

551.48

И-20

45417

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

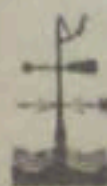
СРЕДНЕАЗИАТСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ТРУДЫ

ВЫПУСК 36(51)

Ю. Н. ИВАНОВ

**СТОК
ВЗВЕШЕННЫХ НАНОСОВ
РЕК БАССЕЙНА
СЫР-ДАРЬИ**



ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ

ЛЕНИНГРАД • 1967

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

СРЕДНЕАЗИАТСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

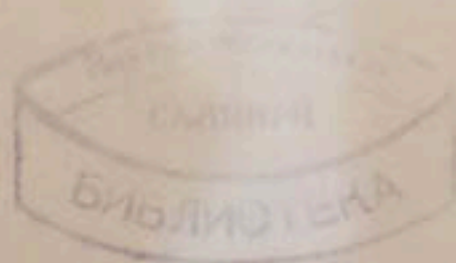
ТРУДЫ

ВЫПУСК 36(51)

Ю. Н. ИВАНОВ

СТОК
ВЗВЕШЕННЫХ НАНОСОВ
РЕК БАССЕЙНА
СЫР-ДАРЬИ

Под редакцией
канд. физ.-мат. наук
Ю. М. ДЕНИСОВА



ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

ЛЕНИНГРАД - 1967

4514
x14954

Рассмотрен комплекс вопросов, связанных с формированием стока извешенных наносов рек бассейна Сыр-Дарьи на основе многолетних наблюдений сети Гидрометслужбы. Проведен анализ надежности материалов наблюдений, оценено влияние суточного хода мутности на точность учета стока наносов. Неучет суточного хода может давать искажение годового расхода наносов на 40%.

Большое влияние уделено условиям формирования среднего многолетнего стока наносов. Установленная эмпирическая зависимость модуля стока наносов от характера геологического строения бассейна позволяет определять сток наносов для неизученных рек с точностью $\pm 40\%$. Для оценки изменчивости средних годовых расходов наносов предлагается схематическая карта коэффициента вариации, так как недостаточная точность определения величин C_v для расходов наносов и большая изменчивость последних не позволили установить зависимость параметра C от природных факторов.

Для расчета среднего внутригодового распределения стока наносов даны эмпирические формулы и карты сезонного стока наносов. Приводятся характеристики изменчивости сезонного стока наносов.

Таблиц 46, иллюстраций 32, приложений 6, библиографий 102.

ВВЕДЕНИЕ

В связи с широким размахом гидротехнических работ на реках Средней Азии вопросы изучения стока наносов приобретают актуальнейшее значение. Особенно это относится к бассейну Сыр-Дарьи, где как сама Сыр-Дарья, так и значительная часть ее притоков подверглись регулированию для нужд орошения и энергетики. Работы по регулированию рек в бассейне расширяются с каждым годом. Вместе с тем все очевиднее становится недостаток наших знаний о формировании стока наносов. Задачей данной работы является восполнение в какой-то мере указанного недостатка.

Главной целью автора было обобщение накопленных материалов наблюдений за стоком взвешенных наносов рек бассейна Сыр-Дарьи, поскольку до настоящего времени обобщающих работ по стоку наносов бассейна нет. В связи с этим в работе не рассматривается вопрос об общем смыве с территории бассейнов рек. Для получения величины общего смыва необходимо знать сток влекомых наносов и растворенных веществ. Реки бассейна Сыр-Дарьи на большей части своей длины имеют горный характер, загромождены глыбами, валунами и галькой, энергично размывают русло, перемещают громадные количества наносного материала путем влечения. К сожалению, до настоящего времени сток влекомых наносов изучается лишь в очень ограниченном количестве пунктов бассейна и не систематически, в связи с чем материалов наблюдений для характеристики величин стока влекомых наносов явно недостаточно, что не позволило провести его обобщение и дать какие-либо рекомендации по расчету стока влекомых наносов. Применяемые отдельными авторами для характеристики общего смыва соотношения между стоком влекомых и взвешенных наносов [44, 79, 87] получены чаще всего по отрывочным данным независимо от условий формирования стока наносов и не всегда физически обоснованы. Автор считает, что вопрос о величине стока влекомых наносов на реках бассейна Сыр-Дарьи требует тщательной проработки, постановки дополнительных наблюдений и не может быть решен в настоящее время на основе имеющейся информации.

