг* $NO_3'/л$, в нижней части на территории Казахстана — до 5,0 *мг* $NO_3'/л$.

По содержанию нитритов наиболее загрязненной частью бассейна р. Сыр-Дарьи является средняя его часть с содержанием нитритов в период половодья до 0,135 *мг* $NO_2'/л$, в межень их наблюдается меньше — до 0,099 *мг* $NO_2'/л$. По бассейнам рек Нарына и Карадарьи содержание нитритов в период половодья меняется от 0,001 до 0,091 *мг* $NO_2'/л$, а в период осенне-зимней межени достигает 0,49 *мг/л*. В нижнем течении р. Сыр-Дарьи и реках, стекающих с гор Каратау, содержание их в период половодья колеблется в пределах 0,003—0,140 *мг* $NO_2'/л$,

[1] «Признаки и нормы агрессивности воды — среды для железобетонных и бетонных конструкций, СН 249-63». Государственный комитет по делам строительства СССР (Госстрой, СССР, М., 1963 г.).

Характеристика агрессивности воды некоторых рек бассейна Сыр-Дарьи

Таблица 124

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пункт	Дата взятия пробы	Температура воды, град.	pH	$HCO_3' \cdot 10^{-3}$ *мол/л*	$Ca'' \cdot 10^{-3}$ *мол/л*	Сумма ионов Σ и *мг/л*	Агрессивность				Возможное растворение $CaCO_3$ *мг/л*
									CO_2 *мг/л*				
									свободная	равновесная	избыток над равновесной	агрессивная	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						Период половодья							
1	Сыр-Дарья	кишл. Каль	20/VI-58	16,5	7,25	1,92	1,01	301,2	11,2	1,9	9,3	7,7	17,5
			12/VI-59	18,7	8,00	2,14	1,23	401,8	2,1	2,9	не агрессивна		
			13/VII-60	18,0	8,20	1,75	1,16	315,3	1,1	1,8	"		
			1/VI-61	18,5	7,90	1,87	1,52	385,9	2,3	2,7	"		
			27/VI-62	19,0	7,90	2,00	1,46	478,8	2,5	2,8	"		
5	Сыр-Дарья	кишл. Қзылкишлак	11/VI-59	22,0	8,40	2,34	1,64	588,6	0,8	4,2	"		
			7/VI-60	21,5	8,30	2,34	1,60	535,2	1,1	4,5	"		
7	Сыр-Дарья	пос. Надеждинский	8/VI-53	22,3	7,55	4,74	1,40	604,3	12,4	15,6	"		
			16/VI-55	21,6	7,55	2,06	1,17	375,3	5,4	2,9	2,5	2,4	5,5
8	Сыр-Дарья	кишл. Кокбулак	31/V-60	22,0	7,70	2,42	1,59	568,5	4,4	4,4	0,0	не агрессивна	
29	Нарын	кишл. Учкурган	15/VI-55	15,0	8,05	1,97	0,86	209,0	1,8	1,8	0,0	"	
			18/VI-57	18,5	7,55	1,72	0,98	323,5	4,9	1,6	3,3	2,9	6,6
			1/VII-58	14,8	7,95	1,68	0,79	217,1	2,0	1,1	0,9	0,7	1,6
			17/V-61	16,4	7,85	1,90	0,96	236,2	2,8	1,8	1,0	0,9	2,0
			11/VI-62	19,3	7,85	1,47	0,81	187,2	2,1	1,0	1,1	0,9	2,0
113	Карасу (правая)	устье	31/V-62	11,4	7,80	2,33	1,38	292,7	4,2	3,4	0,8	0,7	1,6
118	Карадарья	пос. Кампыррават	22/V-53	13,6	7,65	2,65	1,38	349,6	6,4	4,4	2,0	1,8	4,1
			18/VI-58	17,8	7,55	1,94	0,76	206,3	5,6	1,6	4,0	3,7	8,0
			15/V-61	12,6	7,40	2,43	1,04	267,2	10,8	2,9	7,9	6,8	15,5
			18/V-55	16,2	7,85	2,70	1,15	291,5	4,0	4,3	не агрессивна		
			17/V-56	17,1	7,60	2,34	0,99	246,1	6,1	2,9	3,2	2,9	6,6
			5/VII-59	15,2	8,05	2,17	0,78	227,0	2,1	1,9	0,2	0,1	0,3
143	Майлису	устье р. Кайрагач	15/VII-52	12,0	7,75	2,30	0,94	405,9	4,7	2,4	2,3	2,2	5,0
			15/VI-57	11,8	8,10	2,00	0,78	215,2	2,1	1,6	0,5	0,4	0,9
182	Сох	кишл. Сарыканда	21/VII-59	9,9	7,55	1,57	0,70	166,9	5,3	0,8	4,5	3,7	8,0
			29/VII-61	12,3	7,95	1,27	0,70	142,4	1,7	0,6	1,1	0,7	1,6
			28/VII-62	8,0	7,90	1,13	0,68	130,8	1,8	0,5	1,3	1,2	2,7
197	Ходжабакирган	кишл. Андархан	29/VI-61	18,8	8,20	1,84	0,76	213,2	1,9	1,5	0,4	не агрессивна	
198	Аксу	ущелье Дазгон	5/VIII-62	14,2	7,95	1,87	0,89	213,4	2,3	1,6	0,7	0,6	1,5
			19/VII-61	18,6	8,05	2,01	0,98	238,6	1,8	2,2	не агрессивна		
			20/VII-62	19,0	7,90	1,78	0,90	222,5	2,2	1,5	0,7	0,6	1,5
214	Ахангаран	с. Турк	22/IV-52	9,7	7,55	11,1	0,45	104,8	3,8	0,3	3,5	3,3	7,5
			28/V-53	8,0	7,15	0,63	0,23	65,8	5,8	0,1	5,7	5,5	12,5
			4/V-54	7,1	7,45	1,01	0,40	85,9	4,7	0,3	4,4	4,2	9,5

			30/V-56	10,4	7,55	0,63	0,21	57,1	2,2	0,1	2,1	2,0	4,5
			10/V-57	11,6	7,60	0,77	0,35	87,3	2,3	0,1	2,2	2,1	5,0
			28/V-59	8,8	7,25	0,87	0,27	80,7	6,2	0,1	6,1	5,9	13,5
			22/V-61	13,2	7,60	0,63	0,28	61,7	2,3	0,1	2,2	2,1	5,0
			25/V-62	16,7	7,85	0,68	0,35	72,7	1,1	0,1	1,0	0,9	2,0
217	Ахангаран	с. Самарское	23/IV-52	17,3	7,55	2,08	0,84	210,6	6,1	1,0	5,1	3,7	8,4
218	Кызылча	кишл. Иерташ	15/V-52	6,2	7,75	1,34	0,54	124,4	3,2	0,5	2,7	2,4	5,4
			25/V-55	8,4	7,80	0,85	0,32	78,1	1,7	0,1	1,6	1,5	3,4
			7/VI-57	16,2	9,00	0,99	0,44	93,4	0,1	0,3	не агрессивна		
			28/V-58	1,40	7,80	1,19	0,46	104,3	2,9	0,3	2,6	2,2	5,0
225	Таганбашисай	в 4,5 км от устья	13/V-58	11,1	7,60	0,83	0,30	70,2	3,0	0,1	2,9	2,4	5,4
			14/V-60	11,1	7,80	1,78	0,62	153,5	3,3	1,1	2,3	2,0	4,5
			24/IV-62	12,0	7,80	0,70	0,35	70,8	1,4	0,1	1,3	1,1	2,5
227	Наугарзан	с. Турк	28/IV-56	13,1	7,60	2,15	0,42	191,0	6,2	1,1	5,1	4,4	10,0
			13/V-60	9,5	7,80	1,36	0,57	124,9	2,7	0,6	2,1	2,0	4,5
			12/VII-60	18,0	7,80	2,24	0,96	215,5	3,7	2,7	1,0	0,7	1,6
			31/VII-61	21,5	8,35	2,14	0,98	249,3	9,2	2,6	6,6	5,5	12,5
			25/IV-62	14,5	8,00	1,26	0,63	130,3	14,0	0,6	13,4	12,3	28,0
			26/VI-62	22,5	8,70	2,15	0,98	216,3	4,0	2,9	1,1	0,9	2,0
242	Чирчик	с. Чиназ	21/VII-52	19,7	7,95	1,64	0,64	166,2	1,8	1,2	0,6	0,2	0,4
			17/V-53	17,4	7,95	2,12	0,79	197,4	2,5	2,0	0,5	не агрессивна	
			30/V-55	21,5	8,10	2,23	0,81	227,2	1,7	2,5	не агрессивна		
			16/VI-57	18,7	7,55	2,18	0,93	224,6	6,2	2,5	3,7	2,2	5,0
			Период межени										
1	Сыр-Дарья	кишл. Каль	14/XII-57	5,4	7,45	3,18	1,90	646,4	14,2	6,3	7,9	6,4	14,5
			30/I-58	4,5	7,50	3,46	2,10	877,2	13,9	7,5	6,4	5,1	11,1
			24/XII-59	3,5	7,90	3,15	1,70	573,9	5,3	5,4	не агрессивна		
			25/I-60	2,8	8,00	3,20	3,02	661,8	4,3	9,8	„		
			14/I-61	1,8	8,00	3,36	2,04	668,2	4,7	7,1	„		
			27/I-62	3,5	7,95	3,66	2,94	1062,0	5,2	7,0	„		
5	Сыр-Дарья	кишл. Кзылкишлак	21/IX-58	18,0	8,20	2,09	1,86	625,6	1,3	3,4	„		
			28/XI-61	7,3	8,15	2,68	2,86	1098,8	2,2	24,8	„		
7	Сыр-Дарья	пос. Надеждинский	14/II-58	4,7	8,20	3,19	2,38	920,0	2,6	8,2	„		
			25/X-61	10,8	8,20	2,77	3,05	1228,8	1,8	6,7	„		
8	Сыр-Дарья	кишл. Кокбулак	28/X-60	15,2	7,20	2,55	2,12	812,1	16,1	5,0	11,1	8,8	20,0
29	Нарын	кишл. Учкурган	14/II-52	3,0	7,75	2,51	1,28	358,6	6,2	2,9	3,3	2,4	5,4
			19/I-56	0,3	6,35	2,62	1,34	390,0	17,6	3,2	14,4	12,1	27,5
			16/III-57	4,8	7,75	2,46	1,34	371,5	5,8	3,1	2,7	2,2	5,0
113	Карасу (правая)	устье	27/I-62	−0,1	7,80	2,87	2,00	477,8	6,7	4,8	1,9	0,9	2,0
118	Карадарья	пос. Кампыррават	20/III-53	6,8	7,65	3,35	1,49	469,5	9,3	6,2	3,1	2,2	5,0
			19/III-56	9,1	7,70	3,35	1,71	463,1	8,0	7,6	0,4	0,7	1,6
			29/XI-59	4,6	7,65	3,36	1,71	434,5	9,8	6,9	3,0	2,0	4,5
			19/I-62	0,0	7,75	3,39	1,84	482,6	9,0	7,0	2,0	1,5	3,4
143	Майлису	устье р. Кайрагач	16/IX-57	17,4	8,30	2,25	0,84	328,9	1,1	2,2	не агрессивна		
			15/II-58	4,8	8,25	2,72	1,00	436,8	2,0	3,0	„		
182	Сох	кишл. Сарыканда	22/II-60	8,2	6,95	1,73	1,14	157,0	23,8	1,5	22,3	19,1	43,4
			28/II-61	4,0	6,95	1,84	1,20	278,1	28,2	0,6	27,6	24,0	54,5
			30/I-62	2,6	6,95	1,72	1,16	298,6	27,4	1,4	26,0	22,7	51,6

№ по списку пунктов наблюдений	Река	Пункт	Дата взятия пробы	Температура воды, град.	pH	$HCO_3' \cdot 10^{-3}$ мг-экв/л	$Ca'' \cdot 10^{-3}$ мг-экв/л	Сумма ионов Σ и мг/л	Агрессивность CO_2 мг/л				Возможное растворение $CaCO_3$ мг/л
									свободная	равновесная	избыток над равновесной	агрессивная	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
197	Ходжабакирган	кишл. Андархан	30/X-61	8,6	8,30	2,22	1,00	265,8	1,4	2,2	не агрессивна		
			24/I-62	2,2	8,20	2,76	1,12	316,7	2,5	3,3	"		
			11/XI-62	8,3	7,70	2,55	1,02	300,1	5,3	2,9	2,4	2,0	4,5
198	Аксу	ущелье Дазгон	2/XI-61	8,2	8,00	2,08	0,90	228,6	2,6	1,8	0,8	0,4	0,9
214	Ахангаран	с. Турк	31/I-52	4,8	7,55	1,31	0,56	119,7	5,1	0,5	4,6	4,2	9,5
			12/I-53	2,5	7,50	1,48	0,59	143,9	7,7	0,7	7,0	6,6	15,0
			28/XI-57	2,2	7,50	1,42	0,65	136,0	6,6	0,6	6,0	5,5	12,5
			20/I-58	4,0	7,75	1,50	0,58	145,0	3,8	0,6	3,2	2,9	6,6
			23/I-59	4,5	7,75	1,44	0,60	142,4	3,7	0,6	3,1	2,6	5,9
			6/I-54	2,2	7,70	1,62	0,69	157,7	4,8	0,8	4,0	3,3	7,5
			26/I-56	0,3	7,40	1,48	0,62	138,2	9,3	0,6	8,7	8,1	11,6
			5/I-61	0,7	7,50	1,57	0,66	150,1	7,7	0,7	7,0	6,6	15,0
			7/I-62	2,6	7,75	1,44	0,67	144,4	3,7	0,6	3,1	2,9	6,6
218	Кызылча	кишл. Иерташ	15/XI-52	0,8	7,75	1,20	0,48	126,7	3,3	0,3	3,0	2,9	6,6
			4/II-55	0,4	7,50	1,36	0,52	126,5	6,7	0,5	6,2	5,9	13,4
			16/XI-56	5,0	7,70	1,32	0,51	119,5	3,7	0,5	3,2	3,1	7,0
			30/XI-57	1,2	7,65	1,33	0,55	121,4	4,5	0,4	4,1	4,0	9,1
			20/X-58	0,41	7,80	1,22	0,47	106,3	3,0	0,3	2,7	2,6	5,9
225	Таганбашисай	в 4,5 км от устья	30/III-60	1,0	7,50	1,31	0,55	117,3	6,0	0,4	5,6	5,5	12,5
			21/IX-61	17,5	7,90	0,95	0,38	86,6	1,3	0,2	1,1	0,4	0,9
			21/IX-62	12,0	7,55	0,98	0,41	89,4	3,2	0,2	3,0	2,9	6,6
226,	Наугарзан	с. Турк	15/X-56	11,8	7,75	2,16	0,90	200,7	4,4	2,1	2,3	2,0	4,5
227			20/III-58	7,6	7,80	1,62	0,62	149,4	3,3	0,8	2,5	2,2	5,0
242	Чирчик	с. Чиназ	18/III-52	9,9	8,15	3,39	1,42	395,7	2,8	6,4	не агрессивна		
			25/III-53	11,7	8,10	2,68	1,13	280,3	2,4	3,9	"		
			31/III-55	12,8	8,25	3,32	1,38	384,3	2,1	6,8	"		
			15/XII-55	9,8	7,90	3,77	1,82	520,2	5,6	10,3	"		

Цветность, окисляемость и содержание биогенных соединений в воде рек бассейна р. Сыр-Дарьи

№ пунктов по списку пунктов наблюдений	Место взятия пробы воды (река—пункт)	Дата взятия пробы	Цветность по шкале, град.	Окисляемость			NO_3', мг/л	NO_2', мг/л	Фосфаты, мг P/л	Кремний, мг Si/л
				бихроматная, мг O/л	перманганатная					
					мг O/л	% от бихроматной				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			Период половодья							
1	Сыр-Дарья — кишл. Каль	13/VI-52	2		14,7		1,00	0,004		
		16/V-60	7		20,4		1,55	0,047		4,7
2	Сыр-Дарья — кишл. Акджар	6/VI-57	6		7,1		9,00	0,002		6,0
		30/VI-60	8		6,7		3,33	0,002		4,8
		30/VI-62	2	7,7	1,7		4,16	0,001	0,015	4,6
5	Сыр-Дарья — кишл. Кзылкишлак	29/VI-54	2		9,2		1,20	0,016		
		4/VI-62	8	18,3	1,3		3,32	0,009	0,017	4,4
7	Сыр-Дарья — пос. Надеждинский	18/VII-58	8		1,9		2,43	0,071		5,9
8	Сыр-Дарья — кишл. Кокбулак	30/VI-60	5		7,3		1,50	0,000		8,0
14	Сыр-Дарья — г. Кзыл-Орда	6/III-56	50							4,0
		16/VII-62	15		20,0					
17	Сыр-Дарья — г. Казалинск	18/IV-56	70		5,0					6,0
		15/VII-59	35		22,6					
21	Нарын — г. Нарын	21/V-53			5,0					5,5
		4/VI-54			3,2		0,50			0,0
		14/VI-55			1,3		0,50			12,0
		28/V-56			1,9		1,00			13,5
25	Нарын — с. Алексеевка	30/V-52			4,7					8,2
		30/VI-53			2,2					5,0
		8/V-54			3,8					9,0
29	Нарын — кишл. Учкурган	1/VII-58	9		7,9		0,76	0,038		11,3
57	Джергетал — кишл. Джергетал	24/IV-62	10		2,0		0,80			3,0
58	Кёкджерты — х. Актала	14/V-59	25		1,6		0,60			5,1
		11/V-60	5		3,4		1,50			4,1
		9/V-61	10		2,1		1,00			4,9
85	Кёкёмерен (Сусамыр) — в 6 км выше устья р. Каракол	25/VII-60	0		7,1		0,60			2,6
		11/IV-61	20		4,1		1,00			7,4
		27/VI-62	10		1,8		0,75			2,5
88	Кёкёмерен — в 1,8 км выше устья р. Джумгол	15/VI-56			1,8					6,4
		15/IV-62	10		5,3		1,00			5,3
92	Джумгол — кишл. Чаек	15/V-61			6,3		3,00			8,7
		26/VII-62	20		2,9		2,50			5,4
118	Карадарья — пос. Кампыррават	22/V-53	4		14,2		1,00	0,001		
		13/VII-56			13,4		4,48	0,016		2,6
		14/VI-57	7	5,5	5,5		1,59	0,009		3,6
		22/VI-62	2	3,5	1,0		1,33	0,001		
122	Карадарья — кишл. Учтепе	25/VI-57	4		2,0		2,39	0,013		7,6
126	Каракульджа — кишл. Ак-Таш	20/VI-61	5		1,5		1,00			1,9
		15/VI-62	10		5,2		1,50			2,8
129	Яссы — г. Узген	19/VI-61	5		6,4		3,00			5,9
		6/VII-62	10		3,8		2,00			3,6
131	Кульдук — кишл. Сары-Булак	12/V-59	30		3,3		1,50			4,3
		24/V-62			2,6		4,00			6,2
140	Чангет — кишл. Чангет	17/IV-60	30		4,3		1,50			17,0
		20/IV-62			4,0		4,00			8,3
141	Тентяксай (Караунгур) — кишл. Чарвак	12/V-55			4,7		1,00			4,9

№ пунктов по списку пунктов наблюдений	Место взятия пробы воды (река—пункт)	Дата взятия пробы	Цветность по шкале, град.	Окисляемость			NO_3', мг/л	NO_2', мг/л	Фосфаты, мг P/л	Кремний, мг Si/л
				бихроматная, мг O/л	перманганатная					
					мг O/л	% от бихроматной				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
143	Майлису — устье р. Кайрагач	15/VI-57	10		7,1		1,72	0,011		3,9
		15/IV-58	8		11,1		4,47	0,028		1,8
146	Акбура — кишл. Тулекек	10/V-53			4,8					8,5
		31/VII-55			0,6		0,50			3,2
		12/VIII-55			3,1		0,30			6,7
151	Каракол (Косчансай) — устье	31/VII-60	20		4,4		2,00			7,4
		30/VI-62	15		2,6		3,00			10,8
		31/VI-62	10		1,6		4,00			5,7
153	Абширсай — кишл. Уч-Терек	16/VI-61	10		2,9		1,50			5,8
		25/VII-62	20		3,6		1,00			5,7
182	Сох — кишл. Сарыканда	30/VII-58	6		3,8		3,00	0,001		2,7
		28/VII-62	4	1,5	0,9		0,88	0,001		
197	Ходжабакирган — кишл. Андархан	1/VIII-60	12		2,3		2,00	0,002		2,7
		29/VI-61	2	4,1	1,4		1,99	0,008		2,2
198	Аксу — ущелье Дазгон	3/VII-58	3		4,2		3,45	0,047		4,8
		31/VII-60	9		2,7		0,80	0,001		2,8
214	Ахангаран — с. Турк	15/V-58	21		9,6		2,49	0,014		5,3
218	Кызылча — кишл. Иерташ	28/V-58	7		3,8		1,00	0,004		6,2
		18/V-59	7		1,3		1,16	0,036		6,6
227	Наугарзан — с. Турк	15/V-58	11		1,3		1,48	0,016		5,1
		22/V-61	8	4,8	1,7		0,98	0,015		3,2
242	Чирчик — с. Чиназ	17/IV-57	7		8,7		1,94	0,060		2,9
		16/VI-57	2		3,9		2,34	0,134		4,5
262	Паркентсай — кишл. Киргиз	30/VI-56	9		2,3		1,50	0,000		5,0
		30/VI-57	5		0,9		3,80	0,000		6,6
264	Алтынбельсай — кишл. Киргиз	31/III-56	5		5,2		3,00	0,000		
		31/III-57	9		3,3		4,00	0,000		7,1
269	Арысь — с. Балыкчи	17/IV-61			1,2		0,05		0,073	4,4
272	Арысь — ж.-д. ст. Арысь	25/IV-56	60		4,3				0,135	9,2
		3/III-62	50		15,2					
274	Жебаглысу — с. Ново-Николаевка	17/VII-62	10	36,9	12,0				0,019	5,4
278	Кокбулак — с. Пистели	31/III-62	20		15,2		0,10		0,044	4,6
295	Аксу — с. Кызылкишлак	4/IV-58	20		3,9				0,079	3,4
300	Боралдай — клх им. К. Маркса	21/III-61	25		7,2					
316	Сайрам — с. Блинково	10/V-62	20		4,4		1,00		0,005	4,4
322	Карасу — г. Чимкент	29/IV-57	15		4,2			0,080	0,050	3,2
324	Бугунь — Красный мост	22/IV-61	15		3,9		0,50	0,000	0,038	5,0
325	Каттабугунь — с. Леонтьевка	26/II-58	15		12,7				0,118	3,0
327	Алмалы — с. Орловка	26/II-58	10		9,6				0,320	
346	Карашик — с. Хантаги	10/III-58	20		12,8		3,00		0,025	4,6
347	Карашик — с. Урангай	23/III-61	50		7,9		0,20	0,062	0,050	7,2
357	Ашилган — клх Майдантал	30/III-61	5		4,4		0,75		0,110	5,0
277	Балыкши — с. Балыкчи	17/IV-61	25		2,8		0,05		0,072	7,6
				Период межени						
1	Сыр-Дарья — кишл. Каль	30/XII-53	7		3,2		6,10	0,075		
2	Сыр-Дарья — кишл. Акджар	13/I-59	2		4,4		2,98	0,017		5,7
5	Сыр-Дарья — кишл. Кзылкишлак	10/I-58	8		2,3		5,46	0,044		6,3
		26/XI-57	4		1,0		6,19	0,012		3,6
		14/I-58	5		1,0		4,98	0,025		5,4
		9/II-60	4		0,8		2,96	0,041		4,8

№ пунктов по списку пунктов наблюдений	Место взятия пробы воды (река—пункт)	Дата взятия пробы	Цветность по шкале, град.	Окисляемость			NO_3' мг/л	NO_2' мг/л	Фосфаты, мг P/л	Кремний, мг Si/л
				бихроматная, мг O/л	перманганатная					
					мг O/л	% от бихроматной				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	Сыр-Дарья — пос. Надеждинский	24/II-57	2		1,0		7,48	0,017		4,8
		14/II-58	5		0,7		4,46	0,042		5,0
		16/II-59	2		1,8		4,47	0,028		4,8
8	Сыр-Дарья — кишл. Кокбулак	24/III-60	4		1,7		5,49	0,012		4,3
14	Сыр-Дарья — г. Кзыл-Орда	26/XI-56	10						0,075	6,0
		27/VIII-62	5		12,2					
17	Сыр-Дарья — г. Казалинск	26/XI-56	70		1,7				0,044	7,0
21	Нарын — г. Нарын	29/IV-55			1,8		1,50			5,7
		28/II-55			1,5		1,50			5,1
		22/X-55			0,6		0,75			6,0
25	Нарын — с. Алексеевка	28/III-52			4,1					11,0
		19/IX-53			2,0					4,3
		24/IV-54			4,1					4,3
29	Нарын — кишл. Учкурган	12/XII-57	6		1,1		3,50	0,004		4,1
		3/XII-62	3	3,3	1,2		2,99	0,009	0,016	3,5
57	Джергетал — кишл. Джергетал	14/IX-62	10		1,7		1,25			4,0
58	Кёкджерты — х. Актала	16/IX-60	5		0,4		1,50			2,0
		16/X-62	5		1,2		1,50			2,1
85	Кёкёмерен (Сусамыр) — в 6 км выше устья р. Каракол	4/X-59	5		1,3		0,40			3,0
		30/IX-61	10		1,2		1,50			3,3
88	Кёкёмерен — в 1,8 км выше устья р. Джумгол	15/XII-59	5		2,6		1,50			4,3
		15/III-60	10		1,8		3,00			3,5
92	Джумгол — кишл. Чаек	19/II-61	5		3,3		1,50			5,9
		15/IX-62	15		2,6		1,50			6,0
126	Каракульджа — кишл. Ак-Таш	23/VIII-60			2,3		0,75			4,7
		7/IX-62	5		3,3		0,06			4,6
113	Карасу (правая) — устье	27/I-62	3				1,60	0,020	0,03	3,4
118	Карадарья — пос. Кампыррават	27/III-52	9		6,8		4,00	0,076		
		14/III-57	5		2,7		4,98	0,019		3,2
		19/III-62	8	6,6	1,4		4,99	0,007	0,008	3,4
122	Карадарья — кишл. Учтепе	23/I-56	3		2,6		2,98	0,017		
		21/I-58	13		1,7		4,76	0,042		6,3
143	Майлису — устье р Кайрагач	24/III-59	23		28,3		7,58	0,025		5,3
		2/II-62	16	5,0	1,3		3,99	0,010	0,090	4,0
129	Яссы — г. Узген	19/III-59	25		2,2		3,00			4,2
		5/IX-62	5		1,6		3,00			2,9
131	Кульдук — кишл. Сары-Булак	25/IX-59	5		2,5		3,00			4,0
		6/IX-62	10		2,2		1,25			3,2
140	Чангет — кишл. Чангет	28/II-59	0		2,1		3,00			7,6
		5/III-60	10		1,3		4,00			10,7
141	Тентяксай (Караунгур) — кишл. Чарвак	30/XI-52			6,4					7,6
		28/II-55			3,4		1,00			6,3
146	Акбура — кишл. Тулекен	30/X-53			3,1					4,4
		8/IV-55			0,10					5,3
151	Каракол (Косчансай) — устье	30/IV-60	10		3,4		2,00			6,5
		27/II-62	5		4,7		3,00			7,0
153	Абширсай — кишл. Уч-Терек	10/IX-59	15		2,2		3,00			4,1
		27/VIII-61	10		1,8		1,80			4,9
182	Сох — кишл. Сарыканда	23/III-56	8		1,2		0,73	0,018		4,2
		22/II-60	2		0,9		0,85	0,024		3,8
		30/I-62	4	13,8	3,5		0,40	0,003	0,032	4,0

№ пунктов по списку пунктов наблюдений	Место взятия пробы воды (река—пункт)	Дата взятия пробы	Цветность по шкале, град.	Окисляемость			NO_3' мг/л	NO_2' мг/л	Фосфаты, мг P/л	Кремний, мг Si/л
				бихроматная, мг O/л	перманганатная					
					мг O/л	% от бихроматной				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
197	Ходжабакирган — кишл. Андархан	1/III-60	4		1,0		3,31	0,021		3,4
		1/III-61	6		2,4		6,00	0,005		3,3
198	Аксу — ущелье Дазгон	1/II-57	3		2,0		4,00	0,002		3,3
		31/III-60	4		0,2		2,53	0,007		2,8
213,	Ахангаран — с. Турк,	20/I-58	9		0,9		3,45	0,052		5,7
214	в 3 км выше плотины	27/I-62	2	2,4	0,7		2,99	0,011	0,004	4,0
218	Кызылча — кишл. Иерташ	29/III-58	14		1,7		1,99	0,008		7,3
		7/III-59	6		2,0		1,52	0,005		5,1
225	Таганбашисай — в 4,5 км от устья	30/III-60	9		0,7		2,48	0,017		4,4
		12/IX-60	7		0,0		1,00	0,005		3,1
227	Наугарзан — с. Турк	24/IX-58	1		0,8		0,05	0,001		5,0
		24/III-59	17		2,3		2,98	0,022		6,4
		27/IX-59	2		1,2			0,000		5,6
234	Алмалыксай — кишл. Карамазар	26/II-56	3		2,9		3,99	0,010		
		30/IX-59	3		0,7		7,45	0,053		7,8
242	Чирчик — с. Чиназ	31/I-56	3		1,5		7,90	0,099		
		28/XI-57	7		2,8		8,94	0,055		3,6
262	Паркентсай — кишл. Киргиз	27/XI-58	5		14,6		1,85	0,146		5,1
264	Алтынбельсай — кишл. Киргиз	27/I-58	2		3,0		3,44	0,064		6,8
269	Арысь — с. Балыкчи	8/IX-61	10		12,8		3,00		0,070	5,2
272	Арысь — ж.-д. ст. Арысь	29/VI-62	0		4,5					
295	Аксу — с. Кызылкишлак	22/XI-58	20		1,9		5,00		0,042	4,4
		29/VII-62	20		12,2					
300	Боралдай — клх им. Карла Маркса	1/XI-58	30		2,0		0,50		0,033	6,6
		23/XI-61	0		16,2					
322	Карасу — г. Чимкент	29/XI-57	10		7,5		5,00		0,044	8,2
324	Бугунь — Красный мост	29/XI-61	0		14,8				0,008	4,4
		27/VII-62	20		19,0					
325	Каттабугунь — с. Леонтьевка	18/XI-58	15		2,0		4,00	0,950	0,037	4,0
327	Алмалы — с. Орловка	18/XI-58	30		10,4		2,00		0,050	4,8
346	Карашик — с. Хантаги	23/II-60	20				0,30		0,050	2,6
347	Карашик — с. Урангай	29/XI-61	20		8,7		2,00		0,005	6,0
357	Ашилган — клх Майдантал	28/VIII-56	5		3,8			0,002	0,025	14,0
		24/IX-61	0		9,2					
277	Балыкши — с. Балыкчи	24/VIII-61	15		2,6		3,00	0,010	0,004	4,2

в период же осенне-зимней межени содержание нитритов повышается до 0,190 *мг* NO_2'/*л*.

Содержание фосфатов по рекам всего бассейна Сыр-Дарьи колеблется в пределах 0,003—0,220 *мг* P/*л*. Наибольшее его количество наблюдается в период половодья. К устью реки содержание фосфора увеличивается.

Содержание кремния в воде, особенно в период половодья, по всему бассейну Сыр-Дарьи меняется незначительно. Концентрация его в эту фазу равна ≈10 *мг* Si/*л*. В период осенне-зимней межени концентрация кремния понижается до 8 *мг* Si/*л* (табл. 125).

Загрязнение водных объектов промышленными и бытовыми стоками. Изучение загрязнения водных объектов за счет поступления в них промышленных и бытовых стоков началось в 1962 г. Поэтому ниже приведены только общие характеристики загрязнения речных вод по данным Узбекского научно-исследовательского института санитарии и гигиены и профзаболеваний, а также Института водных проблем и гидротехники Академии наук Узбекской ССР.

Вода большинства водотоков бассейна р. Сыр-Дарьи отвечает общим требованиям для источников централизованного водоснабжения и рыбохозяйственного использования. Только некоторые мелкие реки и отдельные участки более крупных рек в той или иной степени загрязнены. К наиболее загрязненным на территории бассейна должны быть отнесены: р. Чирчик ниже с. Газалкент, р. Ахангаран ниже г. Ангрен до Тюябугузского водохранилища включительно,

каналы Салар, Курук-Кульдюк, впадающие в р. Чирчик, Шаарнахан от г. Карасу, р. Намангансай (низовья р. Падшаата) от г. Наманган, р. Шахимардан от пос. Фрунзе, р. Исфара ниже г. Исфара, р. Карадарья ниже г. Узген, р. Акбура от г. Ош, р. Кассансай от устья р. Терексай, р. Бадам от г. Чимкент. Река Сыр-Дарья в общем является чистой. Загрязняются ее воды только ниже городов Кайраккум, Бекабад и Кзыл-Орда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алекин О. А. Гидрохимия. Гидрометеоиздат, Л., 1952.
2. Алекин О. А. Основы гидрохимии. Гидрометеоиздат, Л., 1953.
3. Алекин О. А., Бражникова Л. В., Методы расчета ионного стока «Гидрохимические материалы», т. 35, 1963.
4. Алексеев Г. А. Расчеты паводочного стока рек СССР. Гидрометеоиздат, Л., 1955.
5. Алексеев Г. А. Графоаналитические способы определения и приведения к длительному периоду наблюдений параметров кривых распределения. Тр. ГГИ, вып. 73, 1960.
6. Алисов Б. П., Дроздов О. А., Рубинштейн Е. С. Курс климатологии, ч. I и II. Гидрометеоиздат, Л., 1952.
7. Андреянов В. Г. Внутригодовое распределение стока. Гидрометеоиздат, Л., 1960.
8. Большаков М. Н. К вопросу построения карт изолиний среднего стока для горных речных бассейнов. Тр. Сектора водного хозяйства Кирг. ФАН СССР, вып. 2, Фрунзе, 1950.
9. Большаков М. Н. Особенности режима рек хлопковой зоны Киргизской ССР в связи с их оросительной способностью. Тр. Сектора водного хозяйства Кирг. ФАН СССР, вып. 3, Фрунзе, 1951.
10. Большаков М. Н. Некоторые особенности многолетних колебаний годового стока рек Средней Азии. Тр. Ин-та энергетики и водного х-ва АН Кирг. ССР, вып. 2 (V), Фрунзе, 1955.
11. Большаков М. Н. О соответствии режима стока незарегулированных рек Киргизии режимам орошения сельскохозяйственных культур. Тр. Ин-та энергетики и водного х-ва АН Кирг. ССР, вып. 6 (XI), Фрунзе, 1959.
12. Большаков М. Н. и Шпак В. Г. Водноэнергетические ресурсы Кирг. ССР. Изд. АН Кирг. ССР, Фрунзе, 1960.
13. Большаков М. Н. К выбору расчетного периода для вывода нормы годового стока рек Тянь-Шаня. Сб. «Вопросы водного хозяйства», вып. 4 (гидрология). Изд. Киргизиздат, Фрунзе, 1965.
14. Большаков М. Н. О расчете и характеристиках распределения нормы годового стока в горных речных бассейнах. Сб. «Вопросы водного хозяйства», вып. 4 (гидрология). Изд. Киргизиздат, Фрунзе, 1965.
15. Бондарев Л. Г. Современное оледенение и вечная мерзлота. В кн. «Бассейн р. Нарын». Физико-геогр. характеристика. Изд. АН Кирг. ССР, Фрунзе, 1960.
16. Бугаев В. А., Джорджио В. А., Козик Е. М. Синоптические процессы Средней Азии. Изд. АН Узб.ССР, Ташкент, 1957.
17. Воскресенский К. П. Норма и изменчивость годового стока рек Советского Союза. Гидрометеоиздат, Л., 1962.
18. Выходцев И. В. Геоботаническое районирование Киргизии. Изв. Кирг. фил. Геогр. о-ва СССР, вып. 3. Изд. АН Кирг. ССР, Фрунзе, 1961.
19. Выходцев И. В., Никитина Е. В. Флора и растительность Киргизии. В кн. «Природа Киргизии». Киргизиздат, Фрунзе, 1962.
20. Григоренко П. Г. Подземные воды межгорных впадин Киргизии и перспективы их использования. Тр. Ин-та геологии АН Кирг. ССР, вып. 6, Фрунзе, 1955.
21. Григоренко П. Г. Подземные воды межгорных впадин Киргизии и перспективы их использования. Тр. Ин-та геологии АН Кирг. ССР, вып. 9, Фрунзе, 1957.
22. Денисов Ю. М. Снеготаяние. Сб. работ аспирантов, отд. техн. и геол.-хим. наук АН Узб.ССР, вып. 1. Изд. АН Узб.ССР, Ташкент, 1958.
23. Денисов Ю. М. Расчет максимальных расходов талых вод. Изв. АН Узб.ССР, сер. техн. наук, № 2, 1958.
24. Забиров Р. Д. и др. (ред.). Бассейн реки Нарын. Изд. АН Кирг. ССР, Фрунзе, 1960.
25. Захидов А. З., Чернова А. Ф. Водноэнергетические ресурсы рек Узбекской ССР. Изд. АН Узб.ССР, Ташкент, 1963.
26. Ильин И. А. Водные ресурсы Ферганской долины. Гидрометеоиздат, Л., 1959.
27. Ильин И. А. Ледники бассейна р. Аксу (левого притока Сыр-Дарьи). Тр. САНИГМИ, вып. 17 (32), 1964.
28. Ильин И. А. Материалы к познанию условий формирования речного стока из области ледников. Изв. ВГО, т. 86, вып. 2, 1954.
29. Карпов С. Ф. Динамика влажности горных почв. Тр. Чаткальской горно-мелиоративной опытной станции, вып. 1. Ташкент, 1960.
30. Константинов А. Р. Методика расчета испарения с почвы, воды и снега по температуре и влажности воздуха, измеренным на сетевых метеорологических станциях. Тр. ГГИ, вып. 81, 1960.
31. Кочерга Ф. К., Пославская О. Ю., Васильева Е. И. Средняя Азия. В кн. «Сели в СССР и меры борьбы с ними.» Изд. «Наука», М., 1964.
32. Ланге О. К. Ферганская котловина. В кн. «Геология Узбекской ССР», т. 1. ОНТИ НКТП СССР, Л.—М., 1937.
33. Летунов П. А. Земельные фонды и проблема сельскохозяйственного освоения новых орошаемых земель в республиках Средней Азии и Южном Казахстане. Научное совещание по комплексному использованию земельных и водных ресурсов республик Средней Азии и Южного Казахстана. Тезисы и доклады. Изд. АН Узб.ССР, Ташкент, 1962.
34. Мавлянов Г. А. Генетические типы лёссов и лёссовидных пород Центральной и Южной части Средней Азии. Изд. АН Узб.ССР, Ташкент, 1958.
35. Мавлянов Г. А. О лёссах и лёссовидных породах Туркестана. Уч. зап. САИГИМС, вып. 4, Ташкент, 1960.
36. Мамытов А. М. Почвы Киргизии. В кн. «Природа Киргизии». Киргизиздат, Фрунзе, 1962.
37. Машуков П. М. Ледовый режим реки Сыр-Дарья по данным авиаразведок. Тр. ТГО, вып. 15 (16). Гидрометеоиздат, Л., 1957.
38. Машуков П. М. Анализ и прогноз ледовых явлений на Аму-Дарье. Гидрометеоиздат, Л., 1958.
39. Машуков П. М. Зависимость убыли снега от температуры воздуха в горах Средней Азии. Изв. Узб. фил. ГО СССР, т. VII, 1963.
40. Мурзаев Э. М. Физико-географический очерк бассейна Кёкёмерен и Нижнего Нарына. Материалы по геологии и геохимии Тянь-Шаня, ч. 4. Изд. АН СССР, Л.—М., 1935.
41. Панков М. А. Почвы Ферганской области. Почвы Узбекской ССР, т. II. Изд. АН Узб.ССР, Ташкент, 1957.
42. Петряшова Е. В. Определение коэффициента вариации годового стока рек Киргизии в неизученных створах. Сб. «Вопросы водного хозяйства», вып. 4 (гидрология), Фрунзе, 1965.
43. Подкопаева Л. Д. Сезонная снеговая граница в бассейнах рек Пскем, Ангрен и Сох. Тр. САНИГМИ, вып. 27 (42), 1966.

44. Роде А. А. Водный режим почв и его регулирование. Изд. АН СССР, М., 1963.
45. Розанов А. Н. Почвенный покров Средней Азии. В кн. «Средняя Азия». Изд. АН СССР, М., 1958.
46. Ройченко Г. И. Водный режим черно-бурых почв ореховых лесов Южной Киргизии. Тр. сектора почвоведения. Кирг. ФАН СССР, вып. III. Изд. Кирг. ФАН СССР, Фрунзе, 1950.
47. Ройченко Г. И. Почвы Южной Киргизии. Киргизиздат, Фрунзе, 1960.
48. Соколова Е. М. Термический режим рек СССР. Тр. ГГИ, вып. 30 (84), 1951.
49. Справочник по хлопководству. Изд. «Узбекистан», Ташкент, 1965.
50. Суслов В. Ф., Акбаров А. Гляциогидрологический очерк водосборной части бассейна реки Чиле. Материалы гляц. иссл. Хроника. Обсуждения, № 12, 1966.
51. Указания к производству расчетов речного стока в условиях Средней Азии. Изд. АН Узб.ССР, Ташкент, 1959.
52. Чеботарев А. И. Общая гидрология. Гидрометеоиздат, Л., 1960.
53. Чижов А. Н. Методика исследований шуговых явлений на горных реках. Тр. ГГИ, вып. 90, 1960.
54. Чижов А. Н. О некоторых типах ледового режима горных рек. Тр. ГГИ, вып. 103, 1963.
55. Шамов Г. И. Гранулометрический состав наносов рек СССР. Тр. ГГИ, вып. 18 (72), 1951.
56. Шамов Г. И. Речные наносы. Гидрометеоиздат, Л., 1954.
57. Шамов Г. И. Сток наносов рек СССР. Гидрометеоиздат, Л., 1956.
58. Шульц В. Л. Таяние снежников в горах Средней Азии. Изд. АН Узб.ССР. Ташкент, 1956.
59. Шульц В. Л. Гидрография Средней Азии. Изд. САГУ, Ташкент, 1958.
60. Шульц В. Л. К вопросу о методе установления расчетного года. Изв. АН Узб.ССР, сер. техн. наук. Ташкент, 1958.
61. Шульц В. Л. Реки Средней Азии. Гидрометеоиздат, Л., 1965.
62. Щеглова О. П. Питание рек Средней Азии. Изд. СамГУ, Ташкент, 1960.
63. Щетинников А. С. Абляция на языке ледника Райгородского. Тр. САНИГМИ, вып. 27 (42), 1966.

МАКСИМАЛЬНЫЕ РАСХОДЫ ВОДЫ И СЛОЙ СТОКА ЗА ПОЛОВОДЬЕ (ПО ГОДАМ)

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, $м^3/сек$		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		среднесуточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
20. р. Нарын — у р. Каинды. $F=9690$ $км^2$								
1959	25/IV	4/VI	13/X	173	530	624	280	85
1960	23/III	11/VII	13/X	205	545	568	254	88
1961	23/III	31/VII	13/X	205	325	340	223	88
1962	9/IV	12/VI	1/X	176	322	355	208	81
21. р. Нарын — г. Нарын. $F=10\,500$ $км^2$								
1933	29/III	19/VIII	22/X	208	429	(478)	272	87
1934	1/IV	22/VI	12/X	195	734	(799)	291	86
1935	21/IV	11/VIII	8/X	171	460	494	237	82
1936	11/IV	20/V	1/X	174	692	772	222	
1937	30/IV	21, 22/VII	11/X	165	267	291	151	82
1938	31/III		27/IX	181				
1939	29/IV	27/VII	1/X	156	362	398	171	81
1940	19/IV	30/VII	9/X	174	351	363	160	79
1941	11/IV	22/V	13/X	186	399	453	226	84
1942	25/IV	14/V	28/IX	157	403	471	250	82
1943	30/IV	10/VII	16/X	170	384	399	214	83
1944	28/III	3/VII	2/X	189	414	458	254	85
1945	5/IV	30/VI	26/IX	175	339	363	217	80
1946	11/IV	1/VIII	15/X	188	445	471	208	82
1947	6/V	5/VIII	30/IX	148	296	310	146	75
1948	24/IV	1/VII	27/IX	157	342	382	191	82
1949	21/IV	30/VII	3/X	166	333	343	186	81
1950	23/IV	17/V	11/X	172	501	700	231	84
1951	4/V	27/V	22/IX	142	509	549	175	73
1952	13/IV	14/VII	21/X	192	539	591	295	86
1953	24/IV	7/VII	17/X	177	454	494	233	84
1954	25/III	3/VIII	9/X	199	362	382	211	84
1955	26/IV	29/V	30/IX	158	355	434	199	81
1956	8/IV	14/VII	2/X	178	569	608	266	85
1957	23/IV	11/VI	2/X	163	429	483	168	76
1958	7/IV	15/VII	27/IX	174	602	641	228	80
1959	14/IV	4/VII	21/X	191	596	722	267	84
1960	13/IV	11/VII	29/IX	170	574	634	249	81
1961	28/III	31/VII	30/IX	187	331	358	208	83
1962	14/IV	12/VI	2/X	172	386	422	202	81
Средн.	15/IV	3/VII	5/X	175	443	492	218	82
Наиб. (ранняя)	25/III	14/V	22/IX	208	734	(799)	295	86
Год	1954	1942	1951	1933	1934	1934	1952	1934
Наим. (поздняя)	6/V	19/VIII	22/X	142	267	291	146	73
Год	1947	1933	1933	1951	1937	1937	1947	1951
25. р. Нарын — с. Алексеевка (Кетменьтюбинская, Токтогул). $F=52\,000$ $км^2$								
1937	25/IV		4/X	163				
1938	30/III	15/V	31/X	216	799	808	138	
1939	24/IV	11/V	30/IX	160	1100	1190	125	
1940	7/IV	2/VI	23/IX	170	1110	1130	134	
1941	12/III	23/V	3/X	206	1550	1670	191	
1942	29/III	16/V	23/X	209	1340	1690	218	83
1943	6/IV	7/VI	25/X	203	960	1040	166	78
1944	10/III	4/VII	4/X	209	1300	1340	166	78
1945	26/III	4/VI	10/X	199	1430	1480	181	
1946	13/III	24/VII	22/X	224	1200	1220	199	82
1947	2/IV	26/VI	3/X	185	866	925	143	72
1948	8/IV	2/VII	27/X	203	1500	1560	196	82
1949	20/III	24/VI	24/X	219	1770	1820	219	83
1950	28/IV	18/V	14/X	170	2130	2290	179	74
1951	9/III	28/V	29/IX	205	1830	1850	168	76

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		среднесуточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1952	19/III	16/VII	24/X	220	2040	2180	280	86
1953	21/IV	4/VI	1/X	164	1940	(2050)	218	74
1954	29/III	4/VIII	9/X	195	1700	(1740)	236	78
1955	5/IV		4/X	183			188	74
1956	30/III	31/V	18/IX	173	1820	1840	189	76
1957	24/IV	16/VI	8/IX	138	1340	1350	110	62
1958	2/IV	16/VII	29/IX	181	1780	1830	191	77
1959	29/III	5/VI	15/X	201	2180	2340	224	82
1960	1/IV	9/VII	6/X	189	1650	1680	201	79
1961	26/III	4/VI	5/X	194	678	678	116	76
1962	15/IV	12/VI	29/IX	168	1160	1180	120	73
Средн.	2/IV	14/VI	8/X	190	1471	1537	180	77
Наиб. (ранняя)	9/III	11/V	8/IX	224	2180	2340	280	86
Год	1951	1939	1957	1946	1959	1959	1952	1952
Наим. (поздняя)	28/IV	4/VIII	31/X	138	678	678	110	62
Год	1950	1954	1938	1957	1961	1961	1957	1957

29. р. Нарын — кишл. Учкурган. $F=58\,400$ км²

1910	24/III	31/V	17/IX	178	2342	2475	217	78
1911	7/IV	2/VI	10/X	187	1822	1850	173	
1912	18/III	11/VII	26/IX	193	1449	1490	183	79
1913	25/III	23/VI	5/X	195	2064	2150	192	81
1914	29/III	4/VI	3/X	189	2020	2080	189	80
1915	20/III	15/VI	12/X	207	1221	1230	172	81
1916	3/IV	6/VI	29/IX	180	1262	1320	142	76
1917	24/IV	4/VIII	3/X	163	988	1000	99,5	69
1918	13/III	27/V	25/IX	197	1297	1420	149	
1925	31/III	29, 30/V	23/IX	177	1935	1968	152	
1926	3/V	29/VI	24/IX	145	1377	1390	135	69
1927	23/III	29/IV, 1/V	20/IX	182	872	910	116	72
1928	2/IV	17/VI	22/IX	174	852	1540	193	77
1929	13/III	31/V	10/IX	182	1219	1280	173	76
1930	12/III	29/VI	15/IX	188	1811	1890	183	79
1931	12/III	22/VI	21/IX	194	2340	(2380)	222	80
1932	14/III	24/V	19/IX	190	1560	1610	149	75
1933	13/III	3/VI	26/IX	198	1390	1430	143	77
1934	19/III	16/VI	15/IX	181	2375	2430	203	77
1935	5/IV	13/V	27/IX	176	1550	1580	175	
1936	20/III	22/V	18/IX	183	1790	1940	166	77
1937	29/III	18—20/VI	14/X	200	1230	1260	164	79
1938	29/III	14/V	7/IX	163	911	935	109	67
1939	20/III	12/V	1/X	196	1280	1360	130	77
1940	7/IV	3/VI	8/IX	155	1490	1510	121	71
1941	18/II	24/V	19/IX	214	1620	1640	168	81
1942	8/III	16/V	16/IX	193	1800	1830	196	82
1943	14/III	6/VI	27/IX	198	1210	1230	147	77
1944	18/IV	5/VII	20/IX	156	1150	1180	113	67
1946	30/III	12/VII	8/IX	163	1120	1140	141	71
1947	8/V	26/VI	27/IX	143	776	812	88	57
1948	25/III	3/VII	19/IX	179	1250	1260	149	75
1949	2/III	23/VI	10/IX	193	1400	1440	171	77
1950	25/IV	18/V	14/IX	143	1590	1600	127	67
1951	5/V	29, 30/V	1/IX	120	1720	1750	113	58
1952	17/III	24/VI	12/X	210	1740	1850	240	84
1953	21/III	5/VI	1/X	195	1770	1800	196	77
1954	12/III	4/VIII	25/X	228	1630	1660	238	84
1955	8/III	30/V	23/X	230	1590	1590	179	83
1956	31/III	31/V	28/X	212	1890	1990	189	83
1957	13/III	12/VI	2/X	204	1290	1350	109	76
1958	7/III	16/VII	28/IX	206	1700	1920	183	82
1959	20/III	6/VI	16/X	211	2000	2150	220	82
1960	1/IV	9/VII	11/X	194	1790	1800	218	81
1961	9/III	4/VI	18/X	224	908	972	125	78

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		среднесуточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1962	24/III	13/VI	16/IX	177	1280	1370	105	73
Средн.	25/III	12/VI	27/IX	190	1514	1582	162	76
Наиб. (ранняя)	18/II	29/IV	1/IX	230	2375	2475	240	84
Год	1941	1927	1951	1955	1934	1910	1952	1952, 1954
Наим. (поздняя)	8/V	4/VIII	28/X	120	776	972	99,5	57
Год	1947	1917, 1954	1956	1951	1947	1961	1917	1947
30. р. Большой Нарын — устье (Шорская). $F=5710$ км²								
1940	19/IV	30/VII	30/IX	165	208	302	162	
1941	8/IV	22, 23, 25/V	29/IX	175	182	187	190	
1942	25/IV	8/VII	8/X	167	300	322	254	83
1944	19/IV	1/VIII	8/X	173	248	269	228	81
1945	24/III	29/VI	9/X	200	231	(242)	258	83
1946	30/III	10/VII	12/IX	167	168	177	176	73
1947	13/III	5/VIII	28/IX	200	174	185	175	80
1949	13/IV	28/VII	2/X	173	181	195	205	81
1950	27/IV	16/V	17/X	174	254	367	257	
1951	3/V	26/V	5/X	156	296	330	208	76
1952	1/IV	15/VII	20/X	203	289	304	326	87
1953	25/IV	7/VII	11/X	170	234	271	249	83
1954	25/III	11/VI	2/X	192	146	163	201	78
1955	24/IV	27, 28/V	14/X	174	220	281	226	83
1956	5/IV	14/VII	11/X	190	355	378	273	87
1957	27/III	11/VI	1/X	189	206	223	139	78
1958	7/IV	15/VII	3/X	180	276	342	183	80
1959	13/IV	4/VI	17/X	188	249	299	221	82
1960	14/IV	11/VII	2/X	172	334	396	221	78
1961	28/III	5/VII	3/X	190	187	214	206	83
1962	22/IV	7/VIII	18/IX	150	152	189	175	71
Средн.	10/IV	1/VII	5/X	178	233	268	216	80
Наиб. (ранняя)	13/III	16/V	12/IX	203	334	396	326	87
Год	1947	1950	1946	1952	1960	1960	1952	1952, 1956
Наим. (поздняя)	3/V	7/VIII	20/X	150	146	163	139	71
Год	1951	1962	1952	1962	1954	1954	1957	1962
31. р. Кумтор — метеостанция Тянь-Шань. $F=233$ км²								
1943	25/VI	2/VIII	8/X	107	36,0	(66,2)	453	
1944	2/VI	11/VIII	25/IX	116	38,4	(51,0)	713	
1945	18/V	18/VIII	24/IX	140	29,5	35,5	523	
1946	25/VI	26, 27/V, 31/VI	7/IX	75	14,8	18,5	248	
1947	1/VII	4/VIII	4/X	96	21,1	27,3	320	81
33. р. Малый Нарын — устье (Шорская). $F=3870$ км²								
1939	22/IV	26/VII	11/X	173	217	302	295	
1940	27/IV	27/VI	18/IX	145	171	217	224	
1941	13/IV	12/VI	18/X	189	225	283	335	
1942	18/IV	24/VI	3/X	169	241	302	398	89
1943	28/IV	12/VI	16/X	172	309	322	293	86
1944	22/IV	26/VII	9/X	171	232	300	356	87
1945	22/III	30/VI	30/IX	193	190	222	306	84
1946	1/IV	10/VII	11/X	194	247	269	314	89
1947	30/III	5/VIII	16/X	201	174	185	235	88
1948	19/IV	4/VII	9/X	174	218	225	327	87
1949	13/IV	4/VII	21/X	192	190	199	280	87
1950	24/IV	16/V	20/X	180	201	325	320	89
1951	26/IV	27/V	22/X	180	205	251	263	87
1952	29/III	14/VII	21/X	207	329	362	388	92
1953	26/IV	7/VII	9/X	167	211	226	303	86
1954	3/IV	2/VIII	6/XI	218	188	190	307	88
1955	23/IV	28/V	12/X	173	218	288	344	88

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		средне-суточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1956	31/III	14/VII	16/X	200	299	354	399	91
1957	11/IV	9, 11/VI	1/X	174	158	215	197	82
1958	9/IV	6/VII	9/X	184	242	285	245	85
1959	15/IV	3/VI	22/X	191	262	407	289	87
1960	16/IV	11/VII	1/X	169	306	330	310	80
1961	29/III	31/VII	28/IX	184	147	172	263	83
1962	14/IV	12/VI	28/IX	168	192	210	251	85
Средн.	13/IV	29/VI	11/X	182	224	268	302	87
Наиб. (ранняя)	22/III	16/V	18/IX	218	329	407	399	92
Год	1945	1950	1940	1954	1952	1959	1956	1952
Наим. (поздняя)	28/IV	5/VIII	6/XI	145	147	172	197	80
Год	1943	1947	1954	1940	1961	1961	1957	1960
48. р. Онарча — кишл. Онарча, в 0,1—0,2 км ниже устья р. Оттук. $F=1320$ км²								
1940	28/IV	31/V	14/X	170	43,0	48,5	140	78
1941	4/IV	22/V	5/IX	155	80,2	120	201	75
1942	16/IV	15/VI	28/IX	166	57,6	85	230	83
1943	6/IV	29/VI	30/VIII	147	38,0	43,0	155	72
1944	16/IV	1/VII	29/IX	167	44,7	51,2	170	74
1945	10/IV	1/VI	3/IX	147	42,2	59,2	148	71
1946	30/III	10/VII	23/IX	178	71,2	74,2	226	81
1947	4/V	4/VI	14/IX	134	22,0	24,5	85	57
1948	7/IV	2/VII	14/IX	161	32,5	39,0	149	73
1949	31/III	6/VII	21/X	205	34,9	45,7	203	82
1950	23/IV	15/V	16/IX	147	85,1	156	165	72
1951	18/III	24/V	3/IX	170	58,6	99,5	150	72
1952	30/III	13/VI	18/X	203	54,0	76,5	298	87
1953	23/IV	3/VI	18/IX	149	67,2	98,8	232	79
1954	25/III	10/VI	29/X	219	50,0	73,7	303	86
1955	17/IV	27/V	15/IX	152	58,4	113	169	73
1956	9/IV	29/V	30/IX	175	63,3	124	200	81
1957	10/IV	8/VI	21/X	195	45,8	92,8	147	79
1958	13/IV	14/VII	2/X	173	45,0	110	203	80
1959	29/III	3/VI	3/X	189	85,2	140	218	82
1960	13/IV	1/VII	17/IX	158	61,7	89,5	211	79
1961	2/IV	18, 20/V	28/IX	180	20,0	24,4	86	69
1962	13/IV	8/VI	21/IX	162	51,2	66,0	136	75
Средн.	9/IV	11/VI	25/IX	170	52,7	80,6	184	77
Наиб. (ранняя)	18/III	15/V	30/VIII	219	85,2	156	303	87
Год	1951	1950	1943	1954	1959	1950	1954	1952
Наим. (поздняя)	4/V	14/VII	29/X	134	20,0	24,4	85	57
Год	1947	1958	1954	1947	1961	1961	1947	1947
57. р. Джергетал — кишл. Джергетал. $F=286$ км²								
1933	19/IV	26/IV	27/VI	70	3,54	5,70	20	32
1934	10/IV	13/VI	30/VIII	143	7,60	10,9	96	73
1935	6/IV	12/V	10/VIII	127	7,20	9,47	65	64
1936	31/III	18/V	15/VIII	138	6,99	11,4	62	72
1937	31/III	28/VI	26/VIII	149	2,93	3,05	39	65
1938	31/III	25/IV	16/VIII	139	1,51	2,08	20	
1946	30/III	7/V	29/VIII	153	2,80	3,70	68	71
1947	20/III	17, 21/V	24/VII	127	1,10	1,46	24	45
1948	8/IV	8/V	2/IX	148	3,99	5,33	75	77
1949	3/IV	19/VI	3/IX	154	5,20	11,8	82	75
1950	26/IV	15/V	8/IX	136	17,8	(65,4)	102	81
1951	10/IV	23—25/V	30/VIII	143	6,53	17,9	68	64
1952	13/IV	24/IV	13/VIII	123	19,8	(38,6)	141	73
1953	4/IV	11/V	11/IX	161	11,9	17,5	103	76
1954	23/III	30/V	12/IX	235	5,32	11,7	130	76
1955	25/III	3/V	4/IX	164	26,0	45,0	96	82
1956	6/IV	28/V	31/VIII	148	8,01	13,2	97	79
1957	30/IV	8/VI	19/IX	143	4,91	13,6	84	78
1958	11/IV	7/VI	10/IX	153	5,74	11,4	85	74

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		средне-суточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1959	12/IV	27/IV	11/IX	153	9,13	15,6	110	79
1960	14/IV	5/V	15/VIII	124	6,58	6,88	89	71
1961	3/IV	2/V	23/VI	82	3,15	6,49	20	42
1962	12/V	21/V	6/VIII	87	1,90	2,29	24	44
Средн.	8/IV	17/V	22/VIII	139	7,38	14,4	73,9	68
Наиб. (ранняя)	20/III	24/IV	23/VI	235	26,0	(65,4)	141	82
Год	1947	1952	1961	1954	1955	1950	1952	1955
Наим. (поздняя)	30/IV	28/VI	19/IX	70	1,10	1,46	20	32
Год	1957	1937	1957	1933	1947	1947	1933, 1938, 1961	1933

58. р. Кекджерты — х. Актала. $F=1960$ км²

1935	25/IV	11/V	18/IX	147	30,6	34,2	71	72
1936	3/V	20/V	14/IX	135	40,8	45,6	66	
1937	18/IV	21/VI	9/IX	145	16,0	18,2	44	70
1938	31/III	4/V	12/IX	166	13,5	16,6	37	
1939	28/IV	5/V	11/VIII	106	21,2	29,7	30	
1940	24/IV	31/V	23/IX	153	27,1	33,8	40	
1941	17/III	21/V	10/IX	178	35,2	40,5	77	
1942	20/IV	14/V	23/IX	157	34,5	36,0	66	78
1943	1/V	7/VI	13/IX	136	21,2	25,0	48	70
1944	18/IV	23/VI	5/IX	141	21,3	22,2	39	68
1945	30/III	30/V, 3/VI	8/IX	163	16,3	18,4	41	71
1946	1/IV	7, 8/V	10/IX	163	16,5	19,9	52	71
1947	4/IV	18/V	24/VIII	143	16,1	20,0	29	64
1948	24/IV	30/VI	10/IX	140	19,1	20,4	35	70
1949	23/IV	4/VII	3/IX	134	21,9	26,2	43	65
1950	28/IV	17/V	25/IX	151	25,8	39,6	71	79
1951	7/V	25/V	7/IX	124	28,4	(35,1)	48	65
1952	7/IV	13/VI	11/X	188	30,2	37,1	90	82
1953	1/V	3/VI	17/X	170	29,5	35,4	88	81
1954	10/IV	12/VI	14/XI	219	29,4	33,4	130	86
1955	30/III	29/V	20/XI	236	56,1	(64,6)	134	87
1956	29/III	30/V	28/X	214	32,2	40,0	98	85
1957	14/IV	8/VI	25/IX	165	24,0	39,7	60	70
1958	20/III	4/VII	24/IX	189	23,8	27,8	71	76
1959	15/III	3/VI	19/IX	189	35,0	38,6	90	79
1960	30/III	23/VI	6/X	191	23,5	27,3	75	80
1961	5/IV	3/V	29/VIII	147	14,6	15,7	33	61
1962	7/V	9/VI	13/VIII	99	16,5	19,5	22	48
Средн.	13/IV	1/VI	19/IX	160	25,7	30,7	61,7	73
Наиб. (ранняя)	15/III	3/V	11/VIII	236	56,1	(64,6)	134	87
Год	1959	1961	1939	1955	1955	1955	1955	1955
Наим. (поздняя)	7/V	4/VII	20/XI	99	13,5	15,7	22	48
Год	1951, 1962	1949, 1958	1955	1962	1938	1961	1962	1962

59. р. Атбаши — устье Ичке-Команды (Босагинская). $F=1500$ км²

1938	10/IV	13/V	20/IX	164	41,7	70,3	197	
1940	18/IV	31/V	16/IX	152	54,6	61,5	198	
1941	10/IV	21/V	1/X	175	120	124	337	
1942	11/IV	16/VI	7/IX	150	90,2	109	303	80
1944	1/IV	4/VII	24/IX	177	79,3	84,4	299	77
1945	18/III	4/VI	22/IX	189	77,0	68,0	282	80
1947	7/IV	18, 20, 23/V	6/IX	153	61,4	62,0	239	
1948	17/III	9/V	19/IX	186	82,0	85,6	324	82
1949	2/III	23/VI	15/IX	198	76,0	94,7	341	81
1950	24/IV	17/V	26/IX	156	91,6	114	266	77
1951	31/III	26/V	8/IX	162	105	119	323	80
1952	16/IV	31/V	22/IX	160	118	134	428	85
1953	27/IV	24/V	16/IX	143	79,7	94,0	369	78
1954	8/IV	8/VII	27/IX	173	83,5	92,5	370	80
1955	1/V	28/V	8/IX	131	124	188	244	75