Следует подчеркнуть, что объем наблюдений за стоком влекомых наносов в бассейне Сыр-Дарьи из года в год сокращается, что не дает надежд на получение материалов о стоке влекомых наносов и в ближайшем будущем.

Предварительные проработки по стоку растворенных веществ [2, 44, 87, 91] показывают, что величина их стока может быть того же порядка, что и сток взвешенных наносов и даже превышать его. Это обстоятельство вынуждает при подсчетах общего смыва с поверхности бассейна учитывать сток растворенных веществ. Однако до настоящего времени подсчеты стока растворенных веществ проведены лишь для отдельных рек и за период до 1945 г. [2]. В настоящее время, кроме взятия отдельных проб для определения химического состава вод, никаких работ по подсчетам стока растворенных веществ не проводится. Лишь после выполнения этих проработок возможно будет оценить величину общего смыва с поверхности водосборов рек бассейна Сыр-Дарьи.

В работе при анализе зависимостей стока взвешенных наносов от природных факторов влияние осадков на сток наносов не рассматривалось по следующим соображениям. Если сток воды, измеряемый в каком-то створе реки, является интегральной характеристикой количества воды, стекающей с площади всего бассейна до данного створа, то осадки фиксируются в отдельных точках пространства. Для получения

суммы осадков, выпавших на всю территорию бассейна, необходима интерполяция осадков между измеренными точками, а в условиях Средней Азии в экстраполяции по высотным зонам, что при редкой сети осадкомеров и почти полном отсутствии их в высокогорных областях является весьма сложной задачей, не решенной до настоящего времени.

Если для средних многолетних величин осадков имеются более или менее обоснованные карты изогнет, то для годовых сумм осадков, а тем более за сезоны и месяцы не имеется ни подобных карт, ни методов подсчета распределения осадков по горной территории.

Построение зависимостей стока взвешенных наносов от осадков с использованием данных по отдельным осадкомерам либо не приводит к положительным результатам, либо зависимости оказываются фактически не обоснованными. В силу этих обстоятельств мы сочли преждевременным получение связей между стоком наносов и осадками, помня при этом, что влияние осадков на сток наносов велико и по мере накопления материалов наблюдений и создания методов подсчета сумм осадков, поступающих на водосбор, такие связи должны быть исследованы.

В работе также не рассматривается режим стока наносов самой реки Сыр-Дарья, так как характер его отличен от характера стока наносов отдельных частей бассейна. Помимо этого, по объему материалов наблюдений и кругу затрагиваемых вопросов исследование стока наносов реки Сыр-Дарья является темой большой самостоятельной работы.

При выводе различных эмпирических зависимостей, их проверке и статистической обработке материала широко использовалась электронная вычислительная машина Минск-2.

Автор приносит искреннюю благодарность Н. А. Алиевой, Ю. Ф. Кузнецовой, Р. С. Тираспольской, оказавшим большую помощь при написании книги, а также Н. А. Ильину, чье знание водных объектов бассейна весьма помогло автору при анализе условий формирования стока наносов, и М. А. Красносельской, выполнившей большое количество подсчетов на ЭВМ. Особенно автор признателен Ю. М. Денисову, советы которого значительно улучшили содержание книги.

Принятые обозначения

- x_0 — среднее значение величины;
 F — площадь бассейна, км²;
 H — средняя взвешенная высота бассейна, км;
 σ — среднее квадратическое отклонение высот в бассейне;
 i_p — уклон реки;
 Q — расход воды, м³/сек.;
 R — расход взвешенных наносов, кг/сек.;
 M — модуль стока воды, л/сек. с 1 км²;
 r — модуль стока взвешенных наносов, г/сек. с 1 км²;
 W_Q — объем стока воды, млн. м³;
 W_R — величина стока взвешенных наносов, тыс. т;
 C_{vQ} — коэффициент вариации расходов воды;
 C_{vR} — коэффициент вариации расходов взвешенных наносов;
 γ — отношение стока воды за июль—сентябрь к стоку за март—июнь;
 δ — отношение стока взвешенных наносов за июль—сентябрь к стоку за март—июнь;
 ρ — мутность воды, г/м³;
 K_k — коэффициенты прочности пород.