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		среднесуточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1956	10/IV	29/V	14/IX	158	131	204	344	81
1957	29/IV	9/VI	12/IX	137	105	160	208	71
1958	30/III	12/VII	17/X	202	91,1	120	315	86
1959	26/III	3/VI	29/IX	187	144	185	353	84
1960	17/IV	23/VI	15/IX	152	106	159	352	78
1961	31/III	5/V	20/IX	174	37,1	37,8	177	73
1962	21/IV	22/V	16/IX	149	53,9	63,7	214	73
Средн.	8/IV	1/VI	19/IX	165	88,7	111	295	79
Наиб. (ранняя)	2/III	5/V	6/IX	202	144	204	428	86
Год	1949	1961	1947	1958	1959	1956	1952	1958
Наим. (поздняя)	1/V	12/VII	7/X	131	37,1	37,8	177	71
Год	1955	1958	1958	1955	1961	1961	1961	1957
74. р. Алабуга (Джаманты) — устье р. Мустыр. $F=564$ км²								
1959	18/IV	22/IV	17/VII	91	2,54	6,64	4,34	39
1960	15/IV	18/IV	5/V	22	4,24	6,75	1,37	12
1961	2/IV	4/IV	2/VIII	123	0,35	0,69	3,29	49
1962	12/IV	12/VI	23/VI	73	1,38	1,88	1,41	23
75. р. Алабуга — кишл. Коштобе. $F=3710$ км²								
1960	17/IV	8/VII	24/IX	161	116	124	189	69
1961	3/IV	4—7/VI	26/IX	177	77,6	78,9	167	75
1962	12/III	11/VI	29/IX	201	93,0	96,4	155	76
80. р. Кёкирим — кишл. Кара-Табылга. $F=1720$ км²								
1951	28/III	29/V	10/IX	167	113	128	280	79
1952	26/III		22/IX	181				
1953	8/IV	4/VI	30/IX	176	110	121	383	88
1954	27/III	4/VI	10/X	198	138	145	530	90
1955	29/III	28/V	26/IX	182	97,9	120	325	83
1956	1/IV	24/V	18/IX	171	91,8	110	351	87
1957	21/III	11/VI	17/IX	182	85,0	106	241	76
1958	20/III	18/VI	7/X	202	139	164	388	88
1959	6/IV	8/VI	29/IX	177	176	(189)	539	90
1960	2/IV	8/VI	9/IX	161	112	125	427	84
1961	28/III	4/VI	18/IX	175	49,3	59,0	199	77
1962	21/III	10/VI	25/VIII	158	55,7	58,6	165	75
Средн.	28/III	5/VI	21/IX	178	106	121	348	83
Наиб. (ранняя)	20/III	24/V	25/VIII	202	176	(189)	539	90
Год	1958	1956	1962	1958	1959	1959	1959	1954, 1959
Наим. (поздняя)	8/IV	18/VI	10/X	158	49,3	58,6	165	75
Год	1953	1958	1954	1962	1961	1962	1962	1962
85. р. Кёкёмерен — в 6,0 км выше устья р. Каракол (Западный Каракол). $F=2410$ км²								
1944	26/III	24/VI	28/IX	187	110	138	304	
1949	13/IV	20/VI	8/X	179	225	(261)	459	84
1950	22/IV		2/X	164				
1951	10/IV	27, 28/V	24/IX	168	176	212	349	79
1952	12/IV	23/VI	19/X	191	212	241	542	86
1953	1/V	4/VI	1/IX	124	228	(263)	423	75
1954	4/IV	4/VI	28/IX	178	203	219	527	84
1955	4/IV	28, 29/V	27/IX	177	187	219	384	82
1956	20/IV	30/V	11/IX	145	243	292	404	80
1957	9/IV	9/VI	18/IX	163	146	211	260	76
1958	10/IV	15/VII	30/IX	174	269	309	483	83
1959	7/IV	5/VI	30/IX	177	233	257	569	84
1960	7/IV	1/VII	9/X	186	221	237	551	86
1961	22/III	4, 5/V	19/IX	182	105	130	288	79

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		средне-суточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1962	28/III	10/VI	26/IX	183	172	198	335	82
Средн.	9/IV	10/VI	27/IX	172	195	228	420	82
Наиб. (ранняя)	26/III	4/V	1/IX	191	269	309	569	86
Год	1944	1961	1953	1952	1958	1958	1959	1952, 1960
Наим. (поздняя)	22/IV	15/VII	19/X	124	105	130	260	75
Год	1950	1958	1952	1953	1961	1961	1957	1953

88. р. Кёкёмерен — в 1,8 *км* выше устья р. Джумгол. $F=5290$ *км*²

1936	2/V		10/IX	132			260	
1937	12/IV	17/VI	13/IX	155	259	297	278	76
1938	7/IV	12/V	16/IX	163	187	(233)	221	74
1939	10/IV	11/V	16/IX	160	292	410	222	76
1940	9/IV	1/VI	20/IX	165	276	292	270	77
1941	13/IV	11/VI	7/IX	148	313	339	311	77
1942	1/IV	17/VI	22/IX	175	358	376	359	81
1943	11/IV	27/VI	27/IX	170	231	257	267	77
1944	17/IV	3/VII	26/IX	163	218	243	230	74
1945	11/IV	29/VI	30/IX	173	291	319	289	80
1946	2/IV	2/VI	16/X	198	293	311	372	84
1947	29/III	5/VII	11/X	197	229	257	307	80
1948	19/IV	3/VII	1/X	166	252	272	309	78
1949	17/IV	22/VI	8/X	175	311	329	351	80
1950	23/IV	17/V	30/IX	161	275	326	294	89
1951	7/IV	28/V	23/IX	170	316	343	283	76
1952	14/IV	23/VI	20/X	190	355	376	454	83
1953	23/IV	4/VI	8/X	169	397	413	386	80
1954	4/IV	3/VIII	30/IX	180	327	339	409	81
1955	5/IV	29/V	30/IX	179	370	425	343	81
1956	13/IV	30/V	24/IX	165	439	476	346	80
1957	10/IV	9/VI	20/IX	164	263	324	225	72
1958	8/IV	16/VII	24/IX	170	366	490	368	80
1959	7/IV	5/VI, 3, 4/VII	30/IX	177	412	426	457	83
1960	19/IV	8/VII	28/IX	163	378	400	386	80
1961	28/III	3/VI	9/X	196	161	186	217	81
1962	29/III	10/VI	24/IX	180	286	306	222	79
Средн.	11/IV	11/VI	27/IX	171	302	336	312	79
Наиб. (ранняя)	28/III	1/IV	7/IX	198	439	490	457	89
Год	1961	1938	1941	1946	1956	1958	1959	1950
Наим. (поздняя)	2/V	3/VIII	20/X	132	161	186	217	72
Год	1936	1954	1952	1936	1961	1961	1961	1957

89. р. Кёкёмерен — в 0,5 *км* ниже устья р. Джумгол. $F=8440$ *км*²

1938	7/IV		18/IX	165				
1939	10/IV	11/V	23/IX	167	448	(590)	170	73
1940	9/IV	15/VI	20/IX	165	308	330	187	74
1941	13/IV	1/VI	7/IX	148	331	345	211	73
1942	30/III	17/VI	22/IX	177	382	414	231	76
1943	11/IV	27/VI	3/X	176	238	259	179	74
1944	17/IV	3/VII	29/IX	166	229	256	161	71
1945	9/IV	29/VI	30/IX	175	308	323	196	75
1946	2/IV	2/VI	17/X	199	305	312	269	81
1947	29/III	5/VII	11/X	197	242	277	204	76
1948	19/IV	16/VI	3/X	168	293	310	223	76
1949	16/IV	24/VI	10/X	178	340	372	244	77
1950	23/IV	17/V	2/X	163	313	383	189	72
1951	7/IV	28/V	28/IX	175	360	398	201	73
1952	12/IV	23/VI	20/X	192	374	383	308	82
1953	23/IV	4/VI	23/IX	154	462	474	259	75
1954	13/IV	3/VIII	19/IX	160	365	375	272	73
1955	5/IV	29/V	30/IX	179	436	(494)	236	77
1956	21/IV	30/V	18/IX	151	503	550	236	76
1957	10/IV	9/VI	19/IX	163	326	380	153	70
1958	11/IV	15, 16/VII	27/IX	170	465	594	265	80

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, $м^3/сек$		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		средне-суточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1959	6/IV	5/VI	17/X	195	528	568	357	85
1960	17/IV	8/VII	8/X	175	498	530	309	81
1961	28/III	4/V	20/IX	177	219	288	173	73
1962	23/IV	10/VI	22/IX	153	376	413	172	72
Среди.	11/IV	14/VI	29/IX	172	360	401	225	76
Наиб. (ранняя)	28/III	4/V	7/IX	199	528	594	357	85
Год	1961	1961	1941	1946	1959	1958	1959	1959
Наим. (поздняя)	23/IV	3/VIII	20/X	148	219	256	153	71
Год	1950, 1953, 1962	1954	1952	1941	1961	1944	1957	1944
90. р. Кёкёмерен — кишл. Сарыкамыш. $F=10\,400$ $км^2$								
1938	9/IV	11/V	8/X	183	255	335	163	
1939	23/IV	11/V	23/IX	154	623	739	181	72
1941	11/IV	11, 12/VI	19/IX	162	439	456	234	
91. р. Каракол (Западный Каракол) — устье. $F=1180$ $км^2$								
1950	21/IV		5/X	168				
1951	5/IV	28/V	19/X	198	84,4	102	375	82
1952	4/IV	14/VII	19/X	199	108	123	562	86
1953	28/IV	4/VI	28/IX	154	97,3	120	468	77
1954	5/IV	3/VIII	28/IX	177	109	125	514	80
1955	26/IV	28/V	11/IX	139	109	153	481	76
1956	21/IV	30/V	17/IX	150	142	193	556	79
1957	4/IV	11/VI	4/IX	154	110	172	352	73
1958	10/IV	15, 16/VI	28/IX	172	127	193	550	82
1959	17/IV	4/VII	9/X	176	125	143	623	82
1960	18/IV	6/VII	29/IX	165	109	126	548	80
1961	4/IV	21/V	21/IX	171	59,2	81,8	369	75
1962	25/IV	10/VI	30/IX	159	106	119	345	73
Среди.	14/IV	18/VI	28/IX	168	107	138	479	79
Наиб. (ранняя)	4/IV	21/V	4/IX	199	142	193	623	86
Год	1952, 1957, 1961	1961	1957	1952	1956	1956, 1958	1959	1952
Наим. (поздняя)	28/IV	3/VIII	19/X	139	59,2	81,8	345	73
Год	1953	1954	1951, 1952	1955	1961	1961	1962	1957, 1962
92. р. Джумгол — кишл. Чаек. $F=2390$ $км^2$								
1954	9/V	4/VIII	21/IX	136	44,1	46,8	81	45
1955	22/IV	29/V	17/VII	87	59,5	66,2	75	40
1956	27/IV	30/V	5/VIII	101	66,2	77,0	66	39
1957	16/V	8/VI	17/VII	60	41,0	49,6	25	20
1958	19/V	14/VI	2/IX	107	36,7	45,5	56	41
1959	27/III	4/VI	31/VII	127	41,1	52,2	66	42
1960	13/V	1/VII	29/VII	78	38,5	40,2	57	34
1961	11/III	3/V	15/VI	97	21,7	28,8	36	32
1962	21/V	9—11/VI	29/VII	70	30,4	35,5	23	23
93. р. Орто-Куганды — кишл. Орто-Куганды. $F=346$ $км^2$								
1948	9/IV	20/VI	23/VIII	137	12,7	16,5	155	73
1949	6/IV	23/VI	15/IX	163	18,4	21,5	235	76
1950	8/IV	14/V	10/IX	156	17,3	23,7	180	72
1951	31/III	29/V	22/IX	176	11,0	22,0	195	72
1952	5/IV	19/VI	16/IX	165	17,6	19,8	295	81
1953	10/IV	4/VI	13/IX	157	19,5	30,6	305	76
1954	2/IV	3/VIII	18/IX	170	22,4	23,0	316	73
1955	3/IV	10/VI	22/IX	173	26,9	(36,0)	350	78
1956	10/IV	29/V	26/IX	170	17,8	23,9	272	73
1957	9/IV	9/VI	21/VIII	135	13,5	23,3	165	62
1958	26/III	15/VI	13/IX	172	16,1	30,2	230	72

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		среднесуточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1959	13/IV	4/VI	26/IX	167	19,7	23,4	274	72
1960	14/IV	23, 24/VI	28/IX	168	19,8	22,4	304	72
1961	24/IV	10/V	14/VII	82	8,55	13,3	94	33
1962	26/IV	10/VI	16/VIII	113	12,8	16,1	149	51
Средн.	9/IV	10/VI	8/IX	154	16,9	23,0	235	69
Наиб. (ранняя)	26/III	10/V	16/VIII	176	26,9	(36,0)	350	78
Год	1958	1961	1962	1951	1955	1955	1955	1955
Наим. (поздняя)	26/IV	3/VIII	28/IX	82	8,55	13,3	94	33
Год	1962	1954	1960	1961	1961	1961	1961	1961
95. р. Минкуш — в 0,2 *км* выше устья р. Туюксу. $F=200$ *км*²								
1961	21/III	20/V	13/VI	85	5,80	10,8	66	38
1962	24/IV	9/VI	9/VIII	108	12,0	13,0	83	52
96. р. Ковюксу — устье. $F=397$ *км*²								
1950	25/IV	7/VI	3/X	162	28,1	43,2	362	80
1951	30/III	29/VI	22/IX	177	31,7	42,7	421	81
1952	30/III	18/VI	19/X	204	48,8	62,4	698	88
1953	10/IV	4, 5/VI	29/IX	173	64,6	(106)	715	84
1954	2/IV	4/VIII	26/IX	178	46,7	64,5	846	84
1955	5/IV	8/VI	1/X	180	58,5	77,9	609	82
1956	3/IV	30/V	15/X	196	48,7	49,5	730	87
1957	9/IV	10/VI	20/IX	165	34,0	45,5	413	75
1958	23/III	7/VII	27/IX	189	52,9	69,7	821	82
1959	21/III	5/VI	30/IX	194	43,8	47,8	845	74
1960	11/IV	6/VII	5/X	177	42,5	47,2	696	76
1961	25/III	30/V, 2/VI	12/IX	172	27,6	32,7	426	76
1962	13/IV	10/VI	8/IX	149	13,9	14,6	208	65
Средн.	4/IV	17/VI	28/IX	178	41,6	54,1	599	80
Наиб. (ранняя)	21/III	30/V	8/IX	204	64,6	(106)	846	88
Год	1959	1956, 1961	1962	1952	1953	1953	1954	1952
Наим. (поздняя)	25/IV	4/VIII	19/X	149	13,9	14,6	208	65
Год	1950	1954	1952	1962	1962	1962	1962	1962
104. р. Алабель — в 0,7 *км* к югу от пер. Алабель. $F=9,53$ *км*²								
1961	2/V	10/V	2/X	154		1,63	570	88
1962	19/V	11/VI	30/IX	135	2,91	3,7	1160	90
106. р. Узунахмат — устье р. Устасай. $F=1790$ *км*²								
1931	25/III	22/VI	16/IX	176	108	(122)	456	76
1932	17/III	24/V			83,7	89,0		
1933	22/IV	4/VI	4/IX	136	110	(130)	321	
1934	10/IV	24/VI	17/X	191	106	(203)	477	
1935	10/IV	11/V	23/IX	167	103	113	471	74
1936	8/IV	27/V	12/X	188	105	129	344	79
1937	6/IV	27/V	3/X	181	108	120	416	82
1938		13/V	9/IX			61,2		
1939	1/IV	11/V	26/IX	179	111	(120)	290	79
1940	6/IV	2/VI	8/X	186	132	132	393	82
1941	17/III	5, 6/VI	26/IX	194	98,5	105	393	83
1942	12/III		30/IX	203				
1943	31/III	6/VI	6/X	190	111	111	408	84
1944	18/III	10/V	23/IX	190	69,7	69,7	311	89
1945	27/III	27/VI	18/IX	176	107	121	391	82
1946	30/III	1/VI	4/X	189	107	121	494	80
1947	1/IV	8/VI	2/X	185	102	105	412	75
1948	26/III	9/VI	9/X	198	106	111	517	83
1949	1/IV	24/VI	27/IX	180	118	127	508	82

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		среднесуточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1950	27/III	9/VII	26/IX	184	83,3	95,1	311	75
1951	29/III	28/V	23/IX	179	101	104	349	73
1952	1/IV	15/VII	22/X	205	126	148	581	87
1953	10/IV	4/VI	30/IX	174	126	134	408	79
1954	28/III	10/VII	7/X	194	108	112	530	82
1955	5/IV	11/VI	15/IX	164	88,2	94,5	302	75
1956	1/IV	30/V	9/X	192	88,8	96,2	328	82
1957	11/IV	8/VI	11/IX	154	59,0	68,2	198	66
1958	5/IV	13/VI	12/IX	161	141	151	542	80
1959	27/III	4/VI	14/X	202	177	194	639	90
1960	3/IV	7/VI	28/IX	179	153	157	610	84
1961	20/III	3/VI	29/IX	194	86,9	88,4	317	79
1962	11/III	12/VI	26/IX	200	132	134	403	83
Среди.	30/III	7/VI	28/IX	183	105	118	418	80
Наиб. (ранняя)	11/III	10/V	4/IX	203	177	(203)	639	90
Год	1962	1944	1933	1942	1959	1934	1959	1959
Наим. (поздняя)	22/IV	15/VII	22/X	136	59,0	61,2	198	66
Год	1933	1952	1952	1933	1957	1938	1957	1957
109. р. Карасу (левая) — клх им. Фрунзе. $F=1070$ км²								
1960	17/IV	7/VI	10/X	177	32,4	32,9	290	68
1961	24/IV	22/V	16/IX	146	15,3	16,4	127	52
1962	13/IV	12/VI	26/IX	167	17,2	17,7	129	59
113. р. Карасу (правая) — устье. $F=2740$ км²								
1937	12/III		1/IX	131				
1938	26/II		13/VIII	169				
1939	13/III		4/IX	176				
1940	19/II							
1941	19/II	23/V	7/IX	201	112	125	306	83
1942	8/III	25/V	15/IX	192	238	(272)	426	85
1943	16/II	23—24/V			163	168		
1948	29/II	30/IV	7/IX	192	167	182	390	79
1949	28/II	23/V	2/X	217	218	223	532	87
1950	24/II	9/VI	27/VIII	185	119	150	248	74
1951	13/III	16/VI	8/IX	180	113	161	291	68
1952	18/III	17/IV	15/IX	182	247	(272)	470	81
1953	20/II	10/V	28/VIII	190	164	167	394	75
1954	13/III	26/VI	20/IX	192	162	177	503	80
1955	3/III	6/V	26/VIII	177	151	171	300	76
1956	1/III	13/V	24/VIII	177	215	243	322	79
1957	10/III	10/VI	9/IX	184	62,2	65,5	181	72
1958	22/II	21/IV, 5/V	14/IX	205	167	178	529	84
1959	7/III	9/IV	1/IX	179	186	202	442	80
1960	25/III	20/V	5/IX	165	200	209	439	76
1961	7/III		22/VIII	169			243	71
1962	7/III	13/VI	27/IX	205	122	140	320	78
Среди.	4/III	19/V	5/IX	183	171	182	373	78
Наиб. (ранняя)	16/II	9/IV	13/VIII	217	247	(272)	529	87
Год	1943	1959	1938	1949	1952	1952	1958	1949
Наим. (поздняя)	25/III	26/VI	2/X	169	62,2	125	181	68
Год	1960	1954	1949	1961	1957	1941	1957	1951
114. р. Ходжаата — устье р. Тумаяк. $F=195$ км²								
1936	13/III	20/V	21/IX	192	14,6	14,6	531	76
1937	27/III	18/V	30/IX	188	17,0	18,0	555	77
1938	23/II	16/V	10/VIII	169	11,2	12,1	372	70
1939	12/III	17/V	24/VIII	150	24,0	26,0	510	76
1940	23/III	15/V, 3/VI	8/IX	169	13,8	14,6	456	73

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		среднесуточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
116. р. Афлатун — с. Афлатун. $F=863$ км²								
1931	16/III	1/V	15/VIII	153	32,1	57,6	246	66
1932	7/III	23/V	23/VII	139	26,0	26,0	160	52
1933	12/III	2, 10/VI	8/VIII	150	27,5	33,6	230	60
1934	1/IV	5/VI	28/IX	181	47,5	53,8	399	75
1935	9/III	12/V	27/IX	203	43,2	46,0	387	77
1936	21/III	19/V	13/IX	177	31,3	33,3	249	68
1937	31/III	24/VI	9/IX	163	31,1	(45,2)	243	68
1938	26/III	26/III, 14/V	3/VIII	131	29,8	(31,2)	146	53
1939	13/III	11/V	17/IX	189	38,4	42,3	232	71
1940	23/III	23/III, 15/V	10/VIII	141	29,4	40,8	198	61
1953	20/II	3/VI	5/VIII	167	48,9	70,2	304	64
1954	15/III	26/VI	12/IX	182	39,0	55,0	329	70
1955	7/III	12/IV	23/VII	139	26,0	37,0	173	50
1957	7/III	12/VI	24/VII	140	14,7	20,4	111	48
1958	26/II	5/V	31/VIII	187	63,6	(74,9)	410	75
1959	19/III	21/IV	16/VIII	151	43,0	48,3	307	63
1960	23/II	26/V	13/IX	204	47,4	54,1	372	77
1961	8/III	11/V	25/VIII	171	21,0	25,1	198	64
1962	19/III	5/VI	18/VIII	153	31,1	52,1	204	59
Средн.	13/III	16/V	23/VIII	164	35,3	44,6	258	64
Наиб. (ранняя)	20/II	23/III	23/VII	204	63,6	(74,9)	399	77
Год	1953	1940	1932, 1955	1960	1958	1958	1934	1935, 1960
Наим. (поздняя)	1/IV	26/VI	28/IX	139	21,0	20,4	111	48
Год	1934	1954	1934	1932, 1955	1961	1957	1957	1957
118. р. Карадарья — пос. Кампырават. $F=12\,400$ км²								
1915	3/III	8/VI	13/X	225	291	(595)	274	86
1916	25/III	31/V	8/IX	168	200	235	124	67
1917	20/V	2/V	2/IX	106	213	(229)	62,1	
1923	28/II	16/VI	27/IX	212	450	514	291	83
1924	3/III	27/VI	23/IX	205	584	675	303	82
1925	17/II	28/V	12/IX	208	590	639	244	80
1926	4/V	4/VII	22/IX	142	350	391	158	68
1927	3/IV	23/V	20/IX	171	101	342	122	69
1928	2/IV		14/IX	166				
1929	5/III		4/IX	184				
1930	10/III		24/VIII	168				
1931	6/III	21/VI	14/IX	193	600	743	310	81
1932	27/II	23/V	10/IX	197	410	470	175	74
1933	16/III	4/V	21/IX	190	288	322	141	75
1934	20/III	16/VI	10/XI	236	847	892	409	93
1935	4/III	16/VI	26/VIII	176	439	505	213	73
1936	15/III	20/V	4/X	204		(1080)	468	89
1937	25/III	16/V	12/IX	172	511	587	251	77
1938	27/III	14/V	13/IX	171	314	328	172	73
1939	19/III	17/V	24/IX	190	368	398	141	75
1940	5/IV	31/V	19/IX	168	411	499	137	69
1941	26/II	23/V	18/IX	205	463	509	246	84
1942	7/III	26/V	11/IX	189	560	624	288	82
1943	15/III	6/VI	3/IX	173	614	688	233	
1944	5/III	22/IV	14/IX	194	292	333	206	74
1945	9/III	1/VI	22/X	228	588	642	372	87
1946	12/III	10/VII	9/IX	182	319	390	253	77
1947	1/V	18/V, 14/VI	28/VIII	120	208	228	93,8	50
1948	23/III	4/VII	16/IX	178	408	430	222	77
1949	25/III	6/VI	23/X	213	472	515	304	85
1950	29/III	16/V	26/VIII	151	605	605	176	69
1951	13/III	28, 30/V	7/IX	179	530	575	213	71
1952	19/III	4/V	4/XI	231	574	687	407	89
1953	22/III	12/VI	28/IX	191	565	738	295	75
1954	8/III	12/VI	7/X	214	451	451	343	83
1955	8/III	6/VI	25/X	232	577	782	321	85
1956	1/III	30/V	2/X	216	568	666	302	84

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, $м^3/сек$		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		среднесуточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1957	28/II	11/VI	8/IX	193	434	519	173	70
1958	27/III	15/VI	17/IX	175	643	832	372	83
1959	19/III	4/VI	16/X	212	547	733	259	83
1960	2/IV	26/V	7/IX	159	558	660	264	76
1961	9/III	2/VI	2/X	208	218	246	145	76
1962	14/IV	12/VI	29/VIII	138	277	336	100	60
Среди.	18/III	3/VI	20/IX	187	445	541	240	77
Наиб. (ранняя)	17/II	22/IV	24/VIII	236	847	(1080)	468	93
Год	1925	1944	1930	1934	1934	1936	1936	1934
Наим. (поздняя)	20/V	10/VII	25/X	106	101	228	62,1	50
Год	1917	1936, 1946	1955	1917	1927	1947	1917	1947
123. р. Тар — кишл. Чолма. $F=3840$ $км^2$								
1938		14/V	14/IX			170		
1939	20/III	8/V	21/IX	186	132	181	207	81
1940	5/IV	31/V	13/X	192	142	185	197	79
1941	14/III	23/V	10/X	211	171	199	309	86
1942	12/III	11/VI				225		
1943	15/III	6/VI	12/X	212	180	203	314	87
1944	5/III	3/VII	1/X	211	149	186	273	82
1945	3/IV	4, 28/VI	31/X	212	297	(327)	530	90
1946	30/III	10, 27, 29/VII	12/X	197	158	177	320	85
1947	8/III	18/V	6/X	213	89,7	112	179	79
1948	23/III	3/VII	10/X	202	195	244	312	88
1949	26/III	23/VI	30/X	219	179	229	342	90
1950	8/IV	17/V	27/IX	173	215	289	272	81
1951	26/III	29/VI	12/IX	171	193	275	296	77
1952	20/III	14/VI	21/X	216	268	321	540	90
1953	7/IV	11/VI	6/X	183	276	377	428	85
1954	15/III	11/VI	18/IX	188	169	207	358	81
1955	4/IV	6/VI	24/IX	174	225	338	342	80
1956	28/III	30/V	5/X	192	210	258	331	82
1957	16/III	11/VI	2/X	201	197	251	261	83
1958	24/III	5/VII	23/IX	184	274	352	414	84
1959	20/III	3/VI	12/X	207	250	319	327	80
1960	31/III	6/VII	1/X	185	171	212	313	83
1961	22/III	1, 2/VI	3/X	196	111	137	210	81
1962	4/IV	12/VI	29/IX	179	134	182	168	77
Среди.	24/III	9/VI	4/X	196	191	238	315	83
Наиб. (ранняя)	5/III	8/V	12/IX	219	297	377	540	90
Год	1944	1939	1951	1949	1945	1953	1952	1945, 1949, 1952
Наим. (поздняя)	8/IV	29/VII	31/X	171	89,7	112	168	77
Год	1950	1946	1945	1951	1947	1947	1962	1951, 1962
125. р. Каиндыбулак — кишл. Кызыл-Джар. $F=216$ $км^2$								
1948	23/IV	2/VII	3/X	164	11,9	19,4	288	88
1949	20/IV	22/VI	18/IX	152	13,3	16,9	320	84
1950	24/IV		22/IX	152			266	86
1951	27/III	26, 27/V	7/IX	165	22,6	28,8	294	
1952	12/IV	12/VI	18/X	190	25,6	(35,8)	462	90
126. р. Каракульджа — кишл. Ак-Таш. $F=907$ $км^2$								
1938		14/V	7/IX		55,0	60,0		
1939	21/III	16/V	14/IX	178	64,2	81,0	344	78
1940	4/IV	31/V	11/IX	161	57,2	66,2	341	76
1941	16/III	30/V	25/IX	194	70,4	(76,1)	527	84
1943	3/IV	8/VII	24/IX	175	85,4	(100)	661	85
1944	2/III	12/VII	4/X	217	135	(139)	629	89
1948	3/IV	3/VII	28/IX	179	116	131	680	87
1949	30/III	7/VII	12/X	197	99,1	(116)	703	90

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		средне-суточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1950	31/III	6/VI	25/IX	179	62,6	72,5	414	77
1951	22/III	10/VII	8/X	201	33,4	(149)	594	84
1952	13/IV	6/VII	27/X	198	80,5	(139)	1031	86
1953	2/IV	11/VI	10/X	192	94,6	119	736	84
1954	18/III	1, 3, 6/VIII	1/X	198	96,0	98,2	936	84
1955	4/IV	12/VI	21/IX	171	108	(148)	681	82
1956	30/III	5/VII	12/IX	167	90,0	(160)	719	84
1957	8/IV	15/VI	11/IX	157	61,7	(100)	464	76
1958	4/IV	13/VII	23/IX	173	117	(131)	823	85
1959	22/III	3/VI	13/X	206	123	(139)	733	88
1960	29/III	7/VII	26/IX	182	97,7	(111)	699	86
1961	22/III	3/VI	1/X	194	62,7	(71,6)	472	84
1962	8/III	9/VI	2/X	209	66,3	69,6	743	82
Средн.	27/III	20/VI	27/IX	186	84,6	(108)	628	84
Наиб. (ранняя)	8/III	14/V	7/IX	217	135	(160)	1031	90
Год	1962	1938	1938	1944	1944	1956	1952	1949
Наим. (поздняя)	13/IV	1/VIII	27/X	157	33,4	60	344	76
Год	1952	1954	1952	1957	1951	1938	1939	1940, 1957

128. р. Яссы — с. Саламалик (кишл. Аутон, кишл. Одича, Верхне-Яссинская). $F = 1180$ км²

1937	10/III	16/V	16/VIII	160	142	(163)	378	77
1938	24/III	11/V	21/VIII	151	61,8	68,1	284	82
1939	15/III	17/V	31/VIII	170	98,0	112	265	84
1940	2/IV	31/V	18/VIII	140	98,8	127	325	81
1941	1/III	28/IV	8/VIII	161	162	167	500	88
1942	7/III	26/V	19/VIII	166	149	154	608	88
1943	15/III	21/V	12/IX	182	113	122	498	89
1944	4/III	22/IV	28/VIII	179	97,8	110	413	83
1945	24/III	1/VI	4/IX	165	181	199	627	89
1946	8/III	25/IV	2/IX	179	153	155	633	90
1947	23/II	16/V	20/VIII	179	65,1	74,7	302	81
1948	17/III	3/V	30/VIII	168	111	138	519	82
1949	26/III	11/V	4/IX	163	182	202	623	89
1950	9/III	16/V	18/VIII	163	127	174	370	86
1951	11/III	19/V	31/VIII	174	110	122	413	77
1952	25/III	26/IV	11/IX	172	152	188	901	89
1953	25/II	11/V	20/VIII	177	179	203	647	86
1954	13/III	1/V	19/IX	191	140	174	791	89
1955	7/III	30/V	2/IX	180	142	169	597	87
1956	29/III	23/V	12/IX	169	111	153	602	88
1957	17/III	30/IV, 9/VI	13/IX	181	69,3	79,3	363	85
1958	12/III	5/VI	13/IX	186	210	(261)	870	90
1959	6/III	29/IV, 1/V, 4/VI	6/IX	185	123	130	575	87
1960	31/III	16/V	19/IX	174	198	210	711	88
1961	12/III	6/V	6/IX	179	71,1	77,6	314	83
1962	6/III	2/V	29/VIII	177	81,0	94,5	290	81
Средн.	14/III	13/V	31/VIII	172	136	147	516	85
Наиб. (ранняя)	23/II	22/IV	8/VIII	191	210	(261)	901	90
Год	1947	1944	1941	1954	1958	1958	1952	1946, 1958
Наим. (поздняя)	2/IV	9/VI	19/IX	140	61,8	68,1	265	77
Год	1940	1957	1954, 1960	1940	1938	1938	1939	1937, 1951

130. р. Каратобе — устье. $F = 102$ км²

1950	8/III	12/V	14/VII	129	22,7	25,6	566	79
1951	12/III	24/V	16/VIII	158	19,1	22,9	771	78
1952	25/III	12/V	26/VIII	155	18,8	21,5	1201	85
1953	31/III	10/V	3/IX	157	22,2	27,3	985	84
1954	13/III	30/IV	8/IX	180	22,2	25,4	1217	90
1955	12/III	29/V	22/VIII	164	20,6	27,8	852	86
1956	7/III	23/V	21/VIII	168	16,1	26,6	951	89
1957	20/III	8/VI	22/VIII	156	7,78	10,3	558	80