ГЛАВА I

ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ БАССЕЙНА СЫР-ДАРЬИ

Общие сведения

Бассейн р. Сыр-Дарьи располагается между 39—46° северной широты и 61—78° восточной долготы и по характеру рельефа разделяется на две характерные области: горную, занимающую южную и юго-восточную части бассейна, и равнинную, простирающуюся на северо-запад от горной области.

Границы бассейна четко прослеживаются лишь в его южной и юго-восточной горной части. В равнинной, северо-западной части водораздел выражен неясно и поэтому оконтурить точно границы бассейна невозможно. По этой причине площадь бассейна Сыр-Дарьи может быть определена точно лишь до выхода реки из Ферганской котловины в створе Бекабада, где она равна 142 000 км². Площадь всего бассейна ориентировочно равна 462 000 км² [58]. Площадь горной области бассейна, по В. Л. Шульцу, — 150 100 км² [92].

Естественными границами бассейна на юге и востоке являются хребты. Нуратинский, Туркестанский, Алайский, Атбаши, Борколдой, Акшийряк; на севере Терской-Алатау, Киргизский, Таласский Алатау и Каратау. Наибольшей высотой из перечисленных хребтов отличаются Туркестанский и Алайский, отдельные вершины которых в верховьях рек Ходжабакирган, Исфара и Сох поднимаются выше 5000 м [28]. До 4000—5000 м поднимаются гребни хребтов Атбаши, Борколдой, Акшийряк и Терской-Алатау. Несколько ниже хребты Киргизский и Таласский (3500—4000 м). Хребты Каратау и Нурата наиболее низкие из пограничных хребтов бассейна (до 2000 м) и далеко выдвинуты в равнинные пространства Средней Азии и Казахстана. К северо-западу от хребта Каратау до Аральского моря бассейн сливается со степью Бет-Пак-Дала, а к западу от Ферганской котловины ограничен пустыней Кызылкум.

Большая часть горной области бассейна относится к системе Тянь-Шанских гор. Хребты, ограничивающие бассейн с юга (Алайский, Туркестанский, Нурата), относятся рядом исследователей к системе Памиро-Алая [27, 34, 78].

Рельеф бассейна

По характеру строения поверхности горную часть водосбора можно разделить на четыре резко отличных друг от друга района: 1) восточный, 2) Ферганский, 3) Чирчик-Ахангаранский, 4) северо-западный.

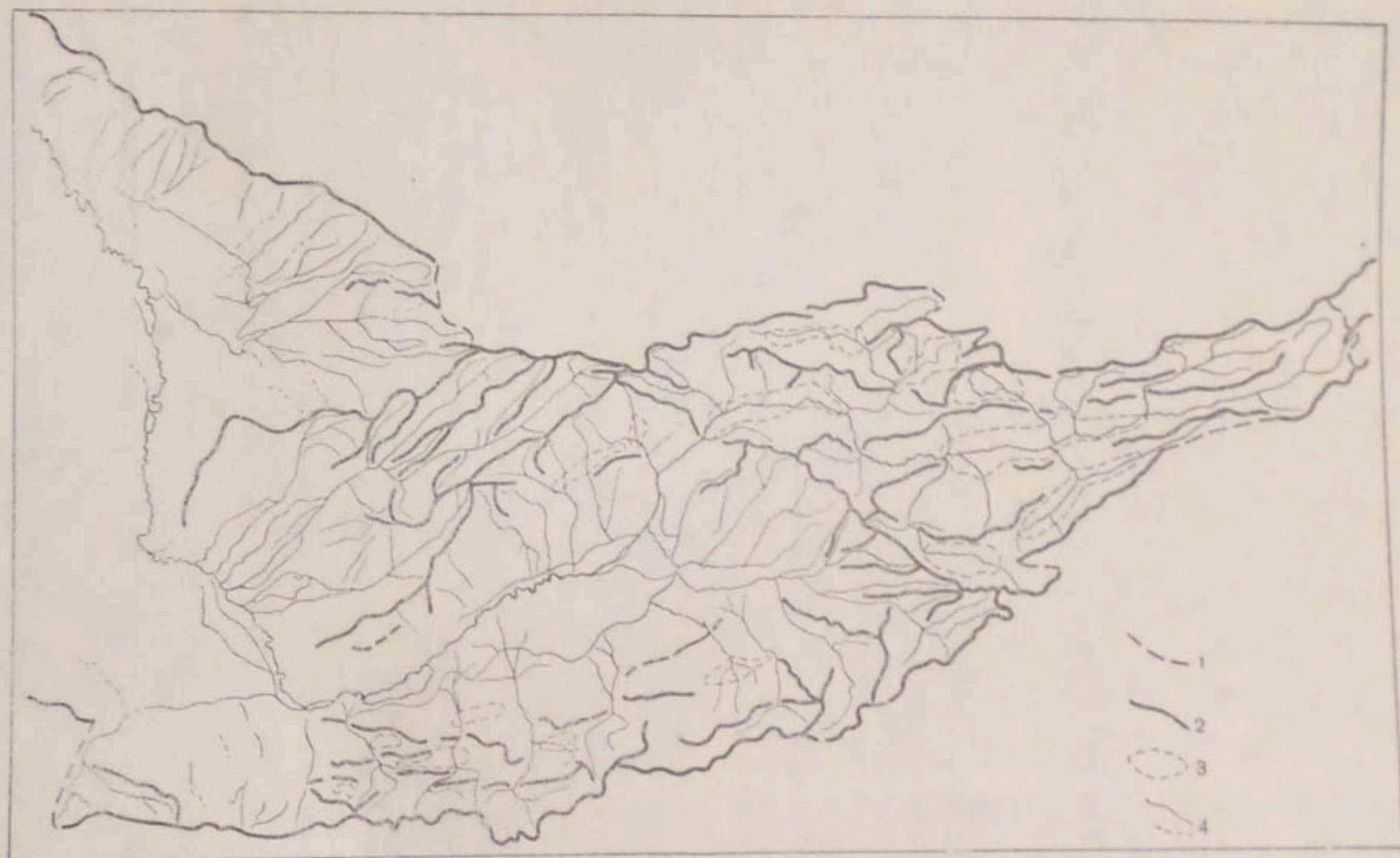


Рис. 1. Орогидрографическая схема бассейна Сыр-Дарьи.
1 — границы бассейна, 2 — главные водораздельные хребты, 3 — межгорные впадины, 4 — реки.

К восточному району нами отнесен бассейн р. Нарын до его выхода в Ферганскую котловину. Этот район представляет собой замкнутую горную страну, расчлененную системой хребтов, имеющих широтное простираание. От горного массива Акшыйрак на крайнем востоке бассейна хребты веером расходятся на запад, охватывая бассейн р. Нарын двумя мощными дугами с севера и юга. Северная дуга начинается хребтом Терской-Алатау, от которого ответвляется хребет Караджорго, отделяющий бассейн р. Оларча, впадающей в Нарын, от р. Каракуджур, одной из составляющих р. Чу. На западе хребет Караджорго упирается в ответвление гор Каракокты и хребет Байдула. Далее к западу от гор Каракокты лежит хребет Джумгалтау. Наконец, на западе бассейна северной его границей является Таласский Алатау. Южная дуга составлена хребтами Борколдой, Нарынтау, Атбаши и ответвлением Ферганского хребта — горами Торугарттау. С востока на запад бассейн Нарына прорезает срединная дуга хребтов, составленная хребтом Джетим, горами Нура, хребтами Кавактау и Кёкиримтау. Эта линия сравнительно невысоких гор делит бассейн Нарына на две почти равные части: северную и южную. Северная часть в свою очередь хребтом Сусамыртау делится тоже на две части. Южная часть разделяется хребтами на ряд широтно вытянутых котловин.