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		среднесуточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1958	25/III	5/VI	29/VIII	158	32,8	(36,8)	1284	89
1959	17/III	29/IV	1/IX	169	19,2	21,9	874	89
1960	30/III	16/V	20/VIII	144	31,9	33,6	1096	90
1961	13/III	5/V	29/VII	139	12,8	15,2	481	85
1962	8/III	4/V	30/VII	145	12,0	13,2	463	84
Средн.	17/III	16/V	18/VIII	156	19,9	23,7	869	85
Наиб. (ранняя)	7/III	29/IV	14/VII	180	32,8	(36,8)	1284	90
Год	1956	1959	1950	1954	1958	1958	1958	1954, 1960
Наим. (поздняя)	30/III	8/VI	8/IX	129	12,0	10,3	463	78
Год	1960	1957	1954	1950	1962	1957	1962	1951

131. р.Кульдук — кишл. Сары-Булак. $F = 150$ км²

1937	9/III	16/V	29/VII	143	11,6	(15,3)	241	65
1938	24/II	18/IV	30/VII	157	4,96	(5,53)	196	73
1939	14/III	17/V	8/VIII	148	6,82	(6,82)	172	72
1940	31/III	18, 19/V	17/VIII	140	7,02	7,50	166	66
1941	23/II	18/V	10/VIII	169	15,4	16,6	435	86
1942	8/III	26/V	3/IX	180	18,8	(18,8)	469	85
1943	15/III	12/V	21/VIII	160	9,62	10,0	363	78
1944	5/III	22/IV	1/VIII	150	12,4	(14,4)	304	69
1945	19/III	25/IV	24/VIII	159	8,25	8,60	395	77
1946	10/III	19/IV	6/IX	181	13,3	17,0	506	82
1947	7/III	14/VI	20/VII	136	6,55	7,25	198	62
1948	15/III	12, 13/V	5/IX	175	10,2	10,9	328	77
1949	21/III	22, 23/V	27/VIII	160	18,2	21,4	602	82
1950	6/III	16/V	20/VII	137	7,36	10,9	229	64
1951	12/III	30/V	23/VIII	165	10,9	15,2	368	68
1952	18/III	3/V	27/VIII	163	23,8	(38,3)	794	84
1953	20/III	30/IV, 1/V	29/VIII	163	12,3	12,9	458	73
1954	11/III	2/V	16/IX	190	14,5	16,1	598	83
1955	2/III	5/V	19/VIII	171	11,0	11,4	416	81
1956	3/III	23/V	6/IX	188	8,23	11,5	373	84
1957	7/III	15/VI	10/VIII	157	3,99	4,28	161	68
1958	7/III	24/IV	7/IX	185	26,1	29,6	674	86
1959	18/III	9/IV	10/VIII	146	12,9	13,9	416	74
1960	31/III	20/V	3/VIII	126	24,7	29,6	600	78
1961	1/III	5/V	20/VIII	173	5,50	6,11	249	77
1962	10/III	4/V	26/VII	139	5,05	5,76	170	62
Средн.	11/III	10/V	17/VIII	160	11,9	14,1	380	75
Наиб. (ранняя)	23/II	9/IV	20/VII	190	26,1	(38,3)	794	86
Год	1941	1959	1947, 1950	1954	1958	1952	1952	1941
Наим. (поздняя)	31/III	15/VI	16/IX	126	3,99	4,28	161	62
Год	1940, 1960	1957	1954	1960	1957	1957	1957	1947, 1962

133. р. Донгузтау — кишл. Донгуз-Тау. $F = 166$ км²

1933	13/III	25/IV	5/VII	115	8,43	9,5	202	66
1934	1/III	6/VI	24/VIII	177	20,0	21,8	700	88
1935	2/III	15/VI	7/VIII	159	12,1	(14,2)	365	75
1936	17/III	10/V	22/VII	128	33,9	36,4	698	
1937	13/III	16/V	19/VII	129	15,9	(27,9)	293	
1938	12/III	18/IV	31/VII	142	9,66	10,6	201	71
1939	14/III	17/V	20/VII	129	10,1	11,3	196	73
1940	10/III	18/V	27/VII	140	11,5	15,0	212	70
1941	28/II	4/V	31/VII	154	15,2	20,2	370	81
1942	6/III	26/V	21/VIII	169	21,8	23,4	563	83
1943	13/III	7/V	5/VIII	146	15,1	16,4	426	77
1944	29/II	22/IV	25/VII	148	21,5	(24,8)	355	73
1945	9/III	21/IV	5/VIII	150	13,4	15,7	422	76
1946	1/III	17/IV	26/VII	148	16,1	18,8	449	78
1947	23/II	14/VI	14/VII	142	5,37	7,21	179	64
1948	23/III	20/IV	3/VIII	134	13,3	16,9	347	76
1949	24/III	23/IV	15/VIII	145	19,7	23,7	554	80
1950	8/III	4/V	3/VII	118	8,01	9,90	230	66

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		среднесуточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1951	11/III	9/V	23/VIII	166	12,3	17,6	323	69
1952	18/III	16/IV	9/VIII	145	27,5	43,2	703	82
1953	21/III	30/IV	20/VIII	153	29,6	32,4	489	75
1954	14/III	30/IV	26/VIII	164	23,2	25,8	608	78
1955	3/III	5/V	26/VIII	177	19,8	21,9	453	78
1956	3/III	16/IV	13/VIII	164	25,2	30,9	435	80
1957	17/III	16/IV, 15/VI	18/VIII	155	7,49	8,61	254	70
1958	5/III	24/IV	9/VIII	158	47,3	(63,7)	601	84
1959	19/III	22/IV	12/VIII	147	21,7	23,2	454	78
1960	31/III	20/V	7/VIII	130	26,7	33,8	660	79
1961	13/III	17/IV	16/VII	126	10,2	12,1	242	65
1962	7/III	4/V	23/VII	139	9,78	12,6	210	66
Средн.	11/III	4/V	3/VIII	146	17,7	21,6	406	75
Наиб. (ранняя)	23/II	16/IV	3/VII	177	47,3	(63,7)	700	88
Год	1947	1952, 1956, 1957	1950	1934, 1955	1958	1958	1934	1934
Наим. (поздняя)	31/III	15/VI	26/VIII	115	5,37	7,21	179	64
Год	1960	1957	1954, 1955	1933	1947	1947	1947	1947

134. р. Зергер — кишл. Тассай (кишл. Зергер). $F=216$ км²

1933	17/III	7/V	4/VII	110	8,98	11,3	145	71
1934	3/III	22/V	13/VIII	164	25,0	(30,0)	615	87
1935	2/III	15/VI	16/VIII	168	21,2	(25,8)	334	78
1936	4/III	21/IV	21/VIII	161	28,8	36,7	609	85
1937	14/III	16/V	22/VII	131	17,8	(19,5)	(248)	68
1938	13/III	18/IV	4/VII	114	12,9	14,7	150	67
1939	12/III	17/V	19/VII	130	8,82	10,6	135	69
1940	23/II	19/V	6/VIII	166	15,3	(17,5)	158	73
1941	25/II	28/IV	20/VII	146	21,2	(22,2)	309	79
1942	26/II	6/V	6/VIII	162	26,2	(32,8)	439	84
1943	15/III	7/V	23/VII	131	19,1	(21,3)	328	74
1944	29/II	22/IV	10/VII	133	25,9	(32,5)	265	78
1945	17/III	21, 23/IV	15/VIII	152	19,4	(22,4)	331	78
1946	10/III	18/IV	9/VII	122	27,2	34,3	337	74
1947	2/III	14/VI	13/VII	134	4,87	(7,18)	120	60
1948	16/III	20/IV	22/VII	119	19,4	(26,5)	272	77
1949	23/III	11/V	9/VIII	140	24,1	(32,2)	431	78
1950	25/II	1, 6/V	17/VII	143	10,9	11,3	175	68
1951	11/III	19/V	2/VIII	145	14,2	17,7	242	66
1952	18/III	17/IV	15/VIII	151	84,3	(97,9)	498	81
1953	21/III	30/IV	21/VII	123	46,1	(50,2)	384	67
1954	13/III	30/IV	18/VII	128	25,3	29,2	477	72
1955	3/III	5/V	3/VIII	154	19,7	23,3	368	78
1956	7/III	16/IV	16/VII	132	32,8	43,9	316	75
1957	7/III	16/IV	15/VII	131	9,85	11,6	171	65
1958	7/III	24/IV	31/VII	147	31,1	(46,0)	452	79
1959	2/III	20/IV	23/VII	144	25,5	36,4	392	76
1960	31/III	20/V	5/VII	97	31,8	39,6	483	72
1961	11/III	14/IV	4/VII	116	11,0	13,6	178	64
1962	17/II	24/IV	19/VII	153	12,0	16,1	142	67
Средн.	8/III	3/V	24/VII	138	22,7	(27,8)	317	74
Наиб. (ранняя)	17/II	14/IV	4/VII	168	84,3	(97,9)	615	87
Год	1962	1961	1933, 1938, 1961	1935	1952	1952	1934	1934
Наим. (поздняя)	31/III	15/VI	21/VIII	110	4,87	7,18	120	60
Год	1960	1935	1936	1933	1947	1939	1947	1947

135. р. Куршаб — с. Гульча. $F=2010$ км²

1938	31/III	23/V	20/IX	174	39,0	43,1	153	68
1939	30/IV	17/V	10/X	164	34,4	41,0	159	87
1940	21/IV	31/V	15/IX	148	61,4	64,7	129	65
1941	10/IV	21/V	20/X	194	50,2	57,2	190	76
1942	3/IV		12/IX	163			180	71

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		средне-суточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				188	52,8	68,5	164	75
1943	5/IV	27/VI	9/X	168	44,8	46,9	155	75
1947	28/IV	21/VI	12/X	176				
1948	19/IV		11/X	192				
1949	12/IV		20/X	175	80,8	91,4	197	73
1950	11/IV	15/V	2/X	164	83,9	94,3	198	71
1951	28/IV	27/V	8/X	206	75,2	78,8	278	80
1952	5/IV	19/VI	27/X	172	71,6	79,3	269	74
1953	9/IV	12/VI	27/IX	182	60,1	67,2	248	69
1954	4/IV	4/VI	2/X	164	65,4	69,4	245	72
1955	5/IV	25, 26/VI	15/IX	161	46,6	52,6	173	68
1956	9/IV	5/VI	16/IX	143	61,9	81,3	157	65
1957	2/V	11/VI	21/IX	172			258	75
1958	3/IV		21/IX	182	76,1	86,2	213	72
1959	5/IV	3/VI	3/X	168	50,5	52,8	170	71
1960	16/IV	11/VII	30/IX	176	31,5	36,3	101	64
1961	25/III	3/VI	16/IX	118	44,6	54,7	89	51
1962	17/IV	9/VI	12/VIII	170	57,3	64,8	186	71
Средн.	12/IV	7/VI	28/IX	206	83,9	94,3	269	87
Наиб. (ранняя)	25/III	15/V	12/VIII	1952	1951	1951	1953	1939
Год	1961	1950	1962	143	31,5	36,3	89	51
Наим. (поздняя)	2/V	11/VII	27/X	1957	1961	1961	1962	1962
Год	1957	1960	1952					

139. р. Кугарт — с. Михайловское (кишл. Джиргитал). $F=1010$ км²

1927	21/III	23/V	16/VIII	149	50,1	(62,3)	214	75
1930	8/III	17/IV	17/VIII	163		(191)	453	
1931	5/III	21/VI	9/IX	189	106	(123)	666	86
1932	5/III		18/VIII	167				
1933	9/III	4/V	1/VIII	146	57,3	69,4	260	72
1934	28/II		14/IX	199				
1935	26/II	16/VI	21/VIII	177		87,7	478	81
1936	18/III		11/IX	178				
1937	11/III		19/VIII	162			(407)	60
1938	19/II	12/IV	15/VIII	178	63,4	(64,8)	249	80
1939	15/III	17/V	7/VIII	146	92,3	(106)	283	79
1940	22/II	18/V	16/VIII	177	98,2	104	309	78
1941	21/II	8/V	31/VII	161	79,6	85,3	379	77
1942	26/II	26/V	23/VIII	179	185	185	612	89
1943	5/III	26/V	2/IX	182	86,8	116	475	86
1944	29/II	22/IV	13/VIII	167	133	140	334	78
1945	20/III	21—23/IV	24/VIII	158	67,0	70,8	449	83
1946	17/II	17, 25, 27/IV	25/VIII	190	96,2	97,8	478	86
1947	23/II	14/VI	15/VIII	174	35,7	39,5	256	72
1948	14/III	13/V	25/VIII	165	93,0	111	492	82
1949	26/III	11/V	1/IX	160	172	181	720	86
1950	7/III	12/V	22/VIII	169	75,4	86,0	341	76
1951	5/III	30/V	24/VIII	173	104	144	410	72
1952	18/III	29, 30/IV	14/VIII	150	176	(178)	768	83
1953	24/II	30/IV	21/VIII	179	120	168	587	79
1954	9/III	3/V	21/IX	197	119	126	744	86
1955	4/III	6/V	24/VIII	174	83,6	88	470	82
1956	4/III	17/IV	24/VIII	174	116	126	512	83
1957	9/III	11/VI	2/IX	178	44,0	62,5	334	77
1958	20/II	24/IV	6/IX	199	187	219	746	89
1959	7/III	1/V	24/VIII	171	236	(236)	612	84
1960	21/II	3/V	18/VIII	180	203	203	845	86
1961	13/III	5/V	25/VII	135	50,5	50,5	279	71
1962	10/III	4/V	1/VIII	145	43,2	49,1	214	71
Средн.	5/III	11/V	22/VIII	170	106,4	119	464	80
Наиб. (ранняя)	17/II	12/IV	25/VII	199	236	236	845	89
Год	1946	1939	1961	1934, 1958	1959	1959	1960	1942, 1958
Наим. (поздняя)	26/III	21/VI	21/IX	135	35,7	39,5	214	60
Год	1949	1931	1954	1961	1947	1947	1927, 1962	1937

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		средне-суточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

140. р. Чангет — кишл. Чангет. $F=381$ км²

1931	19/III	23/V	13/VIII		6,85	(12,0)	133	69
1932	6/II	8/V	1/VII	147	3,28	(4,40)	67,0	61
1933	25/II	14/V	26/VI	122	2,90	(4,54)	45,2	56
1934		25/IV	23/VII		24,5	(25,5)	256	
1935	10/II	27/IV	31/VII	172	6,60	(6,76)	125	70
1936	5/III		10/VII	128				
1937	10/III		2/VII	115			93,9	60
1938	25/II	18/IV	6/VII	132	6,29	8,71	61,3	59
1939	14/II	17/V	12/VII	149	2,85	4,12	46,2	63
1940	20/II	18/V	19/VII	151	5,40	6,82	51,6	65
1941	23/I	8/V	2/VII	161	10,7	14,3	120	78
1942	23/II	6/V	5/VIII	164	11,4	13,8	165	79
1943	20/II	7/V	2/VIII	164	15,5	15,5	177	73
1944	6/III	22/IV	3/VII	120	26,3	31,3	86,2	58
1945	24/II	21/IV	21/VII	148	15,7	22,5	160	72
1946	10/II	3/IV	5/VII	146	10,8	14,0	134	70
1947	20/II	14/VI	2/VI	113	3,57	3,74	42,2	46
1948	29/III	30/IV	10/VII	204	9,70	11,2	85,2	62
1949	21/II	23/IV	9/VIII	170	19,0	20,1	213	77
1950	9/II	6/V	27/VI	139	6,13	6,52	73,0	60
1951	25/II	9/V	18/VII	144	9,81	16,0	108	63
1952	5/II	29/IV	10/VIII	188	20,3	28,6	240	80
1953	6/II	30/IV	27/VII	152	20,9	22,5	188	67
1954	6/II	18/IV	18/VII	163	17,1	18,7	232	71
1955	10/II	6/V	24/VII	165	13,4	16,4	199	75
1956	29/II	16/IV	12/VII	135	15,9	17,6	141	71
1957	25/II	21/VI	25/V	90	4,42	8,57	57,0	51
1958	4/III	4/IV	24/VII	143	17,5	18,7	184	75
1959	25/II	22/IV	20/VII	146	18,9	22,2	172	76
1960	19/II	16/V	7/VIII	170	22,5	36,0	268	78
1961	1/III	12/IV	4/VII	126	7,02	9,60	100	68
1962	16/II	24/IV	30/VI	135	5,24	6,66	50	64
Средн.	21/II	3/V	14/VII	147	12,0	14,8	131	67
Наиб. (ранняя)	23/I	3/IV	25/V	204	26,3	36,0	268	80
Год	1941	1946	1957	1948	1944	1960	1960	1952
Наим. (поздняя)	29/III	21/VI	13/VIII	90	2,85	3,74	42,2	46
Год	1948	1957	1931	1957	1939	1947	1947	1947

141. р. Тентяксай (Караунгур) — кишл. Чарвак (с. Воздвиженское). $F=1300$ км²

1931	9/III	2/V	28/IX	204	108	128	750	88
1932	28/II	23/V	22/VIII	177	101	109	415	76
1933	10/III	4/V	11/IX	186	108	(112)	398	79
1934	3/III		22/IX	204				
1935	16/II	16/VI	1/IX	198	168	186	614	82
1936	14/III	20/V	20/VIII	160	194	214	593	78
1938	23/II	20/IV	25/VIII	184	65,4	67,6	402	77
1939	12/III	17/V	2/IX	175	111	150	493	78
1940	19/II	3/VI	2/IX	197	248	(265)	543	81
1941	26/II	28/IV	8/IX	195	135	139	514	81
1942	6/III	26/V	27/VIII	175	219	231	697	85
1943	17/II	7/V	12/IX	208	144	156	595	86
1944	1/III	22/IV	23/VIII	176	167	187	380	76
1945	14/III	5/VI	10/IX	181	104	108	543	83
1946	14/II	24, 25/IV	4/IX	203	177	181	637	84
1947	3/III	14/VI	31/VIII	182	83,0	101	400	69
1948	15/III	28/IV	7/IX	177	212	224	717	82
1949	25/II	11/V	18/VIII	175	239	252	830	84
1950	26/II	12, 16/V	5/IX	192	97,0	104	426	78
1951	11/III	30/V	4/IX	178	152	213	528	72
1952	20/II	17/IV	9/IX	203	236	248	883	85
1953	19/II	10/V	31/VIII	194	181	192	707	80
1954	11/III		18/IX	172				
1955	16/II	5/V	3/IX	200	123	130	585	80

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		средне-суточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1956	29/II	3/V	26/VIII	180	127	157	630	82
1957	24/II	19/VII	7/IX	196	117	291	460	80
1958	23/II	20/IV	9/IX	199	128	140	831	87
1959	6/III	29/IV	18/IX	197	202	235	837	87
1960	18/II	20/V	15/IX	211	289	315	1050	89
1961	12/III	17/IV	23/VIII	165	71,4	86,2	360	76
1962	18/II	24/IV	17/VIII	181	60,4	66,3	344	77
Средн.	1/III	12/V	3/IX	188	150	172	592	81
Наиб. (ранняя)	14/II	17/IV	17/VIII	211	289	315	1050	89
Год	1946	1952, 1961	1962	1960	1960	1960	1960	1960
Наим. (поздняя)	15/III	19/VII	28/IX	160	60,4	66,3	344	69
Год	1948	1957	1931	1936	1962	1962	1962	1947
142. р. Шайдансай — кишл. Шайдан. $F=126$ км²								
1936	12/III	18, 19/V	15/VIII	157	8,00	8,25	340	74
1937	18/III	16/V	16/VIII	152	9,45	(10,2)	235	72
1938	24/II	12/IV	3/VIII	161	2,63	2,63	159	65
1939	20/III	17/V	12/VII	115	2,83	4,95	126	56
1940	7/III		26/VIII	173			277	73
1941	23/II	28/IV	14/VII	142	4,71	4,98	255	71
1942	5/III	20/V	29/VIII	178	3,80	6,20	333	78
1943	28/II	7/VI	29/VII	152	6,20	6,20	299	74
1944	17/II	22/IV	26/VII	161	6,62	9,51	182	68
1945	15/III	23/V	9/VIII	148	4,66	4,88	276	68
1946	16/II	17/IV	4/VII	139	5,52	6,70	240	66
1947	1/III	18/V	18/VII	140	3,74	4,13	165	55
1948	12/III	30/VI	23/VIII	165	4,75	9,38	338	73
1949	20/III	9/V	20/VIII	154	9,01	10,0	485	78
1950	6/IV	18/V	31/VII	117	3,97	4,66	164	55
1951	11/III	30/V	8/VIII	151	5,83	6,65	228	63
1952	17/III	17/IV	11/VIII	148	6,63	7,35	324	70
1953	25/II	8, 10/V	13/VIII	170	6,31	6,56	311	70
1955	8/III	17, 19/V	14/VIII	160	5,81	6,07	306	65
1956	28/III	24/IV	14/VIII	140	6,13	8,64	277	63
1957	12/III	14/VI	14/VIII	186	5,75	(12,7)	258	62
1958	5/III	21/IV	16/VIII	165	8,67	8,67	421	74
1959	7/III	8/IV	23/VII	139	8,38	12,9	332	66
1960	24/II	16, 20/V	30/VIII	189	11,4	11,8	525	81
1961	13/III	11/V	5/VII	115	4,54	5,37	196	55
1962	11/III	4/VI	17/VIII	160	6,68	22,0	229	66
Средн.	8/III	12/V	6/VIII	158	6,07	8,06	280	68
Наиб. (ранняя)	16/II	8/IV	4/VII	189	11,4	22,0	525	81
Год	1946	1959	1946	1960	1960	1960	1962	1960
Наим. (поздняя)	6/IV	30/VI	29/VIII	115	2,63	2,63	126	55
Год	1950	1948	1942	1939, 1961	1938	1938	1939	1947, 1950, 1961
143. р. Майлису — устье р. Кайрагач (зим. Боб). $F=530$ км²								
1926	8/III		26/IX	203			306	78
1927	17/III	7/V	8/VIII	145	27,3	28,5	194	68
1928	23/II	4/V	30/IX	221	36,3	39,4	440	84
1929	3/III	30/V	18/IX	200	45,9	54,0	409	86
1930	11/III	17/IV	29/VIII	172	43,3	44,0	414	81
1933	14/III	4/V	6/VIII	156	22,5	23,7	268	72
1934	8/III	5/VI	18/IX	195	53,8	(90,8)	545	84
1935	24/II	10/V	4/IX	193	49,2	53,2	488	81
1936	12/III	19/V	4/IX	177	43,6	48,5	465	79
1937	12/III	15/V	15/IX	188	30,7	45,3	349	81
1938	24/II	13/IV	20/VIII	178	16,3	(18,0)	205	75
1939	14/III	17/V	16/VIII	156	22,6	(26,6)	184	67
1940	22/II	3/VI	4/IX	196	21,5	22,5	265	75
1941	1/III	28/IV	1/IX	185	40,6	41,6	399	79
1942	7/III	6/IV	3/IX	181	35,0	39,9	475	82

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		среднесуточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1943	22/II	7/V	20/VIII	180	30,7	31,4		
1948	1/III		27/VIII	180				
1949	28/II	10/V	13/IX	198	57,5	63,5	701	85
1950	9/III	30/V	24/VIII	169	21,7	27,0	298	73
1951	6/III	9/V	7/IX	186	27,3	28,9	337	72
1952	16/III	17/IV	15/IX	184	73,8	77,8	579	83
1953	18/II	10/V	18/VIII	182	49,0	50,8	468	75
1954	12/III	2/VIII	28/IX	201	47,2	79,5	682	82
1955	17/II	5/V	10/IX	206	32,2	37,3	425	83
1956	3/III	30/IV	16/VIII	167	38,8	42,0	381	80
1957	23/II	19/VII	18/IX	208	20,0	(88,0)	294	79
1958	6/III		3/IX	182			588	82
1959	18/III	8/IV	24/VIII	160	80,6	100	590	77
1960	19/II	26/V	16/IX	211	56,8	58,0	698	85
1961	1/III	11/V	24/VIII	177	21,9	26,3	256	65
1962	17/II	19/IV	27/VIII	192	17,6	21,7	288	75
Средн.	3/III	13/V	3/IX	185	38,0	46,7	413	78
Наиб. (ранняя)	17/II	6/IV	8/VIII	221	80,6	100	701	86
Год	1955, 1962	1942	1927	1928	1959	1959	1949	1929
Наим. (поздняя)	18/III	2/VIII	30/IX	145	16,3	18,0	184	65
Год	1959	1954	1928	1927	1938	1938	1939	1961
144. р. Акбура (Кичик-Алай) — устье р. Мынтеке. $F=427$ км²								
1960	11/V	9/VII	1/X	144	21,9	30,0	214	74
1961	29/IV	28/VII	3/X	97	19,6	28,6	236	80
1962	19/V	6/VIII	28/IX	133	15,2	20,3	192	73
146. р. Акбура — кишл. Тулекен. $F=2430$ км²								
1938		14/V				77,7		
1939	1/V	14/VII	30/IX	153	47,5	54,6	152	68
1940	22/IV		5/X	167			153	71
1941	12/IV	11/VI	18/X	190	53,9	59,3	185	77
1942	25/IV	27/VI	18/X	177	80,7	106	217	77
1943	6/IV	9, 10/VII	2/X	180	73,8	85,5	208	74
1944	19/IV	3/VII	9/X	174	81,5	91,5	212	76
1945	4/IV	28, 29/VI	21/X	201	91,9	102	270	81
1946	15/IV	10/VII, 1, 2/VIII	20/X	189	50,4	55,7	183	73
1947	7/V	23/VII, 10/VIII	20/X	167	38,8	41,7	151	69
1948	25/IV	12/VII	18/X	177	71,8	77,8	195	75
1949	23/IV	8/VII	14/X	175	61,5	66,5	194	74
1950	13/IV	16/V	9/X	180	78,9	96,0	215	77
1951	29/IV	26, 28/V	9/X	164	82,5	97,2	200	72
1952	7/IV	16/VII	7/X	184	81,2	87,4	262	77
1953	27/IV	3/VI	28/IX	155	91,0	(331)	268	74
1954	26/III	2/VIII	21/X	210	103	127	276	80
1955	26/IV	11/VI	20/X	178	85,3	120	258	76
1956	13/IV	24–26/VII	14/X	185	73,4	75,0	213	76
1957	24/V	9/VI	27/IX	127	81,4	94,4	181	68
1958	3/IV	5/VII	28/IX	179	103	128	279	78
1959	6/IV	3/VI	29/X	207	87,2	102	240	80
1960	17/IV	6/VII	21/X	188	59,2	68,6	190	77
1961	24/IV	3/VI	28/IX	158	51,5	58,5	148	70
1962	18/IV	12/VI	29/IX	165	73,3	84,7	160	73
Средн.	19/IV	25/VI	11/X	176	74,0	95,3	209	75
Наиб. (ранняя)	26/III	14/V	27/IX	210	103	331	279	81
Год	1954	1938	1957	1954	1954, 1958	1953	1958	1945
Наим. (поздняя)	24/V	2/VIII	29/X	153	38,8	54,6	148	68
Год	1957	1954	1959	1939	1947	1939	1961	1939, 1957

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		среднесуточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

147. р. Аравансай (Чиилисай) — кишл. Янгинаукат. $F=474$ км²

1931	9/IV	23/VII	19/X	194	17,0	(22,5)	296	82
1932	30/IV	19/VII	25/IX	149	29,8	(39,2)	267	75
1933	25/IV	13/VIII	9/X	168	24,9	30,6	332	80
1934	20/IV	23/VI	10/X	174	39,9	(45,9)	367	83
1935	4/V	9/VII	28/IX	148	24,6	26,0	320	80
1936	10/IV	20/V	11/X	185	31,6	36,5	452	86
1937	21/IV	26/VII	7/X	170	17,2	(22,8)	203	83
1938	19/III	22/VII	29/IX	195	26,5	29,3	324	84
1939	30/IV	25/VII	27/IX	151	24,8	(28,2)	244	77
1940	19/IV	27/VI	16/X	181	16,3	18,8	243	82
1941	11/IV	11/VI	17/X	190	19,2	22,0	299	86
1942	24/IV	6/VII	31/X	191	25,1	29,0	347	87
1943	7/IV		27/X					
1944	16/IV	29/VII	24/X	192	29,0	29,0	400	
1945	21/IV	27/VI	12/X	175	33,7	(34,9)	410	
1946	15/IV	1, 2/VIII	15/X	184	26,8	28,2	320	81
1947	4/V	22, 23/VII	20/X	170	20,9	25,0	299	81
1948	22/IV	25/VII	10/X	172	27,1	28,5	294	80
1949	14/IV	30/VII	20/X	190	23,7	25,6	296	81
1950	1/V	8/VII	3/X	156	36,2	39,0	425	85
1951	27/IV	29/VI	8/X	165	19,6	21,4	276	79
1952	6/IV	15/VII	24/X	202	34,7	35,9	417	86
1953	26/IV	4/VII	29/IX	157	34,9	43,1	392	82
1954	14/IV	3/VIII	28/IX	168	33,3	35,7	355	78
1955	26/IV	4, 5/VIII	21/IX	149	37,4	38,4	378	78
1956	28/IV	26/VII	6/X	162	31,4	38,5	332	84
1957	21/IV	19/VII	11/IX	144	28,4	30,2	254	75
1958	3/IV	14/VII	30/IX	181	41,8	(47,5)	405	84
1959	7/IV	2, 3/VII	16/X	193	32,0	33,2	407	85
1960	15/IV	17/VIII	28/IX	167	27,7	32,2	326	78
1961	26/IV	31/VII	16/X	174	33,2	(47,5)	391	83
1962	25/IV	12/VI	2/X	161	27,2	34,2	335	81
Средн.	19/IV	15/VII	8/X	173	28,2	32,4	336	82
Наиб. (ранняя)	19/III	20/V	29/IX	202	41,8	47,5	452	87
Год	1938	1936	1938, 1953	1952	1958	1958, 1961	1936	1942
Наим. (поздняя)	4/V	17/VIII	31/X	144	16,3	18,8	203	75
Год	1935, 1947	1960	1942	1957	1939	1940	1937	1932

148. р. Аравансай (Чиилисай) — устье р. Косчан (кишл. Кампырбаши, Искинаукатская). $F=1680$ км²

1932	30/IV	19/VII	12/IX	136	38,2	38,9	100	62
1933	2/V	2/VI	12/X	164	31,6	52,5	113	66
1934	16/IV	21/VI	14/IX	152	51,6	(57,0)	142	66
1935	6/V	9/VII	23/IX	141	36,6	44,8	109	57
1936	13/IV	20/V	16/IX	157	66,2	80,0	182	72
1937	10/IV	16/V	28/IX	172	35,9	48,5	157	71
1938	11/III	15/V	13/IX	187	32,0	33,9	127	68
1939	6/V	6/VII	21/IX	139	23,9	28,9	80	56
1940	4/V	29/VII	9/IX	129	26,1	(56,5)	78	58
1941	18/IV	27/IV	26/IX	162	12,7	(86,7)	110	66
1942	1/V	18/VI	28/IX	151	34,0	41,7	134	66
1943	11/V	9/VII	6/IX	119	39,4	44,7	113	54
1944	19/IV	3/VII	23/IX	158	39,8	43,2	123	64
1945	11/IV	28/VI	10/IX	153	47,9	(50,2)	153	64
1946	17/IV	2/VIII	12/IX	149	29,8	32,3	103	55
1947	15/V	8/VIII	20/IX	129	19,4	20,9	74	46
1948	24/IV	12/VII	19/IX	149	25,9	29,1	86	53
1949	6/V	8/VII	21/IX	139	29,9	35,0	113	57
1950	30/IV	16/V	2/X	156	42,4	44,3	158	68
1951	7/V	26/V	18/IX	135	31,7	38,5	100	53
1952	6/IV	15/VII	30/IX	178	59,5	62,5	213	75
1953	23/IV	4/VII	20/IX	151	59,1	72,0	202	70
1954	26/III	3/VIII	7/X	196	53,7	55,8	181	72
1955	26/IV	14/VI	27/IX	155	44,3	51,7	174	68

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		средне-суточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1956	23/IV	14/VII	11/IX	142	35,6	41,1	115	60
1957	26/IV	19/VII	5/IX	133	50,8	54,4	94	
1958	2/IV	5/VII	20/IX	172	56,1	65,3	181	72
1959	7/IV	2/VI	13/X	190	34,4	47,0	132	66
1960	28/IV	6/VII	19/IX	145	30,2	33,7	106	58
1961	1/V	3/VI	5/X	158	38,0	44,0	91	57
1962	27/IV	12/VI	10/X	167	31,7	37,6	93	60
Средн.	23/IV	25/VI	23/IX	154	38,3	48,9	127	63
Наиб. (ранняя)	11/III	27/IV	5/IX	196	66,2	86,7	213	75
Год	1938	1941	1957	1954	1936	1941	1952	1952
Наим. (поздняя)	15/V	8/VIII	13/X	129	12,7	20,9	78	53
Год	1947	1947	1959	1940, 1947	1941	1947	1940	1948, 1951

149. р. Киргизата — кишл. Киргиз-Ата. $F=298$ км²

1932	17/V	19/VII	5/X	142	19,2	22,0	288	77
1933	29/IV	25/VII	29/IX	154	12,7	13,0	354	74
1934	24/V	20/VII	24/IX	124	15,7	15,8	316	71
1935	8/V	14, 15/VII	23/IX	139	21,8	(24,0)	315	75
1936	13/IV	30/V	1/X	172	25,5	27,0	469	87
1937	26/IV	17/VI	6/X	164	13,1	15,9	385	86
1938	15/IV	22/VII	14/IX	153	15,3	15,7	346	80
1939	30/IV	14/VII	7/X	161	10,3	10,7	254	81
1940	22/IV	2/VI	20/IX	152	9,36	11,1	225	77
1941	11/IV	11/VI	2/X	175	15,7	16,7	331	85
1942	25/IV	6—8/VII	11/X	170	13,6	14,0	339	85
1943	26/IV	9—10/VII	23/X	181	19,2	19,8	365	86
1944	16/IV	2, 3/VII	24/IX	162	19,6	20,3	378	83
1945	2/IV	28/VI	6/X	188	24,1	24,8	474	87
1946	13/IV	2/VIII	14/IX	155	13,5	13,9	297	76
1947	13/V	7—9/VIII	18/X	159	9,80	10,2	259	77
1948	22/IV	26, 27/VII	4/X	166	16,7	17,5	306	81
1949	21/IV	7/VII	21/X	184	16,7	19,1	384	85
1950	26/IV	16/V	11/X	169	13,8	15,6	386	83
1951	24/IV	27/V, 28/VI	5/X	165	13,8	14,7	308	78
1952	6/IV	15/VII	21/X	199	20,4	20,9	457	86
1953	21/IV	5—7/VII	28/IX	161	27,4	29,8	469	83
1954	25/IV	26, 27/VII	30/IX	159	19,9	20,8	377	80
1955	22/IV	8/VI	17/X	179	16,3	21,6	417	85
1956	19/IV	13/VII	9/X	174	15,3	16,6	345	82
1957	29/IV	19/VII	28/IX	153	22,0	26,3	302	76
1958	3/IV	5/VII	27/IX	178	26,3	29,5	490	84
1959	12/IV	2/VI	3/X	175	18,7	26,3	412	80
1960	28/IV	7/VII	25/IX	151	16,8	18,9	333	76
1961	24/IV	4/VI	5/X	165	18,0	21,6	336	79
1962	27/IV	12/VI	10/X	167	14,8	17,8	334	81
Средн.	23/IV	2/VII	4/X	164	17,2	19,1	356	81
Наиб. (ранняя)	2/IV	16/V	14/IX	199	27,4	29,8	490	87
Год	1945	1950	1938, 1946	1952	1953	1953	1958	1945, 1936
Наим. (поздняя)	24/V	7/VIII	23/X	124	9,36	10,2	225	71
Год	1934	1947	1943	1934	1940	1947	1940	1934

150. р. Каракол (Косчансай) — кишл. Косчан. $F=117$ км²

1931	13/IV	20/VI	14/IX	155	6,80	9,30	398	81
1932	15/IV	19/VII	1/X	170	4,24	6,55	338	80
1933	20/IV	28/V	17/IX	151	6,84	8,06	272	75
1934	7/IV	14/VI	11/X	188	9,62	14,0	490	87
1935	15/IV	16/VI	13/IX	152	7,94	8,20	371	80
1936	27/III	17, 18/V	4/X	192	18,8	(19,6)	575	87
1937	27/IV	18/VI	4/X	161	9,33	9,98	465	86
1938	30/III	14/V	27/IX	182	8,27	(9,03)	361	86
1939	30/IV	11/V	16/IX	140	3,49	4,14	196	74
1940	19/IV	3/VI	16/IX	151	8,30	8,95	270	79

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		средне-суточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1941	7/IV	22/V	8/IX	155	5,83	7,87	316	80
1942	30/III	20/VI	26/IX	181	6,70	7,22	366	85
1943	6/IV	11, 12/VI	2/IX	150	8,97	(8,97)	392	84
1944	2/IV	30/VI	12/IX	164	5,84	6,50	318	81
1945	10/IV	27, 28/VI	5/X	179	7,88	8,20	410	86
1946	1/IV	7, 8/V	29/IX	182	5,58	5,80	352	85
1947	7/IV	15, 18/V	29/IX	176	6,82	8,19	310	83
1948	19/IV	4/VII	21/IX	156	6,03	6,49	297	82
1949	30/III	6/VII	20/X	205	7,83	8,67	437	89
1950	24/IV	15/V	24/IX	154	11,2	12,8	410	83
1951	26/IV	25, 27/V	22/IX	150	10,4	10,9	378	78
1952	1/IV	29/V	20/X	203	9,31	11,1	642	90
1953	2/IV	22/VI	4/X	186	8,92	14,6	553	87
1954	21/III	2/VIII	18/X	212	7,07	9,65	490	86
1955	4/IV	8/VI	6/X	186	8,57	10,9	445	85
1956	5/IV	29/V	14/IX	163	6,95	7,92	339	79
1957	30/IV	19/VII	5/X	159	8,12	11,2	306	80
1958	27/III	12/VI	4/X	192	10,5	14,2	570	88
1959	5/IV	1, 2/VI	16/X	195	7,80	8,10	373	76
1960	16/IV	5, 6/VI	18/X	186	7,79	7,79	400	83
1961	21/III	1, 2/VI	9/X	203	6,94	7,70	323	84
1962	16/IV	18/VI	11/IX	149	7,10	9,68	328	78
Средн.	9/IV	11/VI	28/IX	172	7,96	9,45	390	82
Наиб. (ранняя)	21/III	7/V	2/IX	212	18,8	19,6	575	90
Год	1954, 1961	1946	1943	1954	1936	1936	1936	1952
Наим. (поздняя)	30/IV	2/VIII	20/X	140	4,24	4,14	270	74
Год	1957, 1939	1954	1949, 1952	1939	1932	1939	1940	1939

152. р. Шанкол — кишл. Шанкол. $F=67,0$ км²

1931	30/IV	19—21/VI	25/IX	149	3,22	(4,08)	320	81
1932	15/IV	9, 10/VII	25/IX	164	3,55	3,90	313	78
1933	30/IV	1/VI	29/IX	153	3,10	(4,40)	327	78
1934	20/IV	23/VI	22/IX	156	5,32	5,65	404	79
1935	24/IV	9, 10/VII	5/X	165	4,29	4,41	390	84
1936	17/IV	21/V	11/X	178	6,40	6,72	502	87
1937	25/IV	17, 18, 20/VI	16/IX	145	4,98	5,74	395	81
1938	17/IV	12, 14/V, 5/VI	20/IX	157	2,79	3,02	295	78
1939	1/V	6/VII	15/IX	138	4,10	(4,85)	206	77
1940	14/V	30/VII	7/IX	117	3,05	3,30	187	70
1941	17/IV	30/V	9/IX	146	2,92	3,39	267	81
1942	29/IV	17/VI	22/IX	147	5,39	(9,40)	333	84
1943	28/IV	7/VII	2/X	158	4,20	5,37	376	86
1944	20/IV	2/VII	13/IX	147	3,82	4,61	318	81
1945	13/IV	27/VI	6/IX	147	5,45	5,90	410	81
1946	15/IV	30/VI, 2/VII	13/IX	152	3,20	3,33	310	79
1947	1/V	4/VI	25/IX	148	3,22	3,76	324	81
1948	1/V	11/VII	15/IX	138	3,90	4,80	305	80
1949	27/IV	5/VII	20/IX	147	4,64	5,65	391	83
1950	26/IV	15/V	2/X	160	4,37	(6,04)	386	84
1951	29/IV	27/V	24/IX	149	5,82	6,54	350	80
1952	14/IV	22/VI	22/IX	162	6,00	6,90	527	85
1953	23/IV	19/VI	28/IX	159	5,60	8,46	486	85
1954	3/IV	2/VIII	16/IX	167	5,40	6,22	427	83
1955	24/IV	7, 8/VI	26/IX	156	4,64	5,81	383	85
1956	27/IV	29/V	11/IX	138	3,09	4,12	275	79
1957	30/IV	31/V	16/IX	140	9,29	12,5	302	75
1958	27/III	5/VII	27/IX	185	6,23	7,37	512	85
1959	7/IV	1/VI	26/IX	173	4,02	5,24	390	78
1960	20/IV	25/VI	14/IX	148	3,48	4,14	324	72
1961	25/IV	3/VI	29/IX	158	3,03	3,12	311	78
1962	29/IV	11, 12, 18, 19/VI	8/IX	133	3,70	3,97	296	73
Средн.	22/IV	18/VI	21/IX	152	4,44	5,40	357	80

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		средне-суточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Наиб. (ранняя)	27/III	15/V	6/IX	185	9,29	12,5	527	87
Год	1958	1950	1945	1958	1957	1957	1952	1936
Наим. (поздняя)	14/V	2/VIII	11/X	117	2,79	3,02	187	70
Год	1940	1954	1936	1940	1938	1938	1940	1940
153. р. Абширсай — кишл. Уч-Терек. $F=230$ км²								
1931	11/IV	23/VI	5/IX	148	4,28	4,28	144	63
1932	11/VI	29/VI	13/IX	95	2,18	3,14	69	42
1933	3/V	1/VII	31/VIII	121	3,12	3,12	92	53
1934	2/IV	20/VI	31/VIII	152	8,52	8,52	182	69
1935	17/IV	22/VI	7/IX	144	5,90	6,14	131	60
1936	12/IV	19/V	6/IX	148	9,94	(13,0)	218	67
1937	3/IV	22/VI	3/IX	154	6,54	6,54	171	67
1938	27/III	15/V	5/X	193	10,3	(10,3)	297	77
1939		6/VII			1,31	(1,39)		
1940	27/IV	11, 13/VI	12/VIII	108	3,10	3,10	68	49
1941	16/IV	25/V	20/VII	96	3,21	3,67	70	45
1942	29/III	18/VI	24/VIII	149	4,18	4,88	113	61
1943	5/IV	28/VI	13/IX	162	4,91	6,56	151	66
1944	17/IV	1/VI	28/VIII	134	3,67	3,67	107	55
1945	26/III	27—29/VI	7/IX	166	6,22	6,22	174	72
1946	5/IV	22, 23/VI	12/VIII	130	3,73	4,00	103	52
1947	6/VI	26/VI	11/VIII	67	4,27	4,81	45	29
1948	21/IV	29/VI, 9—13/VII	4/IX	137	3,75	3,75	99	54
1949	6/IV	25, 26/VI	22/IX	170	4,53	4,53	142	62
1950	28/IV	10/VI	28/VIII	123	7,32	7,63	155	61
1951	27/IV	30/V	25/VIII	121	4,95	5,28	109	51
1952	3/IV	23, 24/V	19/IX	170	9,50	9,50	275	75
1953	10/IV	4/VI	21/IX	165	7,95	8,17	220	67
1954	26/III	14/VI	6/IX	165	6,03	6,22	211	61
1955	27/IV	14/VI	25/IX	152	6,85	7,23	189	60
1956	8/IV	1/VI	12/VIII	127	4,46	4,46	115	49
1957	21/V	11/VI	20/IX	123	3,06	(12,1)	119	53
1958	29/III	4, 5/VI	17/IX	173	7,75	8,00	230	72
1959	7/IV	3/VI	10/IX	157	4,66	4,87	119	59
1960	17/IV	10/VI	12/VIII	118	3,30	3,50	102	61
1961	16/III	2—4/VI	30/VII	137	3,70	3,70	77	48
1962	26/IV	12/VI	30/VIII	127	3,78	3,78	82	49
Среди.	15/IV	13/VI	1/IX	140	5,22	5,81	141	58
Наиб. (ранняя)	16/III	15/V	20/VII	193	10,3	13,0	297	77
Год	1961	1938	1941	1938	1938	1936	1938	1938
Наим. (поздняя)	11/VI	13/VII	5/X	67	1,31	1,39	45	29
Год	1932	1948	1938	1947	1939	1939	1947	1947
155. р. Исфайрамсай — уроч. Ляигар. $F=697$ км²								
1951	18/V	27/V	8/IX	114	26,8	34,1	165	54
1952	17/V	14/VII	24/IX	131	61,7	75,2	296	62
1953	26/IV	7/VII	28/IX	156	57,5	63,0	323	71
1954	24/IV	8/VII	28/IX	158	30,8	32,4	298	67
1955	22/V	12/VI	24/IX	126	39,1	48,6	303	64
1956	26/IV	11/VII	1/X	159	30,6	34,4	291	69
1957	15/V	8/VI	16/IX	125	40,1	47,4	233	63
1958	26/IV	5/VII	21/IX	149	49,7	58,4	306	71
1959	13/IV	3/VII	1/X	172	38,3	50,6	314	71
1960	11/V	7/VII	25/IX	138	35,7	41,4	228	65
1961	5/V	29/VII	6/X	155	20,1	31,2	188	63
1962	8/V	29/VI	5/X	151	17,1	25,9	176	62
Среди.	4/V	1/VII	25/IX	144	38,2	44,3	260	65
Наиб. (ранняя)	13/IV	27/V	8/IX	172	72,0	63,5	323	71
Год	1959	1951	1951	1959	1952	1952	1953	1953, 1938, 1959
Наим. (поздняя)	18/V	29/VII	6/X	114	17,1	25,9	165	54
Год	1951	1961	1961	1951	1962	1962	1951	1951

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		среднесуточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

157. р. Исфайрамсай — с. Учкоргон. $F=2220$ км²

1925	12/IV	28/VII	15/X	187		73,3		
1926	12/VI	23/VII	10/X	121		55,6	156	
1927	24/IV	20/VII	7/X	167		61,2	168	56
1928	8/IV	29/VI	4/X	180		83,0	222	68
1929	9/IV	24/VII	26/X	201	61,3	69,8	221	73
1930	16/IV	28/VI	12/X	180	118	138	268	76
1931	6/IV	23/VII	23/IX	171	63,0	120	187	65
1932	19/V	20/VII	28/IX	132	59,5	68,2	150	60
1933	26/IV	21/VI	19/X	176	56,7	69,5	182	70
1934	20/V	23/VI	20/X	154	83,8	91,8	214	69
1935	5/V	9/VII	25/X	174	68,5	76,5	210	71
1936	15/IV	12/VI	25/IX	164	82,2	106	268	70
1937	29/IV	27/VI	6/X	161	71,4	84,0	233	68
1938	9/IV	21/VII	27/IX	172	58,7	64,6	224	69
1939	2/V	14/VII	24/IX	146	46,3	55,8	146	60
1940	11/V	28/VI	27/IX	140	52,8	63,2	158	64
1941	14/IV	11/VI	14/X	184	61,8	71,7	212	74
1942	26/IV	7/VII	21/X	179	78,7	90,0	236	74
1943	6/V	10/VII	9/X	157	74,5	84,5	188	65
1944	19/IV	3/VII	8/X	173	81,1	94,5	247	72
1945	11/IV	28/VI	21/X	194	135	162	314	77
1946	14/IV	24/VII	22/X	192	66,3	71,7	240	73
1947	7/V	7, 9/VIII	4/X	151	39,6	41,3	150	60
1948	23/IV	12/VII	21/X	182	95,0	107	243	77
1949	17/IV	8/VII	23/IX	160	73,5	83,0	181	62
1950	27/IV	9/VII	5/X	162	59,6	68,2	220	70
1951	7/V	29/V	1/X	147	51,1	73,3	161	60
1952	2/IV	14/VII	21/X	203	103	114	298	78
1953	23/IV	6/VII	17/X	178	115	135	270	71
1954	1/IV	3/VIII	14/X	197	76,9	81,4	263	73
1955	27/IV	13/VI	15/X	172	79,2	88,4	260	72
1956	27/IV	13, 15, 23/VII	20/X	177	66,6	73,8	232	72
1957	17/V	9/VI	16/IX	123	66,1	74,9	162	58
1958	11/IV	15/VII	26/IX	169	110	117	277	72
1959	16/IV	4/VII	27/X	195	115	120	306	77
1960	29/IV	10/VII	16/X	171	92,3	101	221	70
1961	1/V	2/VI	12/X	165	60,1	74,8	203	69
1962	19/V	12/VI	7/X	142	62,6	84,3	167	64
Средн.	25/IV	5/VII	9/X	168	76,0	86,6	218	69
Наиб. (ранняя)	1/IV	29/V	16/IX	203	135	162	306	78
Год	1954	1951	1957	1952	1945	1945	1959	1952
Наим. (поздняя)	20/V	7/VIII	27/X	121	46,3	55,6	146	56
Год	1934	1947	1959	1926	1939	1926	1939	1927

159. р. Шахимардан — кишл. Паульган. $F=1300$ км²

1910	29/IV		20/IX	145				
1911	20/V	26/VII	15/X	149	22,3	(22,3)		
1913	7/V	1/VIII	3/X	150		(29,9)		
1914	2/V	24, 25/VII	4/X	156		(31,0)	188	61
1915	1/V	28/VI	20/IX	143	18,4	(29,7)	140	55
1916	6/V		6/X	154				
1925	15/V		28/IX	137				
1926	12/V	1/VII	27/IX	139	25,2	(38,9)	155	56
1927	23/IV	9/VII	14/X	175	14,4	25,6	136	55
1928	2/V	9/V	28/IX	180	15,1	29,5	148	63
1929	1/V	21/VII	28/IX	151		28,0	138	59
1930	6/V	12/VII	14/IX	132		37,6	141	57
1931	26/IV	23/VII	17/IX	145	24,0	30,6	152	58
1932	18/V	19/VII	3/X	139	30,2	31,6	137	55
1933	20/IV	12/VIII	17/X	181	19,4	21,3	132	58
1934	23/V	23/VI	20/IX	121	25,9	27,8	146	68
1935	9/V	9/VII	26/IX	141	28,0	30,5	133	58
1936	2/V	30/VII	19/X	171	24,7	26,4	151	58
1937	3/V		24/IX	145			171	65
							148	59

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		среднесуточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1938	19/IV	24/VII	16/IX	151	25,4	27,2	148	59
1939	30/IV	24, 25/VII	24/IX	148	20,8	22,6	120	55
1940	10/V	9, 10/VII	16/IX	130	21,5	22,0	113	53
1941	25/IV	8/VIII	19/IX	148	22,1	25,6	124	58
1942	4/V	7/VII	6/X	156	32,5	36,0	176	68
1943	6/V	9, 10/VII	10/X	158	26,0	28,2	144	63
1944	2/V	30/VII	26/IX	148	25,3	29,9	150	64
1945	8/V	28/VI	19/X	165	25,8	31,2	140	68
1946	3/V	3/VIII	4/X	155	23,5	24,5	140	63
1947	11/V	9/VIII	13/X	156	16,3	18,5	117	57
1948	23/IV	26/VII	6/X	167	24,9	26,6	130	65
1949	6/V	18, 28—30/VII	5/X	153	20,4	21,4	131	60
1950	30/IV	9/VII	11/X	165	28,7	34,9	182	68
1951	5/V	26, 27/V	22/IX	141	18,5	24,9	110	54
1952	11/IV	13, 14/VII	23/IX	166	30,5	33,9	164	64
1953	26/IV	4, 5/VII	8/X	166	29,3	33,1	176	66
1954	14/V	10/VII, 1—3/VIII	1/X	141	31,2	31,8	169	60
1955	28/IV	5/VIII	12/X	168	29,9	31,2	189	65
1956	23/IV	26/VII	14/X	175	28,1	31,8	158	64
1957	26/V	19/VII	10/IX	108	32,2	34,5	106	49
1958	13/V	6/VII	29/IX	140	26,1	31,7	140	59
1959	12/V	3/VII	12/X	154	22,4	27,2	145	60
1960	7/V	10/VII	28/IX	145	17,4	18,9	106	55
1961	3/V	30/VII, 1/VIII	25/IX	146	20,6	25,3	124	58
1962	19/V	11/VII	24/IX	129	15,0	(64,2)	92	48
Средн.	5/V	14/VII	1/X	151	23,9	29,4	143	60
Наиб. (ранняя)	11/IV	9/V	10/IX	181	32,5	64,2	189	68
Год	1952	1928	1957	1933	1942	1962	1955	1950
Наим. (поздняя)	26/V	12/VIII	19/X	108	14,4	18,5	92	48
Год	1957	1933	1936, 1945	1957	1927	1947	1962	1962
162. р. Падшаата — устье р. Тосту (Тосс). F=366 км²								
1926	24/III	28/VI	7/X	198	22,4	24,3	387	85
1927	24/III	21, 22/V	31/VIII	161	17,4	20,0	238	66
1928	26/III	6/VII	22/IX	181	42,3	(44,5)	509	87
1929	7/III	29/V	14/IX	192	14,6	16,6	366	82
1930	17/III	27/VI	5/IX	173	19,0	(26,7)	329	78
1931	13/III	20/VI	25/IX	197	31,7	(31,7)	534	85
1932	20/III	23/V	17/IX	182	18,1	18,5	330	77
1933	1/IV	25/VI	24/IX	177	24,5	34,1	392	78
1935	20/III	27/VI	11/IX	176	16,3	33,8	482	79
1936	1/IV	20/V	26/IX	179	23,5	27,2	376	81
1937	29/III		15/IX	171				
1938	16/III	14/V	8/IX	177	21,6	23,5	281	73
1939	22/III		25/VIII	157			304	69
1940	8/IV	26/V	1/IX	147	18,2	22,7	312	74
1941	23/III	31/V, 2, 11/VI	17/IX	179	21,5	22,3	350	83
1942	7/III	19/VI	4/IX	182	20,5	23,6	441	88
1943	18/III	26/VI	9/X	167	24,4	26,7	472	87
1944	1/IV	10, 11/V	11/IX	164	16,4	17,1	276	71
1945	28/III	4/VI	14/IX	171	41,3	(42,0)	526	80
1946	27/III	2, 3/VI	28/VIII	155	20,2	20,8	361	
1947	2/IV	8/VI	9/IX	161	23,5	27,0	373	70
1948	22/III	3/V	10/IX	173	25,1	27,2	547	82
1950	1/IV	17/V	1/IX	154	26,1	29,0	396	74
1951	27/III	26, 27/V	23/IX	181	26,1	29,2	406	77
1952	24/III	29/IV	23/IX	184	22,1	32,9	567	84
1953	21/III	3/VI	21/IX	185	36,3	38,2	482	83
1954	16/III	31/V	26/IX	195	22,7	23,3	442	81
1955	3/IV	13/VI	12/IX	163	35,3	(42,2)	390	82
1956	31/III	12/V	15/IX	169	21,2	31,2	354	85
1957	3/IV	30/V	6/IX	157	12,6	15,1	209	71

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		средне-суточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1958	31/III	14/VII	16/IX	170	21,1	(40,2)	528	81
1959	19/III	1–3/VII	25/IX	181	23,3	27,2	522	82
1960	31/III	4, 5/VI	30/IX	184	32,8	32,8	623	84
1961	13/III	25/V	1/X	203	19,7	21,2	361	81
1962	24/III	12/VI	23/VIII	154	31,9	33,4	402	76
Средн.	24/III	5/VI	15/IX	174	24,8	28,1	408	73
Наиб. (ранняя)	7/III	29/IV	23/VIII	203	42,3	44,5	623	88
Год	1929, 1942	1952	1962	1961	1928	1928	1960	1942
Наим. (поздняя)	8/IV	14/VII	9/X	147	12,6	15,1	209	66
Год	1940	1958	1943	1940	1957	1957	1957	1927
165. р. Кассансай — устье р. Урюкты. $F = 1240$ км²								
1951	28/III	27/V	11/IX	168	40,7	42,8	74	39
1952	21/III	3/V	9/X	203	57,4	57,4	161	49
1953	7/IV	3/VI	4/IX	151	74,7	(84,8)	129	45
1954	17/III	1/VI	29/IX	197	46,2	51,2	115	46
1955	5/IV	8/VI	26/VIII	144	44,3	50,0	88	41
1956	29/III	30/V	17/IX	173	42,3	47,3	91	46
1957	12/IV	30/V	2/IX	144	21,8	28,9	49	40
1958	23/III	13, 14/VI	29/IX	191	52,4	58,3	134	48
1959	18/III	29/IV	22/IX	189	55,0	59,6	145	48
1960	23/III	16/V	16/IX	178	59,0	61,9	130	46
1961	13/III	19/V	28/VIII	169	22,0	24,6	52	40
1962	24/III	12/VI	29/VIII	159	44,4	52,0	75	42
Средн.	26/III	29/V	13/IX	172	46,8	51,6	104	45
Наиб. (ранняя)	13/III	29/IV	26/VIII	203	74,7	84,8	161	49
Год	1961	1959	1955	1952	1953	1953	1952	1952
Наим. (поздняя)	12/IV	13/VI	9/X	144	21,8	24,6	49	40
Год	1957	1958	1952	1955, 1957	1957	1961	1957	1957, 1961
168. р. Кассансай — кишл. Баймак. $F = 1780$ км²								
1926	6/IV	28/VI	26/VIII	143	30,2	37,2	103	
1927	18/IV	4/V	29/VII	103	28,2	33,8		
1928	4/IV	10/V	5/IX	155		(132)		
1929	2/III	25/VI	15/VIII	167		(86,5)	150	
1930	2/III	11/V	24/VIII	176		44,7	106	
1931	19/III	9/VII	13/IX	179	58,8	82,0	185	80
1932	5/III	23/V	28/VIII	177	62,8	(75,7)	122	74
1933	13/III	2/VI	3/IX	175	72,5	(75,0)	142	77
1934	22/III	16/VI	16/IX	179	89,5	(106)	239	83
1935	6/IV	7/VI	16/IX	164	45,8	53,2	153	75
1936	23/III	20/V	27/VIII	158	46,0	55,1	107	72
1937	31/III	16/VI	18/VIII	141	31,5	37,2	98,8	68
1938	1/IV	14/V	16/VIII	138	52,1	61,7	75,4	68
1939	15/III	10/V	2/IX	172	65,4	67,7	98,4	77
1940	8/IV	3/VI	11/VIII	126	34,0	(91,2)	83,5	65
1941	16/III	28/IV, 21/V	11/IX	180	50,3	53,1	137	81
1942	8/III	14/V	4/IX	181		61,7	182	
Среди.	22/III	29/V	28/VIII	160	51,3	67,9	132	74,5
Наиб. (ранняя)	2/III	28/IV	29/VII	181	89,5	(132)	239	83
Год	1929, 1930	1941	1927	1942	1934	1928	1934	1934
Наим. (поздняя)	18/IV	9/VII	16/IX	103	28,2	33,8	75,4	65
Год	1927	1931	1934	1927	1927	1927	1938	1940
176. р. Гавасай — устье р. Терс (Нижне-Бешташская). $F = 361$ км²								
1933	2/IV	1/VI	6/VIII	127	37,2	(44,6)	277	82
1934	20/III	14/VI	11/IX	176	49,1	(55,7)	540	91
1935	5/IV	6, 9/VI	28/IX	177	30,7	39,4	433	87
1936	14/III	19/V	10/VIII	150	31,2	36,6	314	
1937	29/III	6/VI			19,1	25,5		

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		средне-суточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1938	1/IV		25/VII	116			218	78
1939	2/IV	10/V	14/VII	104	27,0	(30,0)	213	76
1940	1/IV	27/V	17/VII	108	25,7	(32,4)	195	76
1941	14/III	27/IV	25/VIII	165	41,0	47,4	445	91
1942	14/III	16/V	24/VIII	164	36,4	37,4	463	88
1943	3/IV		15/VIII	135				
1944	7/III	10/V	2/VIII	149	18,9	20,1	237	76
1945	20/III		7/VIII	141				
1946	28/III	28/V	24/VIII	150	22,0	(30,6)	384	82
1947	6/III	16/V	6/VIII	154	30,8	30,8	283	76
1948	8/IV	7, 8/VI	7/VIII	122	34,5	41,4	423	82
1949	2/IV	21/VI	24/IX	176	34,5	43,8	601	90
1950	10/IV	17/V	17/VII	99	36,0	48,6	236	70
1951	26/III	29/V	23/VIII	151	39,5	46,7	339	75
1952	20/III	18/VI	10/VIII	144	37,9	44,6	563	83
1953	6/IV	1/VI	26/VIII	143	36,9	41,6	460	83
1954	18/III	31/V	27/VIII	163	43,8	48,8	491	84
1955	21/IV	6/VI	19/VIII	121	27,5	35,2	289	74
1956	29/III	31/V	27/VIII	152	26,7	37,1	336	84
1957	11/IV	29/V	20/VIII	132	18,6	26,4	180	75
1958	23/III	13/VI	1/IX	163	36,1	41,5	483	89
1959	23/II	3/VI	25/VIII	184	34,4	44,2	445	89
1960	1/IV	3/VI	16/VIII	138	34,4	39,3	464	86
1961	15/III	18/V	22/VII	130	17,7	20,6	179	80
1962	9/III	8/VI	11/VIII	156	33,4	35,5	273	82
Средн.	25/III	29/V	17/VIII	144	31,9	38,0	362	82
Наиб. (ранняя)	23/II	27/IV	14/VII	184	49,1	(55,7)	601	91
Год	1959	1941	1939	1959	1934	1934	1949	1934, 1941
Наим. (поздняя)	21/IV	21/VI	28/IX	99	17,7	20,1	179	70
Год	1955	1949	1935	1950	1961	1944	1961	1950

182. р. Сох — кишл. Сарыканда (Сарм-Канда, Сохская). $F=2480$ км²

1913	4/V	29/VIII	21/X	171	102	296	513	81
1914	19/V	28/VI	16/X	151	230	275	547	73
1915	21/IV	13/VIII			192	289		
1926	5/V	16/VIII	19/X	168		197		
1927	25/IV	20/VII	23/X	182	182	209	416	85
1928	1/V	21/VII	29/X	182	165	179	469	86
1929	8/IV	22/VII	16/X	192		(232)	536	88
1930	6/V	11/VII	26/X	174		224	427	85
1931	21/IV		7/XI	201				
1932	14/V	16/VII	13/X	153	187	(254)	400	82
1933	24/IV	11/VIII	18/X	178	176	207	438	86
1934	23/V	26/VII, 13/VIII	18/X	149	162	170	401	83
1935	4/V	10/VIII	22/X	172	183	237	415	84
1936	2/V	5/VII	9/X	161	144	162	437	83
1937	27/IV	30/VII	29/X	186	147	231	430	85
1938	28/IV	24/VII	1/XI	188	150	170	400	86
1939	30/IV	25/VII	25/X	179	156	184	418	85
1940	18/IV	6/VIII	21/X	187	159	191	438	85
1941	10/IV	8/VIII	23/X	197	172	192	564	87
1942	24/IV		12/X	172				
1943	29/IV	2/VIII	26/X	181	153	174	398	84
1944	17/IV	30/VII	12/X	179	184	228	492	86
1945	16/IV	23/VII	4/XI	203	175	188	502	89
1946	1/IV	2/VIII	27/X	210	162	183	481	87
1947	5/V	23/VII	18/X	167	128	157	412	82
1948	17/IV	26/VII	30/X	197	205	211	530	88
1949	2/V	27/VII	14/X	166	175	210	442	80
1950	26/IV	31/VII	16/X	174	179	221	470	82
1951	14/V	7/VIII	2/XI	173	119	157	310	78
1952	13/IV	14/VII	23/IX	164	193	234	452	79
1953	23/IV	8/VII	17/X	178	189	206	482	84
1954	20/IV	13/VIII	26/X	192	139	161	410	83