Все главные широтные дуги хребтов упираются на западе в поперечный Ферганский хребет и его продолжения Исфанджайлоо и Атойнокский хребет (рис. 1). Таким образом, для бассейна Нарына характерно решетчатое расчленение территории на широтно вытянутые хребты, между которыми лежат межгорные впадины [98]. Основные впадины следующие: Средненарынская, Арпинская, Атбаши-Каракоинская, Сонкельская, Сусамырская, Джумгалская, Кетмень-Тюбинская. Все впадины дренируются реками. Рельеф впадин в основном равнинный. Некоторые сведения о высотах основных хребтов и впадин приведены в табл. 1, составленной по данным, заимствованным из монографии «Рельеф Киргизии» [68].

Из табл. 1 видно, что в целом бассейн Нарына приподнят на значительную высоту, что обусловило, несмотря на сухость климата, наличие

Таблица 1

Высотные отметки хребтов и впадин бассейна р. Нарын

Хребет	Наибольшая высота, м	Впадина	Высота над уровнем моря, м
Киргизский	4875		
Таласский	4488	Арпинская	2700—3500
Терской-Алатау	5280	Атбаши-Каракоинская .	2200—3000
Джумгалский	4281	Средне-Нарынская . . .	1500—2400
Сонкельтау	3968	Сонкельская	3000—3300
Сусамыртау	4048	Джумгалская	1500—2100
Борколдой	5049	Сусамырская	2000—2600
Нарынтау	4500	Кетменьтюбинская . . .	800—1700
Атбаши	4786		
Торугарттау	5108		
Ферганский	4940		
Атойнокский	3897		

большого количества ледников на склонах гор. Всего в бассейне зарегистрировано 750 ледников [5]. Наибольшее количество ледников сосредоточено в верховьях р. Большой Нарын. Там же находятся и наиболее значительные ледники бассейна. Восточный замкнутый район соединяется узкой (3—5 км) долиной Нарына с Ферганской котловиной, которая представляет собой огромную депрессию, заключенную между горными хребтами. На северо-востоке котловина ограничена Ферганским и Атойнохским хребтами, на юге Алайским и Туркестанским, на северо-западе Чаткальским и его отрогом Кураминским хребтом. На западе узкими Ферганскими воротами котловина соединяется в районе г. Ленинабада с Голодной степью. Общая площадь котловины 77 800 км² [28]. Ограничивающие с юга Ферганскую котловину хребты Алайский и Туркестанский, как уже отмечено, отличаются значительной высотой и являются главными водораздельными хребтами между бассейном Сыр-Дарьи и Аму-Дарьи. С них стекает большое количество различных по величине рек, направляющихся в центральную часть котловины. На своем пути они прорезают ряд хребтов, параллельных основным водораздельным гребням.

Первая гряда гор с юга на север от Алайского хребта составлена хребтами Актур, Кичикалай, Коллекторский, Курусай, Кульдуктау, Дауда, Алтынбешик. Хребты по высоте не уступают самому Алайскому и достигают отметок 4900—5180 м. Севернее первой расположена вторая гряда более низких гор, поднимающихся до высоты 3700 м и составленная хребтами Юрунтаз, Сандай, Сангибалайд, Катрантау, Катранбаши, Акташ, Андыгентау. Севернее этой линии четко намечается третий пояс более низких гор (до 330 м): Каузен, Боорды, Аббыля, Арналык, Карабий, Акташ, Тохтабуз, Майдантау, Уртантуз.

Между указанными цепями гор лежит ряд впадин: Кичикалай в бассейне р. Акбура, Кичикалай в бассейне р. Исфайрамсай, Ходжаачкан, Актерек, Лягрянская, Папанская, Наукатская, Хайдаркенская, Исфана-Ляклянская и ряд других. В связи с большой высотой гор, окружающих Ферганскую котловину, на них имеется значительное количество ледников. По данным И. А. Ильина [28], на северных склонах Туркестанского и Алайского хребтов имеется 500 ледников, на юго-западном склоне Ферганского хребта — 100 и на юго-восточном склоне Чаткальского — 13. Наиболее крупные ледниковые массивы сосредоточены в верховьях рек Сох и Исфара.