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		средне-суточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1955	21/IV	1/VIII	15/X	178	161	192	402	81
1956	6/IV	14/VII	12/X	190	190	221	480	86
1957	2/V	19/VII	20/X	172	152	182	294	81
1958	23/IV	15/VII	14/X	175	190	208	394	84
1959	6/IV	13/VIII	30/X	208	174	191	550	88
1960	28/IV	10/VII	20/X	176	182	225	438	83
1961	25/IV	31/VII	25/X	184	173	188	466	85
1962	22/IV	6/VIII	7/X	169	147	205	392	82
Средн.	26/IV	27/VII	21/X	179	168	206	446	84
Наиб. (ранняя)	6/IV	28/VI	23/IX	210	205	296	564	89
Год	1956, 1959	1914	1952	1946	1948	1913	1941	1945
Наим. (поздняя)	23/V	16/VIII	7/XI	149	102	157	294	73
Год	1934	1926	1931	1934	1913	1947, 1951	1957	1914

186. р. Чадак — устье р. Джулайсай (кишл. Чаадак). $F=350$ км²

1938	7/III	14/V	3/VIII	150	16,1	17,6	130	82
1939	3/III	11/V	10/VIII	161	20,0	20,6	158	84
1940	4/III	27/V	18/VIII	168	9,88	11,9	123	82
1941	1/III		2/VIII	155				
1942	25/II	14/V	1/IX	189	24,4	28,0	376	90
1943	21/II	4/VI	3/IX	195	52,6	(54,6)		
1944		11/V	10/VIII		11,5	11,8		
1945	3/III	30/V	12/IX	194	25,1	26,7	341	89
1946	21/II	12, 25/V	31/VII	161	16,0	19,9	254	83
1947			30/VII					
1948	18/III	10/V	31/VIII	167	23,0	23,0	292	85
1949	26/II	12/V	24/IX	211	44,7	(45,6)	588	92
1950	1/III	18/V	19/VIII	172	53,6	(62,2)	294	84
1951	12/III	27/V	21/VIII	163	17,1	19,0	218	74
1952	21/II	16/IV	30/IX	223	36,4	50,7	546	94
1953	3/III	12/V	7/IX	189	29,5	38,0	381	85
1954	16/III	31/V	25/IX	194	31,0	38,0	351	88
1955	13/III	7/VI	4/IX	176	20,1	24,5	216	87
1956	5/III	30/V	20/IX	200	23,7	34,3	314	91
1957	1/III	7/VI	7/IX	191	11,6	15,1	140	81
1958	20/II	17/VI	29/IX	222	26,3	40,6	440	92
1959	18/III	8/IV	19/IX	186	54,9	(90,0)	495	91
1960	30/III	6/VI	30/IX	185	29,9	35,4	396	88
1961	13/III	9/V	24/VIII	165	17,5	22,7	163	81
1962	6/III	7/VI	15/VIII	163	13,0	15,9	149	78
Средн.	5/III	20/V	31/VIII	181	26,4	32,4	303	86
Наиб. (ранняя)	20/II	8/IV	30/VII	223	54,9	90,0	588	94
Год	1958	1959	1947	1952	1959	1959	1949	1952
Наим. (поздняя)	30/III	17/VI	30/IX	150	9,88	11,8	123	74
Год	1960	1958	1960	1938	1940	1944	1940	1951

187. р. Аштсай — кишл. Ашт. $F=80,9$ км²

1961	24/III	9/V	30/VII	129	2,46	(2,72)	115	59
1962	13/III	4/VI	26/VII	136	5,78	(12,4)	106	68

189. р. Исфара — кишл. Таш-Курган (Тангиварухская). $F=1560$ км²

1929	13/V	29/VII				(65,5)		
1930	3/V	24/VII	31/X	182	58,5	(105)	246	85
1931	12/IV	12/VII	12/XI	215	47,7	(66,9)	244	87
1932	18/IV	19/VII	21/X	187	82,5	(90,4)	218	82
1933	18/V	11/VIII	25/X	161	53,2		203	81
1934	1/V	26/VII	10/X	163	47,5	70,0	209	80
1935	1/V	4/VIII	6/XI	190	(63,6)	(108)	226	83
1936	14/IV	20/VIII	4/XI	205	46,9	73,8	230	85
1937	6/IV	30/VII	24/XI	233	57,8	(72,0)	254	89
1938	19/III	24/VII	9/X	205	53,8	70,8	211	79

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, $м^3/сек$		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		среднесуточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1939	24/IV	25/VIII	18/XI	209	59,5	80,7	239	86
1940	8/V	6/VIII	14/X	160	73,3	122	255	82
1941	13/IV	8/VIII	19/X	190	58,2	95,8	280	84
1942	23/IV	12/VII	21/X	182	99,0	126	358	88
1943	6/V	4/VIII			53,0	67,8		
1946	20/IV	1/VIII	27/X	191	78,2	74,5	240	
1947	1/V	18/VIII	3/X	156	57,2	95,0	241	76
1948	14/IV	6/VIII	14/XI	215	79,8	91,8	309	87
1949	14/V	29/VII	18/X	158	61,1	80,0	226	74
1950	30/IV	9/VIII	29/IX	153	66,3	98,2	261	78
1951	15/V	8/VIII	17/IX	126	58,8	71,5	158	64
1952	11/IV	13/VII	14/XI	218	64,3	79,5	312	88
1953	25/IV	8/VII	28/X	187	71,4	97,0	288	84
1954	25/IV	1/VIII	20/X	179	45,2	66,1	236	77
1955	21/IV	8/VIII	7/X	170	94,0	112	254	79
1956	18/IV	16/VII	28/X	194	72,2	109	309	88
1957	14/V	15, 16/VIII	20/X	160	48,8	64,7	192	79
1958	23/IV	14/VII	14/X	175	62,0	73,8	258	82
1959	6/IV	31/VII	20/X	198	61,6	83,0	304	85
1960	8/V	14/VIII	20/X	166	50,2	79,0	204	80
1961	27/IV	30/VII	24/X	181	59,3	124	260	86
1962	7/V	4/VIII	7/X	154	57,0	89,5	221	81
Средн.	25/IV	31/VII	22/X	182	62,6	87,8	248	82
Наиб. (ранняя)	19/III	12/VII	17/IX	233	99,0	126	358	89
Год	1938	1931, 1942	1951	1937	1942	1942	1942	1937
Наим. (поздняя)	18/V	20/VIII	24/XI	154	45,2	66,1	158	64
Год	1933	1936	1937	1962	1954	1954	1951	1951

193. р. Джиптык — в 6,5 *км* ниже языка ледника Щуровского. $F=97,3$ *км²*

1959	9/V	13/VIII	11/X	156	15,6	15,6	942	89
1960	12/V	15/VIII	27/IX	140	9,64	12,9	543	85
1961	29/IV	28, 29/VII	4/X	159	11,0	16,2	717	92
1962	14/V	4/VIII	13/X	153	12,4	17,9	705	89

196. р. Карамазарсай — кишл. Карамазар. $F=68,9$ *км²*

1961	13/III	6, 7, 27/V	11/VII	121	1,76	(1,93)	129	71
1962	17/IV	25/V	14/VII	89	1,41	1,59	53	50

197. р. Ходжабакирган — кишл. Андархан (кишл. Кзылтанга). $F=1740$ *км²*

1946	9/IV	24/VII	23/IX	168	25,4	26,9	125	64
1947	15/IV	4/VIII	19/X	188	34,4	37,0	135	72
1948	17/IV		19/X	186			156	76
1949	6/V		26/X	174			142	73
1950	29/IV	30/VII	2/XI	188	35,4	35,4	156	76
1951	4/V	27/V	26/X	176	22,1	34,4	117	70
1952	11/IV	12/VII	3/XI	207	41,6	43,5	188	82
1953	25/IV	5, 6/VII	28/X	187	33,9	35,6	166	75
1954	5/IV		27/X	206			176	78
1955	23/IV	4/VIII	6/XI	198	37,8	43,8	159	76
1956	26/IV	12/VII	18/X	176	33,8	38,6	154	75
1957	28/IV	11/VI	9/X	165	26,5	36,7	114	67
1958	9/IV	16/VII	26/X	201	37,0	48,1	171	79
1959	6/IV	3/VII	12/X	190	34,1	39,4	156	76
1960	24/IV	9/VII	24/X	184	29,2	35,3	128	73
1961	23/IV	27, 29/VII	7/IX	138	25,1	34,3	104	60
1962	22/IV	11/VI	30/X	192	23,0	30,4	113	74
Средн.	20/IV	10/VII	20/X	183	31,3	37,1	144	73
Наиб. (ранняя)	5/IV	27/V	7/IX	207	41,6	48,1	188	82
Год	1954	1951	1961	1952	1952	1958	1952	1952
Наим. (поздняя)	6/V	4/VIII	6/XI	138	22,1	26,9	104	60
Год	1949	1947, 1955	1955	1961	1951	1946	1961	1961

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		среднесуточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
198. р. Аксу — ущелье Дазгон (кишл. Джизган, с. Дазгон, кишл. Зомбарыч). $F=712$ км²								
1950	17/IV	25/VII	12/XI	210	12,6	12,6	150	81
1951	9/IV	10/VIII	7/XI	213	10,7	10,7	124	76
1952	12/IV	14, 16, 17/VII	11/XI	214	9,94	9,94	143	78
1953	5/V	11/VII	24/X	173	10,9	10,9	129	69
1954	28/IV	5/VIII	1/XI	188	12,2	12,2	148	75
1955	23/IV	1/VIII	1/XI	193	10,2	12,1	129	73
1956	20/IV	25/VII	18/XI	213	8,93	9,44	124	78
1957	18/V	21/VII	14/X	150	8,85	8,85	89,4	65
1958	5/V	15/VII	18/X	167	13,6	13,6	130	73
1959	31/V	30/VII	10/XI	164	10,2	10,2	122	71
1960	21/IV	10/VII	3/XI	197	10,5	10,5	109	76
1961	27/IV	11/VIII	29/X	186	7,41	7,41	102	69
1962	19/V	16/VII	27/X	162	7,83	7,83	99,0	78
Средн.	30/IV	23/VII	2/XI	186	10,2	10,3	123	74
Наиб. (ранняя)	9/IV	9/VII	14/X	214	13,6	13,6	150	81
Год	1951	1948	1957	1952	1958	1958	1950	1950
Наим. (поздняя)	31/V	11/VIII	18/XI	150	7,41	7,41	99,0	65
Год	1959	1961	1956	1957	1961	1961	1962	1957
201. р. Шоган — кишл. Угук. $F=96,5$ км²								
1960		9—11/VII			0,68	0,68		
1961	29/IV	9/VI	18/X	173	0,99	0,99	67	68
1962	3/VI	20, 23, 27/VI	18/X	138	1,04	1,18	84,4	66
203. р. Актенги — кишл. Ходжайтог. $F=113$ км²								
1961	8/IV	7/VI	26/X	140	1,63	1,75	111	74
1962	15/IV	15/VI, 1/VII	12/IX	151	1,63	1,63	88	69
204. р. Заамингу (Етткичу) — кишл. Етткичу. $F=317$ км²								
1958	12/IV	3/VI	19/IX	161	5,23		(114)	76
1959	18/III	27/IV	7/IX	174	3,08	5,60	62	68
1960	19/IV	8/VI	14/IX	159	3,29	3,84	63	68
1961	10/IV	31/IV	13/IX	157	3,82	4,02	54	62
1962	4/IV	9—12/VI	30/VIII	149	3,97	4,74	61	64
205. р. Заамингу (Санганак) — с. Дуаба. $F=546$ км²								
1947		18/V	10/VIII		7,20	7,20		
1948	17/IV	12/V	9/IX	146	3,52	3,52	43	58
1949	8/IV	23/VI	6/X	182	8,60	9,15	97	79
1950	11/IV	17/V	14/VIII	126	13,2	15,6	78	67
1951	12/IV	30/V	28/VIII	139	7,42	7,92	49	57
1952	23/III	1, 3, 4/VI	31/VIII	162	7,65	7,65	92	72
1953	6/IV	11, 13/VI	24/IX	172	6,53	6,53	78	67
1955	22/III	17, 18/VI	21/VIII	153	8,50	8,50	95	68
1956	14/IV	27/V	2/VIII	111	4,49	4,68	45	48
1957	27/V	14/VI	10/VIII	76	4,31	4,90	26	36
1958	26/III	12/VI	17/IX	176	7,44		(102)	73
1959	6/IV	27/IV	8/IX	156	3,73	(5,75)	50	61
1960	30/IV	26/V	17/VIII	110	6,27	6,27	54	58
1961	7/IV	31/V	23/VIII	139	6,20	6,62	55	61
1962	22/IV	9—12/VI	19/VIII	120	6,64	7,26	55	61
Средн.	12/IV	31/V	28/VIII	141	6,75	7,28	65,6	62
Наиб. (ранняя)	22/III	27/IV	2/VIII	182	13,2	15,6	102	79
Год	1955	1959	1956	1949	1950	1950	1958	1949
Наим. (поздняя)	27/V	23/VI	6/X	111	3,52	3,52	26	36
Год	1957	1949	1949	1956	1948	1948	1957	1957

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		средне-суточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
206. р. Урюклы — кишл. Тохтерак. $F=115$ км²								
1949	5/IV	24—26/VI	5/IX	154	2,40	2,40	123	76
1950	5/IV	18/V	14/VIII	132	4,96	5,14	113	71
1951	12/IV	20/V	27/VIII	138	1,36	1,45	62	60
1952	24/III	31/V, 6/VI				1,43		
1955	6/IV	17/VI	13/VIII	130	2,52	(2,61)	116	69
1956	31/III	12/V	24/VII	116	1,37	1,37	45	48
1957	23/III	15/VI	13/VIII	144	1,40	1,51	39,5	51
1959	28/III	4/VI	13/VIII	139	1,09	1,42	51,4	57
1960	16/IV	26/V	11/VIII	118	1,69	2,06	66,3	55
1961	2/IV	21/V	30/VII	120	1,63	1,74	57,7	56
1962	22/IV	9/VI	30/VIII	131	2,10	2,46	73,7	65
Среди.	4/IV	1/VI	14/VIII	132	2,01	2,14	74,7	61
Наиб. (ранняя)	23/III	12/V	24/VII	154	4,96	5,14	123	76
Год	1957	1956	1956	1949	1950	1950	1949	1949
Наим. (поздняя)	22/IV	24/VI	5/IX	116	1,09	1,37	39,5	48
Год	1962	1949	1949	1956	1959	1956	1957	1956
208. р. Санзар — кишл. Кырк (с. Бахмал). $F=570$ км²								
1949	18/III	22/V	28/VII	133	12,7	13,1	95	69
1950	11/IV	9/V	30/VI	81	5,61	5,94	28	38
1951	12/IV	18/V	12/VII	92	5,40	8,36	43	45
1952	10/III	1, 3, 4/VI	24/VII	137			103	74
1953	4/II	7/V	22/VII	169	7,45	8,09	86	66
1954	28/II	4, 18/V	18/VIII	162	10,4	10,8	120	71
1955	27/II	5/V	24/VIII	179	7,22	7,58	79,0	67
1956	21/II	12/V	21/VII	146	6,38	7,18	61	62
1957	30/III	12/V	15/VII	108	3,10	5,25	22,3	35
1958	7/III	21/IV	11/VIII	158	18,4	18,7	112	70
1959	18/III	8/IV	1/VII	104	16,9	18,5	60,7	54
1960	23/III	16, 19/V	12/VIII	143	15,0	15,7	102	68
1961	13/III	7/V	26/VII	136	12,7	18,2	56	54
1962	21/III	1, 2, 10, 11, 26/V	2/VII	104	3,57	4,04	40	46
Среди.	13/III	10/V	26/VII	134	9,61	10,2	72,0	58
Наиб. (ранняя)	4/II	21/IV	30/VI	179	18,4	18,7	120	74
Год	1953	1958	1950	1955	1958	1958	1954	1952
Наим. (поздняя)	12/IV	1/VI	24/VIII	81	3,10	4,04	22,3	35
Год	1951	1952	1955	1950	1957	1962	1957	1957
212. р. Ахангаран (Ангрен) — устье р. Якаарча. $F=638$ км²								
1949	25/III		26/IX	186			267	
1950	26/III	17/V	9/IX	168	122	140	537	90
1951	20/III	23/V	3/IX	178	83,4	93	608	80
1952	16/III	27/V	26/IX	195	81,7	105	851	92
1953	3/IV	7/V	14/IX	165	87,8	110	680	87
1954	10/III	30/IV	6/X	208	142	161	420	94
1955	4/III	15/V, 16/VI	1/IX	182	65,7	85,4	517	92
1956	27/III	30/IV	22/VIII	149	86,9	118	553	91
1957	23/III	29/V	7/VIII	138	33,7	43,1	272	83
1958	18/III	4/VI	12/IX	179	109	128	887	94
1959	29/III	27/IV	17/IX	176	106	125	770	90
1960	17/III	15/V	8/IX	176	115	139	830	92
1961	13/III	4/V	8/VIII	149	64,9	76,6	363	86
1962	8/III	7, 8/VI	5/IX	164	57,6	62,8	428	88
Среди.	19/III	16/V	7/IX	171	88,9	107	570	89
Наиб. (ранняя)	4/III	27/IV	7/VIII	208	154	161	887	94
Год	1955	1959	1957	1954	1950	1950	1958	1954, 1958
Наим. (поздняя)	3/IV	7/VI	6/X	138	33,7	43,1	267	80
Год	1953	1962	1954	1957	1957	1957	1949	1951

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, $м^3/сек$		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		средне-суточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
214. р. Ахангаран (Ангрен) — в 3 км выше плотины (с. Турк). $F=1290$ км²								
1927	3/III	27/IV	19/VII	139	76,0	96,0	230	
1928	16/II	3/V	31/VIII	198	158	(204)	575	90
1929	20/II	3/V	21/VIII	183	127	132	506	88
1930	26/II	17/IV, 11/V	5/VIII	161	116	(129)	415	84
1931	9/III	1/V	4/IX	180	95,5	106	494	86
1932	22/II	23/V	29/VII	159	79,2	80,4	281	86
1933	14/II	4/V	16/VIII	184	129	(185)	(362)	87
1934	7/II	14/VI	11/IX	217	187	(187)	787	92
1935	14/II	11/V	26/VIII	194	140	(150)	469	85
1936	4/II	19/V	21/VIII	200	81,8	150	449	88
1937	12/III	16/V	9/VIII	151	102	158	335	83
1938	18/II	14/V	28/VII	161	101	123	309	83
1939	19/II	10/V	26/VII	158	157	159	374	84
1940	19/II	28/IV	13/VIII	177	68,6	74,9	308	81
1941	18/I	27/IV	24/VIII	219	185	253	583	89
1942	25/II	25/V	29/VIII	186	188	290	640	87
1943	17/II	20/V			106	125		
1946	4/II	21/IV	7/VIII	185	163	177	506	85
1947	19/II	18/V	6/VIII	169	112	117	370	78
1948	21/II	12/V	26/VIII	188	255	358	655	89
1949	15/II	11/V	12/IX	210	291	312	828	92
1950	22/II	17/V	3/VIII	163	139	152	336	83
1951	10/III	23, 24/V	28/VIII	172	86,3	91,5	355	71
1952	30/I	16/IV	8/IX	223	203	245	721	87
1953	17/II	5/V	26/VIII	191	145	210	515	85
1954	9/III	30/IV	1/IX	177	169	180	593	85
1955	16/II	2/V	23/VIII	189	74,5	115	408	89
1956	25/II	15/IV	4/VIII	162	114	140	451	88
1957	24/II	30/V	9/VIII	167	53,7	62,3	239	82
1958	18/II	19/IV	19/IX	214	162	186	775	90
1959	24/II	8/IV	7/IX	196	356	460	649	87
1960	23/III	14/V	1/IX	164	225	347	780	86
1961	13/III	3/V	23/VIII	164	101	109	329	83
1962	16/II	18/IV	20/VII	155	58,6	85,5	337	79
Среди.	21/II	6/V	18/VIII	180,4	141,3	175	484	85
Наиб. (ранняя)	30/I	8/IV	19/VII	223	356	460	828	92
Год	1952	1959	1927	1952	1959	1959	1949	1949, 1934
Наим. (поздняя)	23/III	14/VI	19/IX	139	53,7	62,3	230	71
Год	1960	1934	1958	1927	1957	1957	1927	1951
218. р. Кызылча — кишл. Иерташ. $F=51,6$ км²								
1951	11/III	2/IV	13/VI	95	2,74	(3,02)	369	51
1952	11/III	16/IV	31/VIII	174	9,66	10,2	921	82
1953	20/II	18/V	7/VIII	169	11,5	(19,8)	600	78
1954	9/III	23/IV	12/IX	188	4,78	5,40	584	82
1955	3/III	2, 5, 14, 15/V	16/VIII	167	2,75	2,75	313	75
1956	4/III	15/IV	5/VIII	155	3,65	5,41	386	73
1957	10/III	13/VI	18/VII	131	1,83	1,83	226	58
1958	23/II	21/IV	9/VIII	168	5,90	6,10	486	78
1959	17/III	8/IV	17/IX	185			868	84
1960	20/II	15/V	27/VIII	190	6,32	12,6	780	82
1961	11/III	3/VIII	12/VII	124	0,57	2,78	246	58
1962	15/II	18/IV	18/VIII	166	1,11	2,28	281	62
Среди.	3/III	8/V	10/VIII	161	4,91	6,86	505	72
Наиб. (ранняя)	15/II	2/IV	13/VI	190	12,9	19,8	921	84
Год	1962	1951	1951	1960	1952	1953	1952	1959
Наим. (поздняя)	17/III	3/VIII	17/IX	95	0,57	1,83	226	58
Год	1959	1961	1959	1951	1961	1957	1957	1957, 1961
219. р. Головная — устье. $F=10,3$ км²								
1959	13/III	8/IV	1/VIII	142	2,70	(4,57)	671	76
1960	20/III	1/V	1/VII	104	2,18	2,20	665	62
1961	10/III	29/IV	10/VI	93	0,93	1,27	348	52
1962	26/II	23/IV	24/VII	149	0,39	0,80	266	67

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		среднесуточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
220. р. Давансай — устье. $F=10{,}6$ км²								
1960	1/IV	2/V	1/IX	154	1,70	3,34	882	85
1961	19/III	6/V	13/VI	87	0,81	0,83	327	48
1962	28/II	9/VI	22/VIII	176	0,66	0,73	476	69
221. р. Безымянная — устье. $F=3{,}30$ км²								
1959	6/III		11/VII	128			655	
1960	30/III	1/V	23/VII	116	1,08	1,26	849	74
1961	23/III	27/III	13/VI	83	0,30	0,65	304	48
1962	21/II	23/IV	21/VI	121	0,14	0,27	252	59
222. р. Кутырбулак — устье. $F=8{,}80$ км²								
1959	8/III	8/IV	5/VII	120	1,50	2,10	562	60
1960	19/III	15/V	4/VIII	139	1,51	3,38	630	62
1961	22/III	2/VIII	13/VII	114	0,35	(0,89)	(226)	48
1962	2/III	31/V	2/VIII	154	0,18	(0,30)	(178)	50
223. р. Четыксай — устье. $F=8{,}70$ км²								
1959	6/III		23/VI					
1960	28/II	22/IV	7/VII	131	1,01	1,36	459	84
1961	22/II	14/III	6/VI	105	0,298	(0,472)	121	79
1962	12/II	18/IV	7/VI	146	0,140	(0,298)	80	59
226. р. Наугарзан — в 4,5 км от устья. $F=84{,}4$ км²								
1955	12/II	11/IV	3/VI	112	7,16	7,38	226	81
1956	19/II	15/IV	6/VI	109	14,2	26,2	332	85
1957	14/II	17/IV	9/VII	146	3,54	4,26	175	81
1958	15/II	23/IV	3/VII	139	22,3	51,8	639	88
1959	24/II	8/IV	13/VI	110		144		
1960	4/II	1/V	8/VII	156			554	
228. р. Нишбаш — кишл. Нишбаш. $F=141$ км²								
1951	16/II	14/X, 11/XI	8/VIII	174	9,65	13,6	308	67
1952	28/I	16/IV, 3/V	2/IX	219	35,0	35,0	729	95
1953	7/II	5/V	7/VIII	182	30,3	(38,0)	579	84
1954	10/III	20/III	24/VIII	168	13,6	17,6	500	80
1955	17/II	11/IV	29/VII	163	10,3	11,1	296	85
1956	2/III	15/IV	8/VIII	160	16,8	20,4	392	85
1957	25/II	3/VI	29/VII	155	4,58	4,58	190	78
1958	5/III	23/IV	19/VII	137	21,3	(28,4)	654	82
1959	23/II	8/IV	23/VII	151		(109)		
1960	2/II	30/IV	26/VII	176	16,7	18,1	658	87
1961	11/III	11/IV	27/VII	139	15,2	16,4	340	76
1962	13/II	23/IV	2/VIII	171	13,2	28,0	258	72
Средн.	20/II	5/V	4/VIII	166	17,0	28,3	446	81
Наиб. (ранняя)	28/I	20/III	19/VII	219	35,0	109	729	95
Год	1952	1954	1958	1952	1952	1959	1952	1952
Наим. (поздняя)	11/III	14/X	21/X	137	4,58	4,58	190	67
Год	1961	1951	1952	1958	1957	1957	1957	1951
229. р. Карабау — с. Самарчук. $F=166$ км²								
1949	27/II	21/V	1/VIII	156	30,2	31,0	697	84
1950	26/II		25/VI	120				
1951	3/III	18/V	25/VII	145	7,98	9,87	280	66
1952	28/II	16/IV	2/VIII	157	35,1	44,6	676	84
1953	19/II	5/V	3/VIII	166	29,2	36,7	518	81

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		среднесуточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1954	10/III	1/V	14/VIII	158	21,8	27,3	550	78
1955	15/II	11/IV	12/VII	178	14,9	17,8	300	79
1956	24/II	15/IV	25/VII	153	17,5	20,0	417	82
1957	27/II	14/VI	28/VII	152	11,2	19,3	203	75
1958	18/II	23/IV	27/VII	160	31,2	51,7	679	86
1959	23/II	8/IV	6/VIII	165	46,2	(114)	520	80
1960	13/II	15/V	16/VII	155	25,9	29,7	697	80
1961	7/III	11/IV	31/VII	147	7,70	8,84	252	77
1962	10/II	18/IV	8/VII	149	13,5	29,8	246	70
Средн.	24/II	30/IV	25/VII	152	22,5	33,9	464	79
Наиб. (ранняя)	10/II	8/IV	25/VI	165	46,2	114	697	86
Год	1962	1959	1950	1959	1959	1959	1949, 1960	1958
Наим. (поздняя)	10/III	21/V	14/VIII	120	7,70	8,84	203	66
Год	1954	1949	1954	1950	1961	1961	1957	1951

230. р. Акча — кишл. Акча. $F=125$ км²

1951	24/II	11/XI	6/VIII	164	4,64	4,64	133	74
1952	5/II	17/IV	12/VIII	190	28,9	(34,2)	415	94
1953	19/II	23/III	21/VII	153	15,6	(28,1)	259	78
1954	14/III	10/IV	17/VII	126	14,5	16,6	296	67
1955	17/II	5/V	12/VII	146	6,43	9,12	144	89
1956	8/II	15/IV	20/VI	134	11,6	(18,6)	180	91
1957	28/II	16/IV	14/VII	137	1,81	(2,44)	42,3	80
1958	7/III	23/IV	20/VI	106	14,4	16,4	340	83
1959	20/II	8/IV	4/VI	105		(128)	256	90
1960	2/II	5/V	31/V	120	12,3	15,9	367	83
1961	5/III	4/IV	31/V	88	3,77	4,99	98,6	99
1962	11/II	24/IV	21/VI		1,65	2,25	45	77
Средн.	20/II	4/V	2/VII	134	10,5	(23,4)	215	84
Наиб. (ранняя)	2/II	23/III	31/V	190	28,9	128	415	99
Год	1960	1953	1960, 1961	1952	1952	1959	1952	1961
Наим. (поздняя)	14/III	11/XI	12/VIII	88	1,65	1,85	42,3	67
Год	1954	1951	1952	1961	1962	1962	1957	1954

231. р. Шаугаз — уроч. Караташ. $F=65{,}8$ км²

1951	11/III	13/IV, 12, 18/V	5/VIII	148	0,71	0,78	69	69
1952	6/II	17, 18/IV	13/VII	159	2,70	3,11	189	76
1953	24/II	30/IV	30/VI	127	3,50	3,62	202	70
1954	11/III	21/VII	3/VII	115	1,34	3,23	184	66
1955	6/III	14/VI	30/VI	117	0,41	4,67	81	65
1956	28/II	16/IV	4/VII	128	2,32	3,76	108	75
1957	28/II	4/VI	17/VII	140	0,56	0,70	45	66
1958	6/III	3, 5/IV	3/VII	120	4,50	5,09	234	80
1959	17/III	8/IV	11/VII	117	(3,96)	(17,2)	142	65
1960	21/II	19/V	12/VII	143	2,58	2,86	218	74
1961	9/III	17/IV	2/VII	116	2,21	2,35	94	70
1962	22/II	19/IV, 4, 6/V	21/VI	120	0,15	0,55	38	56
Средн.	2/III	8/V	8/VII	129	2,08	3,99	134	69
Наиб. (ранняя)	6/II	8/IV	21/VI	159	4,50	17,2	234	80
Год	1952	1959	1962	1952	1958	1959	1958	1958
Наим. (поздняя)	17/III	21/VII	5/VIII	115	0,15	0,55	38	56
Год	1959	1954	1951	1954	1962	1962	1962	1962

232. р. Шавазсай — кишл. Каракия. $F=137$ км²

1950	23/II	10/III	13/VI	111	5,00	5,62	95,2	70
1951	23/II	11/XI	26/VI	124	7,67	10,6	178	71
1952	24/I	17/IV	14/VII	173	17,0	31,2	395	93
1953	19/II	5/V	1/VII	133	24,0	28,3	358	76

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		среднесуточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
233. р. Шавазсай — кишл. Джувасхана. $F=161$ км²								
1955	12/II	5/V	2/VII	141	19,5	28,6	205	82
1956	29/II	15/IV	21/VI	114	19,2	34,5	222	80
1957	25/II	14/VI	1/VII	127	5,08	(10,7)	103	65
1958	6/III	14/V	29/VI	116	33,3	50,9	405	76
1959	24/II	8/IV	6/VI	103	28,8	(88,5)	284	78
1960	31/II	24/III	23/VI	85	24,8	26,2	351	60
1961	10/III	11/IV	5/VI	88	8,10	10,8	165	64
1962	6/II	24/IV	9/VI	124	5,56	7,38	98,3	62
234. р. Алмаликсай — кишл. Карамазар. $F=56{,}5$ км²								
1951	3/III	13/IV	7/VI	97	0,56	0,79	35,6	78
1952	14/II	3/IV	3/VIII	172	3,28	3,36	154	95
1953	26/II	23/III	8/VII	133	4,10	4,62	179	80
1954	15/III	27/III	3/VI	81	3,21	3,50	135	58
1955	16/III	14, 15/IV	8/VII	115	1,17	1,17	45	83
1956	6/III	2/IV	15/VI	102	1,95	1,95	73	87
1957		18/IV				0,23		
1958	9/II	24, 25/VI	30/VI	142	4,09	4,30	220	90
1959	28/II	8/IV	6/VII	129		10,1	147	91
236. р. Чирчик — с. Ходжикент. $F=10\,900$ км²								
1901	24/II	15/VII	22/IX	211	658	672	512	76
1902	10/III	17/VI	3/X	208	1110	1240	776	82
1903	4/IV	17/VI	10/X	190	943	1000	697	78
1904	22/III	1/VI	1/X	194	713	750	447	79
1905	23/III	14/VI	26/IX	188	863	898	530	83
1906	18/III	24/VI	13/IX	180	612	665	423	76
1907	29/III	31/V	24/IX	180	830	889	673	81
1908	11/III	6/VII	5/X	209	1129	1270	899	87
1909	13/III	1/VI	22/IX	194	626	635	493	82
1910	23/III		22/IX	184		840	498	83
1911	30/III	8/VI	24/IX	179	786	876	438	78
1912	15/III	7, 8/VI	10/IX	180	770	806	557	81
1913	28/III	8/VI	1/X	188	763	815	486	80
1914	21/III	31/V	18/IX	182	1452	(1800)	668	81
1915	2/III	13/VI	9/IX	192	763	790	557	78
1916	9/III	4/VI	18/IX	194	605	621	419	79
1917	23/III	25/V	31/VIII	162	421	440	264	69
1918	12/III	12/VI	13/IX	186	763	825	490	82
1919	14/III	6/VI	25/IX	196	736	780	503	80
1920	7/III	26/VI	20/IX	198	658	708	411	73
1921	4/III	9/VII	3/X	214	1059	1140	871	87
1922	15/III	13/VI	23/IX	193	836	850	646	84
1923	17/III	17/VI	21/IX	189	822	879	560	82
1924	19/III	12/VII	1/X	197	808	824	581	83
1925	8/III	30/V	18/IX	195	789	838	419	80
1926	9/III	3/VII	17/IX	193	727	884	412	82
1927	24/III	22/V	18/IX	179	455	483	304	76
1928	14/III	8/VI	24/IX	195	1075	1130	656	85
1929	23/II	19/VI	26/IX	216	746	776	611	87
1930	9/III	28/VI	21/IX	197	765	824	527	83
1931	10/III	20/VI	4/XI	240	645	1010	728	90
1932	20/II	24/V	10/X	234	671	732	515	86
1933	13/III	2/VI	14/X	216	867	930	510	84
1934	15/III	21/VI	2/XI	233	1168	1260	800	90
1935	5/III	20/VI	12/X	222	713	765	585	86
1936	19/III	11/VI	8/X	204	768	805	474	84
1937	28/III	18/VI	23/IX	180	667	725	392	79
1938	15/III	14/V	18/IX	188	795	840	361	78
1939	15/III	10/VI	24/IX	194	690	767	407	81
1940	20/III	14/VI	14/IX	179	639	642	402	76

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		среднесуточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1941	21/II	22/V	19/IX	211	920	930	660	86
1942	7/III	25/V	18/IX	196	1050	1140	660	85
1943	10/III	4/VI	29/IX	204	726	738	520	82
1944	5/III	11/V	22/IX	202	552	560	401	81
1945	7/III	29/VI	21/IX	199	744	775	497	83
1946	17/II	2/VI	27/IX	223	773	797	564	85
1947	4/III	8/VI	21/IX	202	552	573	396	77
1948	17/III	3, 4/VII	5/X	203	721	734	617	86
1949	26/III	11/V	24/IX	183	932	966	621	84
1950	7/III	18/V	21/IX	199	639	698	386	80
1951	11/III	29/V	9/IX	183	655	684	378	73
1952	19/III	20/VI	5/X	201	887	920	732	86
1953	20/II	4/VI	29/IX	222	856	873	605	85
1954	13/III	1/VI	26/X	228	731	758	608	87
1955	7/III	12/VI	21/IX	199	764	798	446	81
1956	29/III	31/V	12/IX	168	697	724	466	80
1957	8/III	10/VI	10/X	217	561	578	327	80
1958	4/III	7/VII	12/X	223	996	1040	804	90
1959	12/III	8/IV	8/X	211	1450	2160	771	87
1960	20/II	1, 2/VII	21/X	245	1120	1160	830	90
1961	13/III	3/VI	1/X	203	569	614	376	79
1962	8/III	12/VI	6/X	213	716	755	457	83
Среди.	12/III	8/VI	27/IX	200	793	861	542	82
Наиб. (ранняя)	17/II	8/IV	31/VIII	245	1452	2160	899	90
Год	1946	1959	1917	1960	1914	1959	1908	1931, 1934, 1958, 1960
Наим. (поздняя)	4/IV	15/VII	4/XI	162	455	440	264	73
Год	1903	1901	1931	1917	1927	1917	1917	1951

243. р. Чаткал — устье р. Терс. $F=4290$ км²

1933	3/IV	2/VI	30/IX	181	322	328	361	80
1934	15/III	16/VI	29/IX	199	416	(445)	516	85
1935	6/IV	20/VI	29/IX	177	227	237	409	80
1936	25/III	11/VI	5/X	195	257	282	343	
1937	31/III	15/VI	3/X	187	204	220	296	78
1938	1/IV		29/IX	182			157	
1939	16/III	10/VI	17/IX	186	206	228	261	78
1940	31/III	12/VI	20/IX	174	192	202	263	76
1941	17/III		15/X	213				
1942	4/III	12/VI	9/X	220	310	317	513	87
1943	1/IV	26/VI	12/X	195	228	237	396	82
1944	3/III	11/V	28/IX	210	177	181	297	80
1945	1/IV	29/VI	11/X	194	246	265	409	83
1946	28/III	2/VI	30/IX	187	236	244	399	79
1947	19/III	8/VI	6/X	202	186	189	309	76
1948	25/III	9, 10/VI	29/IX	189	267	274	496	84
1949	30/III	25/VI	26/IX	181	283	295	446	80
1950	20/III	18/V	9/X	203	222	242	323	79
1951	23/III	28, 29/V	25/IX	187	232	253	306	71
1952	22/III	18/VI	18/X	211	307	313	601	86
1953	31/III	3/VI	8/X	192	344	348	491	82
1954	25/III	1/VI	16/X	206	261	267	456	83
1955	3/IV	12/VI	30/IX	181	324	354	368	77
1956	31/III	30/V	7/X	191	280	303	397	82
1957	25/III	10/VI	25/IX	185	200	215	244	73
1958	22/III	13/VII	9/X	202	324	346	564	87
1959	26/III	4/VI	18/X	207	342	360	577	87
1960	10/IV	7/VII	28/IX	172	308	325	504	82
1961	26/III	3/VI	1/X	190	173	184	248	73
1962	16/III	13/VI	8/X	207	201	204	297	76
Среди.	25/III	11/VI	4/X	194	259	274	373	80
Наиб. (ранняя)	3/III	11/V	17/IX	220	416	445	601	87
Год	1944	1944	1939	1942	1934	1934	1952	1958, 1959
Наим. (поздняя)	10/IV	13/VII	18/X	172	177	181	157	71
Год	1960	1958	1952, 1959	1960	1944	1944	1938	1951

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		средне-суточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
244. р. Чаткал — устье р. Найза. $F=5520$ км²								
1933	15/III	2/VI	5/X	205	384	(422)	399	84
1934	18/III	15/VI	10/X	207	526	(548)	582	87
1935	3/IV	7/VI	6/X	187	307	(335)	427	81
1936	27/III	12/VI	11/X	199	304	324	361	82
1937	29/III	18/VI	10/X	196	262	280	319	82
1938	24/III	14/V	17/IX	178	327	342	244	75
1939	17/III	10/VI	30/IX	198	263	286	276	82
1940	22/III	11/VI	6/X	199	252	257	316	79
1941	17/III	12/VI	11/IX	179	363	375	446	81
1942	7/III	12/VI	28/X	236	420	426	568	89
1943	7/IV	26/VI	12/X	189	320	332	456	82
1944	7/III	10, 11/V	18/IX	196	230	238	334	78
1945	1/IV	29/VI	17/X	200	339	353	437	87
1946	9/III	2/VI	24/X	230	316	325	467	86
1947	19/III	8/VI	7/X	203	225	227	312	77
1948	24/III	10/VI	24/X	215	308	316	506	88
1949	31/III	23/VI	16/X	200	322	331	460	85
1950	25/III	18/V	12/X	202	250	267	301	79
1951	16/III	29/V	26/IX	195	257	273	301	73
1952	20/III	19, 20/VI	21/X	216	396	405	607	89
1953	29/III	4/VI	28/X	214	409	422	489	87
1954	15/III	1/VI	12/X	212	305	312	478	85
Средн.	22/III	7/VI	10/X	203	322	336	413	82,6
Наиб. (ранняя)	7/III	10/V	11/IX	236	420	(548)	607	89
Год	1944	1944	1941	1942	1942	1934	1952	1942, 1952
Наим. (поздняя)	7/IV	29/VI	28/X	178	225	227	244	73
Год	1943	1945	1942, 1953	1938	1947	1947	1938	1951
246. р. Чаткал — с. Чарвак. $F=7110$ км²								
1915	17/II	13/VI	10/X	236	421	421	489	86
1916	26/II	4/VI	2/X	220	372	(372)		
1918	24/III	25/V	3/X	194		440		
1919	16/III	6/VI	14/X	213		433		
1932	20/II	23/V	6/X	230	415	441	434	84
1933	12/III	2/VI	20/X	223	540	(545)	420	85
1934	31/I	15/VI	4/XI	278	766	766	768	94
1935	5/III	7/VI	7/X	217	479	484	494	85
1936	14/III	20/V	5/X	206	440	449	369	81
1937	15/III	8/VI	18/IX	188	222	370	303	79
1938	28/III	14/V	28/IX	185	405	500	274	80
1939	15/III	11/V	23/IX	193	375	393	299	81
1940	23/III	31/V, 25/VI	21/IX	183	331	336	294	76
1941	22/II	22/V	29/IX	220	601	612	528	86
1942	4/III	16/V	1/XI	243	579	589	583	92
1943	14/III	25/VI	7/X	208	488	488	456	83
1944	5/III	11/V	15/X	225	282	289	341	83
1945	6/III	29/VI	3/XI	243	443	459	465	89
1946	10/III	2/VI	27/IX	202	488	499	488	82
1947	4/III	8/VI	3/X	214	371	371	367	79
1948	7/III	10/VI	16/X	224	524	531	620	88
1949	27/II	11/V	16/X	232	570	589	614	89
1950	8/III	8/V	13/X	220	395	416	360	83
1951	22/II	29/V	21/IX	212	406	413	364	76
1952	19/III	19/VI	22/X	218	571	581	705	88
1953	24/II	4/VI	10/X	229	567	571	587	87
1954	14/III	1/VI	24/X	225	496	504	586	87
1955	7/III	12/VI	21/X	229	452	472	401	86
1956	30/III	30, 31/V	18/X	203	443	447	427	85
1957	8/III	10/VI	20/IX	197	325	334	246	76
1958	4/III	14, 15, 17/VI	24/X	235	574	590	629	91
1959	18/III	8/IV	14/X	211	596	920	629	87
1960	30/III	2/VII	22/X	207	608	626	667	87
1961	13/III	3/VI	30/IX	202	312	347	287	78

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		средне-суточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1962	8/III	12/VI	29/IX	206	398	406	356	81
Среди.	8/III	2/VI	9/X	216	462	479	464	84
Наиб. (ранняя)	31/I	8/IV	18/IX	243	766	920	768	94
Год	1934	1959	1937	1942, 1945	1934	1959	1934	1934
Наим. (поздняя)	30/III	2/VII	4/XI	185	238	252	246	76
Год	1956, 1960	1960	1934	1938	1937	1937	1957	1940, 1951, 1957

247. р. Аксу — устье (Чаткальская). $F=50{,}7$ км²

1947	16/IV	8/VI	5/IX	143	2,57	2,76	305	81
1948	17/IV	10/VII	11/X	177	6,15	6,50	860	
1949	8/IV	8/VII	17/IX	163	7,25	8,05	796	91
1950	1/V	9/VII	2/IX	125	6,35	6,35		
1951	11/IV	23, 27, 28/V	7/IX	150	3,56	3,56	300	82
1952	14/IV	12, 14, 15/VII	7/X	176	4,58	4,58	516	93
1953	20/IV	3/VI	12/X	176	5,18	5,39	494	94

248. р. Терс — устье (Идрисплйгамбарская). $F=547$ км²

1933		20/VI	9/X		34,2	43,5		
1934	5/IV	23/VI	16/X	195	61,6	67,6	625	90
1935	9/IV	6/VI	2/X	177	36,3	45,8	410	82
1936	22/III	9, 11/VI	1/X	194	39,2	42,8	363	84
1937	19/IV	17/VI	25/IX	160	29,5	38,1	148	76
1938	30/III	14/V	23/IX	178	41,6	51,9	278	
1939	8/IV	9/VI	27/IX	173	33,7	40,5	266	
1940	31/III	1/VI	12/IX	166	23,7	26,1	248	74
1941	18/III	11/VI	1/X	198	43,9	48,2	504	86
1942	16/III	25, 26/VI	2/X	201	40,5	43,5	528	85
1943	6/IV	9/VII	15/X	193	32,9	36,5	423	85
1944	25/III	27/V	23/IX	183	22,5	26,4	300	79
1945	8/IV	28/VI	12/X	188	36,7	38,8	396	84
1946	28/III	1/VI	8/X	195	34,6	37,8	435	83
1947	31/III	2, 3, 7/VI	9/X	193	26,1	29,2	301	78
1948	31/III	21/VI	19/X	203	39,1	43,5	548	87
1949	29/III	3/VII	3/X	189	46,8	53,4	373	83
1950	9/IV	18/V	11/IX	156	37,7	41,0	294	71
1951	27/III	28/V	22/IX	179	26,8	30,0	319	73
1952	30/III	22/VI	14/X	199	55,8	55,8	710	88
1953	8/IV	12/VI	8/IX	154	54,3	62,9	528	78
1954	5/IV	31/V	11/X	190	37,4	40,8	556	85
1955	4/IV	10/VI	4/IX	154	36,5	43,0	320	75
1956	13/IV	30/V	31/VIII	142	37,3	39,2	358	75
1957	7/IV	9/VI	2/IX	179	25,8	29,0	184	69
1958	10/IV	5/VII	5/IX	149	55,8	60,0	538	81
1959	5/IV	3/VI	11/IX	160	60,0	65,4	580	81
1960	15/IV	30/VI	29/IX	169	52,8	56,6	586	84
1961	24/III	2, 4/VI	16/IX	177	21,1	23,1	229	72
1962	15/III	26/VI	14/IX	184	27,1	30,8	340	77
Среди.	2/IV	12/VI	23/IX	179	38,2	43,3	403	80
Наиб. (ранняя)	15/III	14/V	31/VIII	203	61,6	67,6	710	90
Год	1962	1938	1956	1948	1934	1934	1952	1934
Наим. (поздняя)	19/IV	9/VII	19/X	142	21,1	23,1	148	69
Год	1937	1943	1948	1956	1961	1961	1937	1957

252. р. Коксу — с. Бурчмулла. $F=372$ км²

1931	11/III	9/VII	24/IX	198	48,4	67,1	996	
1932	10/III	24/V	5/IX	180	44,2	52,5	693	78
1933	13/III	1/VI	7/IX	179	44,8	48,0	669	81
1934	14/III	15/VI	10/X	211	93,4	(95,0)	1207	87
1935	5/III	18/V	24/IX	204	37,6	44,2	764	81

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		средне-суточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1936	14/III	19/V	10/IX	181	38,6	41,7	634	77
1937	14/III	6/V	22/VIII	162	23,6	31,7	489	73
1938	25/III	14/V	30/VIII	159	35,9	37,5	505	73
1939	14/III	11/V	18/VIII	158	38,7	41,2	517	74
1940	4/IV	30/V	25/VIII	144	28,1	30,5	515	67
1941	7/III	22/V	19/IX	197	54,4	60,7	986	83
1942	7/III	25/V	8/IX	186	60,5	61,5	1058	83
1944	5/III	12/V	28/VIII	177	47,0	50,6	(852)	
1950	8/III	18/V	2/IX	179	39,4	40,9	586	78
1951	9/III	30/V	30/VIII	175	39,8	40,8	584	69
1952	18/III	16/IV	30/IX	197	48,0	(62,8)	1164	85
1953	20/II	5/V	25/IX	218	50,9	61,5	1024	83
1954	12/III	1/V	20/X	223	48,7	51,8	1029	86
1955	3/III	5/V	22/IX	204	38,5	41,0	615	83
1956	5/III	31/V	8/IX	188	39,7	42,0	726	82
1957	6/III	14/VI	3/IX	182	26,3	34,4	450	74
1958	21/II	17—19/VI	23/X	245	45,4	45,4	1215	91
1959	17/III	8/IV	2/X	200		(73,1)	977	83
1960	22/II	20/V	15/IX	207	59,1	62,0	1182	84
1961	13/III	7, 11/V	8/IX	180	23,0	23,0	529	73
1962	8/III	18/IV	3/IX	180	22,4	32,0	635	72
Среди.	9/III	18/V	13/IX	189	43,0	49,0	792	79
Наиб. (ранняя)	19/II	8/IV	18/VIII	245	93,4	95,0	1215	91
Год	1943	1959	1939	1958	1934	1934	1958	1958
Наим. (поздняя)	4/IV	9/VII	30/IX	144	22,4	23,0	489	67
Год	1940	1931	1952	1940	1962	1961	1937	1940

253. р. Пскем — устье (Чарвакская.) $F=2830$ км²

1932	11/III	6, 7/VI	27/IX	202	258	270	790	81
1933	14/III	22/VI	24/IX	195	297	(326)	770	82
1934	19/III	17/VI	5/X	201	365	384	984	86
1935	21/III	14/VII	10/X	204	239	250	806	86
1936	30/III	11/VI	30/IX	285	259	282	604	81
1937	30/III	18/VI	30/IX	185	194	207	518	81
1938	1/IV	14/V	14/IX	167	206	(214)	471	76
1939	19/III	10/VI	23/IX	189	238	241	611	83
1940	4/IV	14/VI	27/IX	177	224	229	603	80
1941	1/III	12/VI	29/IX	213	280	340	843	86
1942	7/III	26/VI	27/IX	205	295	302	854	85
1944	4/III		24/IX	205			600	80
1945	22/III	29/VI	21/IX	184	246	260	662	79
1946	29/III	2, 3/VI	12/X	198	193	195	729	83
1947	4/III	8/VI	29/IX	210	202	206	640	81
1948	9/III	4/VII	23/IX	199	295	302	808	76
1949	26/III	23/VI	22/IX	181	334	344	893	89
1950	24/III	8/VI	21/IX	182	231	246	598	79
1951	19/III	29/V	21/IX	187	222	233	552	73
1952	24/III	14/VII	1/X	192	308	315	1004	85
1953	24/II	13/VI	2/X	221	294	301	833	86
1954	15/III	10/VII	3/X	203	278	282	856	84
1955	6/III	13/VI	25/IX	204	256	267	643	83
1956	30/III	3/VII	30/IX	185	247	256	661	77
1957	8/III	10/VI	27/IX	204	202	216	496	79
1958	7/III	7/VII	8/X	216	476	490	1167	88
1959	19/III	9/IV	18/X	214	344	(700)	1124	87
1960	31/III	1/VII	11/X	195	433	443	1056	84
1961	13/III	3/VI	1/XI	234	196	208	616	86
1962	8/III	12/VI	7/X	214	253	256	686	83
Среди.	17/III	15/VI	30/IX	202	271	295	749	82
Наиб. (ранняя)	24/II	9/IV	14/IX	234	476	700	1167	89
Год	1953	1959	1938	1961	1958	1959	1958	1949
Наим. (поздняя)	4/IV	14/VII	1/XI	177	160	(166)	471	73
Год	1940	1952	1961	1940	1943	1943	1938	1951

Год	Даты			Продолжительность половодья в сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		среднесуточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

254. р. Ойганг — устье (Карангитугайская). $F=1010$ км²

1934	6/IV	20/VI	10/X	188	153	156	913	90
1935	3/IV	14/VII	13/X	194	97,5	99,5	738	87
1936	8/IV	11/VI	21/X	197	109	114	680	90
1937	31/III	19/VI	26/X	210	91,2	92,1	639	89
1938	31/III	14/V	22/X	206	82,0	87,3	548	87
1939	9/IV	10/VI	26/X	201	71,4	75,1	562	87
1940	2/IV	28/VI	7/X	189	85,3	87,4	600	84
1941	11/IV	12/VI	29/X	202	116	120	792	88
1942	29/III	25/VI	20/X	206	153	(155)	963	90
1943	3/IV	27/VI	15/X	196	115	120	735	86
1944	9/III	2/VII	19/X	225	107	107	766	89
1945	5/IV	28/VI	26/X	205	126	142	777	87
1946	26/III	2/VI	25/X	214	102	102	812	86
1947	21/III	20/VII	23/X	217	85,4	90,6	644	86
1948	8/IV	3/VII	31/X	207	134	136	1039	90
1949	28/III	8/VII	22/X	209	127	134	864	89
1950	9/IV	8, 9/VI	19/X	194	95,4	95,4	669	86
1951	29/III	23/II	1/X	187	16,2	156	553	79
1952	31/III	14/VII	23/X	207	125	129	1007	91
1953	7/IV	4/VII	29/X	206	115	117	829	88
1954	26/III	10/VII	28/X	217	103	105	796	90
1955	4/IV	12/VI	23/X	203	93,9	110	630	87
1956	31/III	13/VII	27/X	211	112	120	794	92
1957	1/IV	10/VI	20/X	203	72,4	72,4	509	85
1958	21/III	6/VII	24/X	218	151	152	1037	92
1959	6/IV	3/VII	22/X	200	128	132	982	90
1960	15/IV	1/VII	24/X	183	136	141	868	89
1961	27/III	3/VI	27/X	215	85,6	87,0	560	86
1962	22/III	19/VI	31/X	224	79,3	80,7	683	90
Средн.	1/IV	19/VI	22/X	201	106	114	758	88
Наиб. (ранняя)	21/III	23/II	1/X	225	153	156	1039	91
Год	1947, 1958	1951	1951	1944	1934, 1942	1934, 1951	1948	1952
Наим. (поздняя)	15/IV	20/VII	31/X	183	16,2	72,4	548	79
Год	1960	1947	1948, 1962	1960	1951	1957	1938	1951

255. р. Чиралма — устье (Карангитугайская). $F=103$ км²

1934	9/IV	17, 18/VI	8/IX	154	14,3	(19,3)	911	
1935	9/III	11/V	10/X	216	10,6	11,8	733	94
1936	20/III	17/V	25/IX	189	10,8	12,9	610	91
1937	29/III	17/VI	9/X	195	8,49	8,70	506	89
1938	1/IV	14/V	20/IX	173	10,2	10,6	428	87
1939	17/III	10/V	19/IX	187	10,7	12,0	452	87
1940	1/IV	30/V	22/IX	175	11,1	13,6	514	85
1941	3/III		5/IX	187				
1942	10/III	11/VI	30/IX	205	21,3	22,4	943	91
1943	5/IV	4/VI			13,2	13,8		
1944	7/III	10/V	24/IX	202	11,4	12,0	644	88
1945	24/III	28/VI	30/IX	191	11,4	12,0	715	90
1946	28/III	21/IV	24/IX	181	12,3	13,4	783	89
1947	10/III	17/V	3/X	208	10,2	10,7	580	86
1948	22/III	12/V	8/X	201	14,8	14,8	1008	91
1949	26/III	10/V	16/X	205	15,2	15,7	928	92
1950	17/III	18/V	22/IX	190	13,0	13,8	627	90
1951	20/III	28/V	15/IX	180	12,1	13,1	578	78
1952	22/III	11/VI	27/IX	190	14,1	15,2	1033	90
1953	5/IV	1, 13/VI	6/X	185	13,0	13,2	845	88
1954	14/III	1/VI	30/IX	201	13,1	14,1	839	90
1955	23/III	13/VI	25/IX	187	10,9	15,2	591	88
1956	30/III	30, 31/V	16/IX	171	10,3	10,5	623	87
1957	20/III	10/VI	22/IX	187	8,39	8,58	447	85
1958	19/III	13/VI	8/X	204	16,2	16,4	1059	94
1959	21/III	8/IV	22/X	216	9,72	18,4	948	91
1960	13/IV	15/V	14/X	185	11,1	12,9	773	90

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		средне-суточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1961	24/III	2, 3/VI	30/IX	191	6,24	6,24	330	84
1962	9/III	10/VI	20/IX	196	8,47	8,72	500	87
Среди.	22/III	26/V	28/IX	191	11,9	13,2	702	89
Наиб. (ранняя)	3/III	8/IV	8/IX	216	21,3	22,4	1059	94
Год	1941	1959	1934	1935, 1959	1942	1942	1958	1935, 1958
Наим. (поздняя)	13/IV	28/VI	22/X	154	6,24	6,24	330	78
Год	1960	1945	1959	1934	1961	1961	1961	1951
256. р. Майдантал — устье (Карангитугайская). $F=471$ км²								
1934	6/IV	20/VI	22/X	200	74,0	75,0	961	90
1935	4/IV	14/VII	1/X	181	50,0	55,0	826	88
1936	2/IV	11/VI	23/X	205	58,0	61,1	767	90
1937	21/IV	17/VI	11/X	174	43,1	46,8	649	86
1938	1/IV	14/V	24/X	207	45,1	47,3	662	88
1939	8/IV	9/VI	25/IX	171	39,6	46,6	632	84
1940	1/IV	28/VI	8/X	191	56,6	60,5	770	87
1941	8/IV	12/VI	3/X	179	80,0	82,6	921	86
1942	29/III	24/VI	3/X	189	71,6	73,7	1009	90
1943	9/IV	6, 8/VII			52,8	61,4		
1944	17/III	2/VII	30/IX	198	56,7	63,5	851	88
1945	10/IV	28/VI	23/IX	167	92,8	105	870	82
1946	28/III	30/VI	11/X	198	53,6	54,6	916	88
1947	31/III	27/VII	3/X	187	43,9	52,0	745	84
1948	18/IV	3/VII	15/IX	151	75,8	80,1	1048	86
1949	21/IV	8/VII	17/IX	150	84,0	104	925	84
1950	10/IV	7/VI	28/IX	172	53,1	55,2	843	86
1951	3/IV	28/V	20/IX	171	47,0	51,8	667	76
1952	10/IV	13/VII	5/X	179	72,6	74,6	1106	88
1953	11/IV	4/VII	6/X	179	64,5	68,7	971	88
1954	4/IV	10/VII	11/X	191	64,9	66,0	956	88
1955	22/IV	12/VI	27/IX	159	60,5	65,9	746	84
1956	4/IV	12/VII	21/X	201	61,4	72,5	929	89
1957	10/IV	9, 10/VI	27/IX	171	53,3	53,3	632	79
1958	31/III	12/VII	3/X	187	90,1	102	1145	88
1959	25/III	1/VII	17/X	207	72,3	73,5	1179	90
1960	15/IV	2/VII	24/X	193	77,6	85,3	1064	89
1961	2/IV	2/VI	11/X	193	48,0	53,6	688	84
1962	9/III	6/VII	8/X	214	55,6	56,7	909	88
Среди.	5/IV	25/VI	5/X	184	62,2	67,2	871	86
Наиб. (ранняя)	9/III	14/V	15/IX	214	92,8	105	1179	90
Год	1962	1938	1948	1962	1945	1945	1959	1934, 1936, 1942, 1959
Наим. (поздняя)	22/IV	27/VII	24/X	150	39,6	46,6	632	76
Год	1955	1947	1938, 1960	1949	1939	1939	1938, 1957	1951
257. р. Урунгач — с. Пскем. $F=46{,}8$ км²								
1962	26/II	28/IV, 5/V	22/VIII	178	3,54	(3,54)	709	63
258. р. Угам — с. Ходжикент. $F=869$ км²								
1932	19/II	30/IV, 24/V	20/VIII	184	81,0	97	569	80
1933	14/III	4/V	6/IX	177	77,0	84,0	580	80
1934	12/III	16/VI	11/X	214	103	107	998	87
1935	16/II	11/V	21/IX	218	72,3	75,5	656	85
1936	13/III	20/V	28/IX	200	70,3	(73,7)	539	82
1937	14/III	6/V	29/VIII	169	56,8	76,3	388	77
1938	19/II	12/IV	6/IX	200	61,6	66,2	460	82
1939	13/III	17/V	4/IX	176	92,3	103	511	79
1940	19/II	31/V	7/IX	202	57,6	58,7	525	81
1941	11/II	27/IV	23/IX	225	115	131	897	88
1942	27/II	25/V	3/IX	189	(113)	(135)	752	85

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		среднесуточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1943	22/II	7/V	17/IX	208	61,1	(64,8)	617	83
1945	6/III	24/IV	10/IX	189	88,9	88,9	541	82
1946	17/II		7/IX	203			739	85
1947	22/II	18/V	16/IX	207	86,3	89,8	570	82
1948	28/II	25/IV	17/IX	203	102	(109)	657	85
1949	27/II	11/V	14/X	230	135	144	916	91
1950	23/II	18/V	9/IX	199	55,5	57,9	415	82
1951	6/III	19/V	9/IX	188	48,2	57,2	426	71
1952	17/III	16/IV	26/IX	194	111	122	762	83
1953	19/II	30/IV, 1/V	9/IX	203	86,0	99,3	685	81
1954	13/III	1/V	14/X	216	94,1	112	829	86
1955	7/III	5/V	21/IX	199	101	139	549	83
1956	4/III	16/IV	20/IX	201	74,4	103	555	84
1957	28/II	14/VI	12/IX	197	50,5	69,2	341	78
1958	5/III	19/IV	11/X	221	167	225	995	89
1959	5/III	8/IV	21/IX	201	199	(347)	841	85
1960	20/II	15/V	2/IX	196	69,2	196	830	82
1961	1/III	16/IV	1/IX	185	40,7	50,8	414	78
1962	6/II	18/IV	10/IX	217	52,8	80,2	473	79
Средн.	28/II	6/V	15/IX	200	86,9	109	634	83
Наиб. (ранняя)	6/II	8/IV	20/VIII	230	199	347	998	91
Год	1962	1959	1932	1949	1959	1959	1934	1949
Наим. (поздняя)	17/III	16/VI	14/X	169	40,7	50,8	414	71
Год	1952	1934	1949	1937	1961	1961	1961	1951

259. р. Каранкульсай — уроч. Каранкуль. $F = 15{,}6$ км²

1948	11/II		3/VII	144			259	85
1949	13/II	11/V	3/VII	141	1,48	(1,52)	419	77
1950	23/II	9/III	15/VI	113	0,45	1,12	51,4	59
1951	11/III	13/IV	28/V	79	0,34	0,55	63,1	53
1952	5/II	29/IV	28/VII	175	1,44	1,83	393	89
1953	19/II	23/III	14/VII	146	2,86	3,39	260	76
1954	4/II	20/IV	9/VII	156	7,77	(26,1)	397	82
1955	12/II	14/III	4/VII	143	0,99	1,04	122	80
1956	23/II	15/IV	12/VII	141	1,13	1,64	155	85
1957	25/II	22/III	3/VII	129	0,16	0,20	45,0	63
1958	5/III	14/V	10/VII	128	1,27	4,98	337	84
1959	24/II	8/IV	27/VII	154	2,64	(23,7)	277	86
1960	19/II	6/IV	14/VII	147	0,91	6,15	582	87
1961	1/III	16/IV	1/VII	123	0,34	0,80	105	73
1962	28/I	18/IV	16/VII	170	0,58	1,30	60,9	65
Средн.	18/II	11/IV	6/VII	139	1,59	5,31	235	76
Наиб. (ранняя)	28/I	9/III	28/V	170	7,77	26,1	419	89
Год	1962	1950	1951	1962	1954	1954	1949	1952
Наим. (поздняя)	11/III	14/V	28/VII	79	0,16	0,55	45,0	53
Год	1951	1958	1952	1951	1957	1951	1957	1951

260. р. Акташсай — курорт Акташ. $F = 19{,}3$ км²

1947	19/II	19/IV	26/VII	158	1,29	1,36	363	67
1948	7/II		21/VII	166			447	78
1949	3/II	22/IV	14/VII	162	8,85		906	83
1950	22/II		8/VI	107			181	62
1951	6/III	29, 30/III	26/VI	113	1,60	1,96	284	65
1952	17/III	16, 17/IV	13/VII	119	3,83	5,70	575	70
1953	19/II	22, 23/III	10/VII	142	3,98	8,11	502	72
1954	7/III	20/III	16/VII	132	5,40	13,7	596	74
1955	10/II	14/III	26/VII	167	2,74	3,42	300	77
1956	29/II	15/IV	6/VI	99	3,31	6,42	314	69
1957	24/II	14/VI	29/VI	126	0,41	1,29	161	61
1958	17/II	24/III	9/VII	143	4,18	12,2	772	78
1959	24/II	8/IV	8/VII	135	5,48	23,6	565	73
1960	18/II	24/IV	4/VII	138	5,45	6,44	745	75

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		среднесуточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1961	13/III	4/IV	2/VI	82	2,04	3,90	258	53
1962	14/II	18/IV	17/VI	124	1,58	(4,11)	237	52
Среди.	22/II	11/IV	3/VII	132	3,58	7,09	450	68
Наиб. (ранняя)	3/II	14/III	2/VI	167	8,85	23,6	906	83
Год	1949	1955	1961	1955	1949	1959	1949	1949
Наим. (поздняя)	17/III	14/VI	26/VII	82	0,41	1,29	161	52
Год	1952	1957	1947, 1955	1961	1957	1957	1957	1962
261. р. Аксакатасай — с. Карамазар. $F=453$ км²								
1944	29/II		7/VIII	161				
1948	6/II		29/VII	175				
1950	9/II	17, 18/V	18/VII	160	13,9	13,9	179	76
1951	23/II	18/V	3/VIII	162	22,4	34,3	223	65
1952	15/III	17/IV	6/VIII	145	63,2	89,3	520	78
1953	4/II	5/V	16/VIII	194	71,4	(99,1)	499	80
1954	12/III	25/IV	11/VIII	153	64,9	79,1	497	76
1955	7/III	11/IV	4/VIII	151	41,6	51,8	270	75
1956	29/II	15/IV	17/VII	140	60,8	89,4	284	76
1957	25/II	14/VI	10/VIII	167	14,4	17,5	156	74
1958	18/II	2/V	22/VII	155	65,7	88,0	558	87
1959	18/III	8/IV	31/VII	136	100	(176)	480	84
1961	1/III		25/VII	147			208	78
1962	17/II	18/IV	25/VII	159	30,6	(54,5)	156	69
Среди.	25/II	30/IV	31/VII	157	49,9	72,1	336	76
Наиб. (ранняя)	4/II	8/IV	17/VII	194	100	176	558	87
Год	1953	1959	1956	1953	1959	1959	1958	1958
Наим. (поздняя)	18/III	14/VI	16/VIII	136	13,9	13,9	156	65
Год	1959	1957	1953	1959	1950	1950	1957, 1962	1951
262. р. Паркентсай (Кумышкансай) — кишл. Киргиз. $F=39,7$ км²								
1950	15/II	17/V	17/VII	153	2,38	2,60	240	85
1951	23/II	11/XI	29/VII	157	3,82	(13,0)	314	74
1952	28/I	16/IV	14/VII	169	8,65		806	95
1953	19/II	3/VI	21/VII	153	9,08	24,5	605	80
1954	13/III	21, 22/VII	1/VII	111	2,99	16,4	696	80
1955	7/III	5/V	2/VII	118	4,57	13,0	347	81
1956	28/II	15/IV	3/VII	127	6,51	8,61	374	87
1957	26/II	14/VI	18/VII	143	2,10	4,19	159	77
1958	19/II	2/V	24/VII	156	9,56	15,8	880	92
1959	17/III		13/VI	89			553	84
1960	19/II	20/V	25/VII	158	5,63	19,2	700	89
1961	3/III	10/VIII	20/VII	140	0,097	14,7	280	86
1962	18/I	19/IV	15/VII	179	1,78	4,65	226	81
Среди.	22/II	8/VI	13/VII	143	4,76	12,4	475	84
Наиб. (ранняя)	18/I	15/IV	13/VI	179	9,56	24,5	880	95
Год	1962	1956	1959	1962	1958	1953	1958	1952
Наим. (поздняя)	17/III	11/XI	29/VII	89	0,097	2,6	159	74
Год	1959	1951	1951	1959	1961	1950	1957	1951
264. р. Алтынбельсай — кишл. Киргиз. $F=39,1$ км²								
1950	21/II	9/III	12/VI	112	1,65	2,73	101	50
1951	23/II	11/XI	13/VII	141	1,04	9,29	136	60
1952	29/I	3/V	11/VII	165	2,82	6,83	343	80
1953	19/II	3/VI	23/VI	125	9,8	23,1	273	66
1954	13/III	11/IV, 21/VII	28/VI	108	4,49	6,42	299	61
1955	16/II	5/V	27/VI	132	3,11	11,4	166	64
1956	27/II	15/IV	24/VI	119	2,88	4,50	162	63
1957	18/II	16/IV	28/V	100	0,47	0,65	62	45
1958	23/II		10/VII	138			401	78
1959		8/IV	18/VI			(28,3)		
1960	22/III	20/V	22/VII	123	1,80	16,3	319	68

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		средне-суточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1961	7/III	10/VIII	18/VI	104	0,20	2,33	158	58
1962	16/IV	19/IV	17/VI	63	1,11	2,82	48	27
Средн.	1/III	16/V	26/VI	119	2,67	9,81	206	60
Наиб. (ранняя)	29/I	9/III	28/V	165	9,8	28,3	401	80
Год	1952	1950	1957	1952	1953	1959	1958	1952
Наим. (поздняя)	16/IV	11/XI	22/VII	63	0,20	0,65	51	27
Год	1962	1951	1960	1962	1961	1957	1962	1962
265. р. Заркентсай — кишл. Заркент. $F=18{,}6$ км²								
1952	12/IV	12/V	27/VI	77	0,91	0,98	164	80
1953	22/III	3/VI	27/VI	98	1,03	(4,23)	146	95
1954	19/III	11/IV	6/VIII	141			182	97
1955	3/V	6/V	28/VI	57	0,45	0,45	25,6	75
1956	14/IV	15/IV	5/VII	83			25,4	74
1958	27/III	11/VIII	20/VII	116			236	
1959	3/IV	8/IV	14/VII	103	2,08	(6,02)	102	85
274. р. Жебаглысу — с. Ново-Николаевка. $F=172$ км²								
1936	18/III	16/V	27/VIII	163	10,1	13,0	285	71
1937	7/IV	26/V	7/IX	154	4,80	6,86	224	71
1938	29/III	15, 16/V	18/VIII	143	4,63	5,02	175	61
1939	21/IV	16/V	18/VIII	120	6,80	(8,42)	211	66
1940	7/IV	30/V	18/VIII	134	5,42	(5,90)	206	60
1941	15/III	3/V	5/IX	175	7,89	9,19	393	77
1942	7/III	7/V	30/VIII	178	8,62	9,62	480	80
1943	4/IV	4–6, 27/VI	30/VIII	150	5,49	5,49	296	71
1944	10/III	9/V	18/VIII	162	6,00	6,00	304	69
1945	9/IV	21/VI	1/IX	146	9,76	(12,1)	384	70
1947	16/IV	17/V	28/VIII	135	15,3	(16,5)	343	62
1948	15/III	25, 27, 28/IV	7/IX	177	13,5	13,8	600	80
1949	26/III	19/V	9/IX	168	11,7	13,2	605	79
1950	10/IV	17/V	3/IX	147	7,59	8,30	283	72
1951	12/III	11/XI	6/IX	179	5,49	6,00	240	63
1952	18/III	16/IV	18/IX	185	10,1	11,7	501	78
1953	24/II	10/V	10/IX	199	8,07	8,93	389	82
1954	11/III	20, 21/VII	24/VIII	167	5,98	6,82	324	72
1955	5/III	4/V	8/IX	188	7,38	9,74	318	81
1956	5/III	30/V, 12/VII	10/IX	190	5,45	5,72	284	76
1957	9/IV	14/VI	6/IX	151	3,81	6,92	141	61
1958	7/III	3/VII	11/IX	189	9,42	12,6	616	85
1959	18/III	7/IV	27/VIII	163	16,8	(156)		
1960	23/III	12/VII	6/X	198	9,77	11,5	489	84
1961	13/III	27/IV			2,70	3,39		
1962	11/V	18/VI	16/VIII	98	2,19	3,84	47,2	81
Средн.	24/III	29/V	3/IX	162	8,08	14,5	339	73
Наиб. (ранняя)	24/II	7/IV	13/VIII	198	16,8	156	616	85
Год	1929, 1953	1959	1929	1960	1959	1959	1958	1958
Наим. (поздняя)	11/V	11/XI	6/X	98	2,19	3,39	47,2	60
Год	1962	1951	1960	1962	1962	1961	1962	1940
278. р. Кокбулак (Улькун—Кокбулак) — с. Пистели. $F=52{,}3$ км²								
1947	19/II	20/IV	20/VI	122	3,70	3,80	264	67
1948	19/II	27, 28/III, 2/VI	25/VI	128	5,61	5,61	413	77
1949	17/II	10/IV	7/VII	141	14,0	14,2	970	82
1950	24/II	10/III	17/V	83	11,6	12,9	243	66
1951	4/III	30/III, 25/XII	25/V	83	3,33	3,43	181	41
1952	21/I	27/III	23/VI	155	7,16	7,56	718	84

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		средне-суточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1953	3/II	23/III	28/V	114	16,5	(20,4)	537	66
1954	9/III	20/III	6/VI	90	18,4	26,6	507	67
1955	10/II	14/III	10/VI	121	16,9	28,9	440	80
1956	29/II	16/IV	9/VI	103	7,81	7,96	414	73
1957	21/II	19/III	3/VI	103	4,56	4,70	248	57
1958	16/II	21/IV	3/VII	138	11,2	14,7	732	77
1959	24/II		5/VI					
1960	4/II	23/II	18/VI	136	9,20	10,8	668	78
1961	2/III	14/III	15/V	75	4,00	7,66	262	61
1962	2/II	23/II	6/VI	124	3,16	3,38	251	56
Средн.	17/II	24/III	9/VI	114	9,14	11,5	455	68
Наиб. (ранняя)	21/I	23/II	15/V	155	18,4	28,9	970	84
Год	1952	1960, 1962	1961	1952	1954	1953	1949	1952
Наим. (поздняя)	9/III	25/XII	7/VII	75	3,16	3,38	243	36
Год	1954	1951	1949	1961	1962	1962	1950	1951
294. р. Аксу (Теспе) — с. Подгорное. $F=462$ км²								
1936	31/III	20/V	13/X	197	32,1	33,1	476	86
1937	17/III	11/VII	20/X	218	36,4	40,2	498	86
1938	28/III	14/V	23/IX	180	26,3	27,2	397	79
1939	15/III	8/VI	27/IX	197	37,7	(46,9)	428	81
1940	1/IV	30/V	6/X	189	27,6	(34,0)	440	76
1941	17/III	21/V	3/X	201	38,0	42,7	605	84
1942	7/III	10/VI	1/X	209	39,6	44,7	682	87
1945	21/III	29/VI	5/X	199	47,5	50,4	497	80
1946	26/III	23—25/V	14/X	203	32,1	(33,0)	698	87
1947	1/IV	17/V	7/X	190	31,7	(38,1)	436	77
1948	3/III	11/VII	1/X	213	33,1	33,1	652	88
1949	26/III	8/VII	6/X	195	30,9	(38,4)	638	87
1950	9/IV	8/VI	8/X	183	34,3	35,7	464	83
1951	19/III	28/V	28/IX	194	31,2	31,4	458	75
1952	18/III	17/VI	29/X	226	45,0	46,2	802	89
1953	20/II	4/VI	20/X	243	36,1	38,7	616	88
1954	14/III	10/VII	31/X	232	38,7	41,2	647	88
1955	4/IV	12/VI	31/X	211	39,1	42,5	556	86
1956	30/III	2, 3/VII	12/IX	167	30,3	31,3	503	79
1957	10/IV	14/VI	6/X	180	24,7	30,6	306	74
1958	8/III	7/VII	10/X	217	62,2	68,1	840	91
1959	18/III	8/IV	19/X	216	73,6	(138)	726	88
1960	30/III	30/VI, 2/VII	30/IX	185	46,8	48,9	705	85
1961	12/III	3/VI	18/X	221	20,3	22,1	346	80
1962	12/IV	12/VI	27/IX	169	23,4	24,0	342	75
Средн.	23/III	9/VI	7/X	201	36,7	42,6	550	82
Наиб. (ранняя)	20/II	8/IV	12/IX	243	73,6	(138)	840	91
Год	1953	1959	1956	1953	1959	1959	1958	1958
Наим. (поздняя)	12/IV	11/VII	31/X	167	20,3	22,1	306	74
Год	1962	1937, 1948	1954	1956	1961	1961	1957	1957
298. р. Боролдай — с. Васильевка (в 1 км ниже устья р. Канай). $F=114$ км²								
1958	18/II		22/VI					
1959	18/III	8/IV	26/VI					
1960	20/II	6/IV	6/VII	138	11,7	44,7	576	78
1961	10/III	14/III	30/V	82	17,7	(47,5)	260	58
1962	18/II	3/V	28/V	100	6,00	(23,5)	185	64
305. р. Бадам — с. Первомайское (б. Дорофеевка). $F=101$ км²								
1936	14/III	19/IV	19/VI	98	6,66	(8,36)	196	76
1937	2/IV	10/V	8/VII	98	7,54	9,10	141	74
1938	26/III	12/IV	14/VI	81	5,92	6,17	180	71
1939	4/III	10/V	28/VII	147	5,61	5,98	220	82
1940	18/II	28/IV	6/VIII	171	4,43	4,80	308	84
1941	16/III	19/IV	17/VI	94	9,28	9,91	463	66

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		среднесуточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

316. р. Сайрам — с. Блинково (б. Петропавловка, Суплатовка). $F=468$ км²

1931	11/III		28/X	232				
1932	12/IV	23/V	3/X	175		23,3	314	71
1933	13/III	1/VI	6/X	208		28,8	382	83
1934	31/III	24/V	8/X	192		29,6	516	84
1935	16/IV	28/VI	9/X	177		24,4	379	76
1936	12/IV	19/V	14/X	186	19,7	23,6	323	73
1937	27/IV	19/VI	9/X	166	16,6	18,0	256	72
1938	31/III	14/V	29/IX	183	16,8	18,7	258	73
1939	9/IV	9/VI	14/X	189	16,1	18,5	265	70
1940	6/IV	27/VI	28/IX	176	21,1	22,8	307	73
1941	16/III	1/V	24/IX	193	26,2	(41,8)	450	81
1942	7/III	14/VI	15/X	223	24,8	35,5	463	85
1943	8/IV	27/VI	14/X	190	20,4	21,2	337	77
1944	31/III	1/VII	15/X	199	18,6	20,2	357	79
1945	6/IV	14/III	3/X	181	16,1	(31,4)	332	76
1946	21/III	2/VI	11/X	205	21,0	22,4	407	79
1947	1/IV	17/V	17/X	200	27,7	31,9	374	77
1948	22/III	3/VII	12/X	205	26,4	27,2	492	82
1949	25/III	19/V	11/X	201	26,8	38,5	532	81
1950	16/IV	3/VII	8/X	176	24,1	28,8	370	74
1951	26/IV	18/VI	18/IX	146	10,5	28,0	280	64
1952	17/III	21/VI	13/X	211	33,1	35,8	583	83
1953	24/II	12/VI	21/X	240	28,5	31,8	529	84
1954	7/III	20/VII	28/X	236	26,3	(72,9)	507	84
1955	2/IV	3/V	14/X	196	11,8	(62,2)	400	78
1956	30/III	12/VII	18/X	203	19,7	20,0	364	80
1957	3/V	14/VI	18/IX	139	19,2	34,9	212	63
1958	20/III	2/V	20/X	215	38,7	(204)	610	87
1959	18/III	8/IV	20/X	217	35,2	(92,4)	526	84
1960	31/III	26/VI	16/X	200	31,6	49,0	547	81
1961	26/IV	4/VI	16/IX	144	17,8	19,0	291	61
1962	16/IV	12/VI	21/IX	159	24,5	25,8	311	68
Средн.	31/III	3/VI	9/X	193	22,9	38,1	399	77
Наиб. (ранняя)	24/II	14/III	16/IX	240	38,7	(204)	610	87
Год	1953	1945	1961	1953	1958	1958	1958	1958
Наим. (поздняя)	3/V	20/VII	28/X	139	10,5	18,0	212	61
Год	1957	1954	1931, 1954	1957	1951	1937	1957	1961

317. р. Каскасу — с. Каскасу. $F=20{,}0$ км²

1956	27/III	30/V	12/IX	170	4,47	5,40	1900	89
1957	16/V	14/VI	21/VIII	98	7,44	10,5	1150	55
1958	21/III	2/V	20/VIII	153	22,9	(72,5)	3320	79
1959	18/III	8/IV	2/IX	169	19,4		3110	80
1960	29/III	27/VI	14/IX	170	12,1	12,8	4440	79

319. р. Болдыбрек — у кордона Госзаповедника. $F=86{,}0$ км²

1959		5/VI, 1/VII			8,91	10,0		
1960	15/IV	9/VII	8/X	177	12,7	14,0	962	84
1961	9/IV	4/VI	29/IX	174	4,68	4,68	424	75
1962	6/IV	12/VI	29/IX	167	5,82	7,07	502	79

320. р. Болдыбрек — с. Сахаровка (с. Покровка). $F=191$ км²

1936	11/IV		8/VIII	120			276	72
1937	8/IV	26/V	14/IX	160	5,42	8,88	302	80
1938	31/III	13/V	7/IX	161	5,32	7,58	226	74
1939	30/IV	17/V	14/IX	138	7,55	8,31	272	74
1940	7/IV	8/VII	15/IX	162	6,55	8,60	316	77
1941	11/IV	22/V	26/VIII	138	16,9	26,6	479	78

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		средне-суточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1942	30/III	25/V	8/IX	162	13,1	14,7	488	83
1943	7/IV	22/V	2/IX	148	9,49	(25,5)	284	
1944	13/IV	23/IV	12/VIII	122	8,31	9,10	282	69
1945	6/IV	12/IV	11/VIII	127	12,7	(14,3)	306	71
1946	25/III	1/VI	24/VIII	152	9,10	(10,3)	399	74
1947	31/III	18/V	14/VIII	136	18,3	18,3	374	70
1948	14/IV		28/VIII	137			476	77
1949	5/IV	19/V	28/VIII	145	43,2	(69,5)	745	82
1950	22/IV	9/VI	13/IX	145	9,10	(9,46)	317	75
1951	3/V	30/V	2/IX	122	9,10	11,5	238	63
1952	31/III	16/IV	11/IX	165	17,7	(29,5)	616	82
1953	8/IV	9/V	23/VIII	137	10,6	14,6	362	72
1954	1/IV	10/VII	17/IX	169	11,8	12,6	471	79
1955	6/IV	3/V	5/IX	152	10,5		408	80
1956	13/IV	6/I	12/IX	153	0,84	13,1	350	80
1957	21/V	14/VI	27/VIII	98	7,07	11,1	139	58
1958	23/III	13/VII	31/VIII	161	24,7	24,7	665	84
1959	5/IV	8/IV	27/IX	176	23,1	49,6	511	83
1960	2/IV	1/V	19/IX	171	18,3	26,6	575	85
1961	21/III	4/VI	13/IX	176	5,90	5,90	242	75
1962	16/IV	12/VI	12/VIII	118	7,40	7,40	215	63
Средн.	9/IV	17/V	2/IX	146	11,6	18,2	383	76
Наиб. (ранняя)	21/III	6/I	8/VIII	176	43,2	69,5	745	85
Год	1961	1956	1936	1961	1949	1949	1949	1960
Наим. (поздняя)	30/IV	13/VII	27/IX	98	5,32	5,90	139	58
Год	1939	1958	1959	1957	1938	1961	1957	1957
325. р. Каттабугунь — с. Леонтьевка (в 0,1 *км* выше устья р. Алмалы). $F=268$ *км*²								
1936	14/III	20/III	20/V	68	22,4	(31,0)	111	56
1937	18/III	13/IV	4/VI	79	33,0	(41,9)	142	69
1938	20/II	25/II	5/V	75	23,0	50,0	172	74
1939	12/III	22/III	7/VI	88	20,5	21,0	230	58
1940	13/II	23	23/IV	71	32,9	41,3	166	47
1941	12/II	23/II	12/V	90	59,4	60,1	312	62
1942	28/II	8/III	15/VI	108	31,4	(74,1)	306	70
1944	31/I	23/IV	12/VI	134	15,4	15,8	177	79
1945	7/III	28/III	23/V	78	20,5	23,2	169	60
1946	30/I	27/III	24/V	115	28,3	(29,9)	274	78
1947	22/I	7/III	1/VI	131	12,2	(15,3)	140	75
1948	19/II	18, 26/III	8/VI	111	20,9	21,7	225	82
1949	18/II	10/IV	17/VI	120	45,4	53,5	584	86
1951	10/III	24/XII	29/VI	112	10,9	15,7	87	50
1952	10/III	12/V	26/VI	110	37,0	(57,8)	388	67
1953	19/II	15/III	18/V	89	23,7	26,0	234	58
1954	14/III	20/III	2/V	50	47,6	(59,7)	302	53
1955	21/II	14/III	6/VI	106	43,0	52,2	241	80
1956	29/II	2/IV	10/V	72	23,6	28,1	199	70
1957	28/II	14/VI	9/V	71	9,29	20,2	106	45
1958	18/II	21/IV	18/VI	121	43,6	57,0	490	74
1959	6/III	8/IV	28/V	84	71,5	(152)	406	73
1960	2/II	6/IV	21/VI	141	25,9	43,1	360	83
1961	22/II	14/III	28/V	96	11,8	62,9	164	73
1962	27/I	23/II	3/VII	158	13,0	14,8	196	80
Средн.	22/II	5/IV	31/V	99	29,0	42,7	247	68
Наиб. (ранняя)	22/I	23/II	23/IV	158	71,5	(152)	584	86
Год	1947	1940, 1941, 1962	1940	1962	1959	1959	1949	1949
Наим. (поздняя)	18/III	24/XII	3/VII	50	9,29	14,8	87	45
Год	1937	1951	1962	1954	1957	1962	1951	1957
330. р. Шаян — в 3,3 *км* ниже устья р.Акбет (уроч. Майбулак). $F=485$ *км*²								
1948	14/III	26/IV	31/V	79	13,2	14,8	65	69
1949	27/II	10/IV	2/VI	96	33,2	(35,4)	197	78
1950	25/II	10/III	19/V	84	110	(263)	112	71

Год	Даты			Продолжительность половодья, сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		среднесуточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1951	11/III	25/XII	22/V	73	11,7	12,7	32	44
1952	16/III	20/III	27/VI	104	27,4	29,8	116	52
1953	19/II	6/III	16/VI	118	14,5	16,0	90	56
1954	15/III	20/III	2/VII	110	54,3	67,6	150	60
1955	10/III	14/III	26/VI	109	36,9	(54,5)	77	71
1956	29/II	2/IV	30/VI	123	28,8	31,3	67	53
1957	28/II	14/VI	14/V	76	1,14	11,1	41	49
1958	18/II	20/IV	2/VI	105	37,4	45,6	196	67
1959	6/III	8/IV	21/V	77	59,8	116	167	66
1960	20/II	7/IV	12/VI	114	20,7	29,4	137	72
1961	8/III	15/III	17/V	71	39,6	(63,2)	62	61
1962	4/II	24/XII	18/IV	135	2,33	12,1	46	50
Средн.	2/III	9/V	3/VI	98	32,7	54,2	104	61
Наиб. (ранняя)	4/II	6/III	18/IV	118	110	(263)	197	78
Год	1962	1953	1962	1953	1950	1950	1949	1949
Наим. (поздняя)	16/III	25/XII	2/VII	71	1,14	11,1	32	49
Год	1952	1951	1954	1961	1957	1957	1951	1957
331. р. Аристанды — свх. Алгабас. $F=423$ км²								
1956	22/II	2/IV	16/V	85	9,33	(13,4)	32	48
1957	18/II	27—31/III	27/IV	69	1,60	1,60	13	24
1958	28/I	31/I	9/VI	143	143	(143)	98	60
1960	21/II	5/IV	26/VI	127	7,66	7,66	88	72
337. р .Икансу — рзд. Икан-Су. $F=135$ км²								
1957	24/II	19/III	25/IV	61	5,75	(7,11)	61	51
1958	8/IV	31/I	20/V	43	13,4	(32,3)	103	31
1959	8/III	7/IV	2/VI	87	16,6	23,0	173	62
1960	20/II	6/IV	12/VI	114	5,00	7,98	136	68
1961	25/II	18/III	6/V	91	11,6	19,5	177	64
1962	4/II	13/V	22/VI	139	2,54	3,95	136	72
350. р. Ермаксу (Ирмак-Узань) — с. Шаштобе (Атабай). $F=122$ км²								
1956		2/IV				(7,50)		
1957	24/II	19/III	26/V	92	6,38	7,13	110	70
1958	18/II	19/IV	1/VI	104	11,5	23,8	223	71
1959	20/II	7/IV	1/VI	102	29,9	(49,6)	208	80
1960	21/II	4/IV	5/VI	106	4,68	7,80	127	76
351. р. Шерт — у выхода из гор (клх Кумайликас). $F=73,5$ км²								
1956	25/II	2/IV, 25/X	6/VII	133	0,97		55,2	65
1957	11/III	19/III	4/VII	115	1,45		42,1	65
1958	18/I	19—21/IV	20/VII	184	1,49	(1,49)	117	86
358. р. Ашилган (Майдантал) — клх Майдантал (у выхода из гор). $F=270$ км²								
1936	9/II	11/II	18/V	100	3,14	3,82	30	49
1937	13/II	13/IV	20/V	97	8,53	(10,9)	47	61
1938	22/II	3/IV	5/V	73	35,0	(61,5)	78	68
1939	2/II	19/III, 5/IV	26/V	114	5,16	(5,68)	77	70
1940	14/II	23/II	29/V	106	28,5	(28,5)	66	53
1941	31/I	23/II	3/VI	124	13,7	(14,3)	105	67
1942	28/II	2/III	14/V	76	7,63	(14,5)	67	47
1943	21/II	23/II	22/V	91	12,1	22,7	91	63
1944	17/I	13/II	1/V	106	6,51	6,51	59	60
1945	5/III	13/III	30/V	87	6,84	18,8	50	42

Год	Даты			Продолжительность половодья в сутки	Наибольший расход, м³/сек		Суммарный слой стока за половодье, мм	Сток половодья в % от годового
	начала половодья	наибольшего расхода	окончания половодья		средне-суточный	срочный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1946	6/II	19/II	11/V	95	17,1	17,1	61	50
1947	29/I	27/II	8/V	100	8,80	9,82	57	59
1948	25/III	30/IV	18/V	56	10,9	(15,9)	23	41
1949	17/I	6/III	11/VI	146	26,9	34,5	191	77
1950	22/II	9/III	5/VI	104	38,5	(67,2)	97	54
1951	28/II	25/XII	28/IV	60	1,82	3,02	15	24
1952	21/I	20/III	26/V	127	13,6	17,0	97	72
1953	2/II	23/XII	29/V	117	13,6	19,1	42	53
1954	11/III	20/III	11/VI	93	22,4	49,8	97	49
1955	22/II	14/III	16/V	84	15,2	30,1	42	53
1956	8/II	5/III	3/VI	117	7,18	(21,5)	61	67
1957	28/II	19/III	30/IV	62	10,4	(24,9)	55	55
1958	5/I	31/I	11/VI	158	15,7	(66,6)	138	77
1959	15/I	6/IV	24/V	130	16,0	35,9	102	71
1960	8/I	4/IV	13/VI	158	5,78	6,64	78	76
1961	15/II	18/III	17/V	92	20,8	45,0	96	66
1962	3/II	6/II	3/VI	121	11,7	20,5	81	60
Среди.	9/II	30/III	23/V	103	14,2	24,9	74	59
Наиб. (ранняя)	5/I	31/I	28/IV	158	38,5	67,2	191	77
Год	1958	1958	1951	1958, 1960	1950	1950	1949	1949, 1958
Наим. (поздняя)	25/III	25/XII	13/VI	56	1,82	3,02	138	24
Год	1948	1951	1960	1948	1951	1951	1958	1951

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие 3
Алфавитный список рек, сведения по которым приводятся в данном выпуске 5
Список пунктов наблюдений, материалы по которым использованы в работе 13

Глава I. **Природные условия и гидрографическая сеть бассейна р. Сыр-Дарьи** 26

1. Основные черты рельефа 26
2. Геологическое строение 30
3. Климатические условия 33
4. Почвенный покров 45
5. Растительный покров 48
6. Общая характеристика гидрографической сети 51
Гидрография горной части бассейна . . . 52
Гидрография равнинной области 58
7. Сведения о подземных водах 60
8. Основные направления хозяйственного использования вод района 62

Глава II. **Водный режим рек и гидрологическое районирование территории** 73

1. Условия формирования стока 73
2. Типы водного режима рек 74
3. Характеристика режима рек 75
4. Районирование территории 81

Глава III. **Уровенный режим рек** 87

1. Годовой ход уровня воды 87
2. Многолетние характеристики уровня воды . 97

Глава IV. **Норма и изменчивость годового стока** 101

1. Обзор исследований 101
2. Характеристика исходных данных 101
3. Выбор расчетного периода 104
4. Результаты приведения годового стока к расчетному периоду 107
5. Зависимость нормы годового стока от физико-географических факторов 110
6. Распределение нормы годового стока по территории бассейна 118
7. Методика определения годового стока неизученных рек 122
8. Основные черты изменчивости годового стока 122
9. Коэффициент вариации годового стока . . 127
10. Определение коэффициента вариации годового стока по неизученным рекам 127
11. Коэффициент асимметрии 129
12. Пример расчета нормы и годового стока заданной обеспеченности неизученных рек . 129

Глава V. **Внутригодовое распределение стока** . . 144

1. Основные факторы и особенности внутригодового распределения стока 144
2. Назначение лимитирующих периодов и сезонов 145
3. Изменчивость сезонного стока и расчетное внутригодовое распределение его по изученным рекам 147
4. Методика определения внутригодового распределения стока по неизученным рекам . 162
5. Средняя кривая продолжительности суточных расходов воды и коэффициент внутригодовой зарегулированности стока . . . 175

Глава VI. **Половодье и максимальные расходы воды** 179

1. Характеристика половодья 179
2. Исходные данные 180
3. Время прохождения половодья и его продолжительность 181
4. Слой стока за половодье 182
5. Максимальные расходы воды 194
6. Построение расчетного гидрографа стока за время половодья 206

Глава VII. **Меженный сток** 207

1. Характеристика межени 207
2. Исходные данные по минимальным расходам воды и приведение их к многолетнему периоду 213
3. Минимальный среднемесячный сток воды и факторы, его определяющие 217
4. Расчет минимального стока 222
5. Изменчивость минимального стока 225

Глава VIII. **Термический и ледовый режим рек** . 227

Термический режим 227
1. Годовой ход температуры воды 227
2. Суточный ход температуры воды 241
3. Изменение температуры речной воды по территории 242
4. Изменение температуры воды по длине рек Нарына и Сыр-Дарьи 242
5. Расчет температуры воды по неизученным рекам 243
6. Тепловой сток 246
Ледовый режим рек 247
7. Сведения об изученности 247
8. Характеристика ледовых явлений, время их начала и окончания 250
9. Толщина льда 260
10. Расходы и сток шуги 262
11. Зажоры и заторы льда 277

Глава IX. **Сток наносов** 278

1. Изученность стока наносов 278
2. Среднегодовые расходы взвешенных наносов 280
3. Вывод формулы для расчета стока наносов по неизученным рекам 286
4. Распределение модулей стока взвешенных наносов по территории бассейна . . . 287
5. Изменчивость годового стока наносов . . 288
6. Рекомендации по расчету стока наносов неизученных рек 291
7. Мутность воды в реках. 291
8. Внутригодовое распределение стока взвешенных наносов 293
9. Гранулометрический состав взвешенных наносов 299

Глава X. **Селевые потоки** 304
1. Общие сведения о селевых потоках и их изученности 304
2. Условия формирования селей и их распространение по территории 305
3. Режим селевых потоков и меры борьбы с ними 307

Глава XI. **Режим ледников и снежников** . . . 320
1. Граница сезонного снежного покрова . . 320
2. Снежники и их таяние 321
3. Распределение ледников в бассейне Сыр-Дарьи 322
4. Типы и высотное положение ледников . . 324
5. Фирновая линия 327
6. Таяние ледников 327
7. Скорость движения ледников 328
8. Сток воды из области ледников 331

Глава XII. **Гидрохимическая характеристика речных вод** 334
1. Сведения об изученности и использованных материалах 334
2. Особенности физико-географических условий, влияющих на формирование химического состава речной воды 338
3. Минерализация и химический состав вод . 339
4. Гидрохимическая характеристика отдельных водных объектов 350
5. Характеристика качества речных вод . . 372

Литература 387

Приложение 1. Максимальные расходы воды и слой стока за половодье (по годам) 389

Ресурсы поверхностных вод СССР
т. 14, в. 1

Редактор З. М. Кожина

Техн. редактор М. И. Брайнина

Корректоры: Г. С. Макарова
и Л. И. Хромова

Сдано в набор 15/XI 1968 г. Подписано к печати
25/III 1969 г. Бумага 60×90¹/₈. Бум. тип. № 1.
Бум. л. 27,5+1 вкл. Печ. л. 55,5. Уч.-изд. л. 72,16.
Тираж 350 экз. М-15312. Индекс ГЛ-242.
Заказ № 796. Цена 4 руб. 10 коп.
Гидрометеорологическое издательство.
Ленинград, В-53, 2-я линия, д. № 23.

Ленинградская типография № 8
Главполиграфпрома Комитета по печати
при Совете Министров СССР.
Ленинград, Прачечный пер., д. 6