Севернее упомянутых гор от г. Фергана до г. Джалалабад центральную часть Ферганской долины окаймляют так называемые адыры — холмисто-увальные предгорья с относительными высотами 100—400 м. Адыры протягиваются узкой полосой у подножной Чаткальской и Кураминского хребтов от р. Чартаксай на востоке до г. Ленинабад на западе, сильно изрезаны разветвленными и глубокими оврагами. Центральная часть Ферганской долины, занятая песчаными, лёссовыми и галечными равнинными пространствами, прорезается р. Сыр-Дарья от г. Учкурган на востоке до г. Ленинабад на западе. Большое количество рек, стекающих со склонов гор, окружающих Ферганскую долину, не доходит до Сыр-Дарьи, а разбирается на орошение в предгорной полосе, образуя разветвленную сеть каналов.

В Чирчик-Ахангаранский район нами выделены бассейны рек Ахангаран и Чирчик. Район вытянут в юго-западном направлении и ограничен с юго-востока Чаткальским и Кураминским хребтами, с северо-запада Угамским хребтом и его ответвлением хребтом Каржантау. На северо-востоке границей бассейна является хребет Таласский Алатау. По линии г. Чирчик — г. Алмалык район четко делится на две зоны: северо-

Морфометрические характеристики бассейнов рек

Река	Пункт	Площадь бассейна F км ²	Средняя ширина бассейна B^* км	Средне-извешенная высота бассейна H км	Средне-квадратическое отклонение высот σ_H	Средний уклон реки I_P ‰
Бассейн р. Нарын						
Нарын	0,5 км ниже устья р. Каниды	9 690	64,2	3,62	0,51	12
	г. Нарын	10 500	56,2	3,57	0,55	—
	устье р. Кёкирим . . .	34 600	85,8	3,03	—	—
	с. Алексеевка	52 000	93,2	2,86	—	—
	ст. Карасуйская	53 600	91,4	—	—	—
	ниже устья р. Карасу .	57 700	90,1	—	—	—
	ст. Верхнеучкурганская	58 200	86,7	2,72	0,94	—
	кишл. Учкурган	58 400	86,0	2,71	0,94	—
Б. Нарын	устье (Шорская)	5 710	42,8	3,72	0,50	7,1
М. Нарын	устье (Шорская)	3 870	26,9	3,50	0,47	12
Онарча	кишл. Онарча	1 320	22,0	3,12	0,42	27
Кёкджерты	х. Актала	1 960	31,7	3,10	0,34	18
Атбаши	устье р. Ичкекоманды	1 500	16,7	3,50	0,40	13
Каракоин	кишл. Каракоин	1 210	24,7	3,34	0,40*	20
Алабуга	кишл. Коштюбе	3 710	26,9	3,26	0,53	20
Кёкирим	кишл. Каратабылга . . .	1 720	29,7	2,41	0,59*	32
Кёкёмерен	устье р. Зап. Каракол	4 050	40,5	2,95	0,46	15
	Сусамырский	4 050	39,4	2,95	0,46*	15
	1,8 км выше устья р. Джумгал	5 290	36,6	2,92	0,53	14
	0,5 км ниже устья р. Джумгал	8 440	57,4	2,81	0,56	14
	кишл. Сарыкамыш . . .	10 400	52,7	2,80	0,56	12
Карасу (левая)	клях им. Фрунзе	1 070	12,6	2,20	0,62	28
Канидысу	0,5 км выше устья . .	404	12,6	2,43	0,64*	76
Карасу (правая)	устье	2 740	33,4	1,93	0,70	30
Афлатун	с. Афлатун	863	20,5	1,99	0,64	41
Бассейн р. Карадарья						
Карадарья	г. Узген	5 840	—	—	—	15
	пос. Кампыррават . . .	12 400	—	2,60	0,82	—
Тар	кишл. Чолма	3 840	26,1	3,10	0,66	16
	с. Лайтала	4 370	28,2	—	—	16
Каракуль-джа	кишл. Акташ	907	13,7	3,13	0,57	33
	кишл. Чекелек	1 040	13,0	—	—	30

Река	Пункт	Площадь бассейна F км ²	Средняя ширина бассейна B^* км	Средне- извешен- ная вы- сота бассейна H км	Средне- квадра- тическое отклоне- ние высот σ_H	Средний уклон реки I_p ‰
Яссы	с. Саламалик	1 180	18,2	2,59	0,56	36
	г. Узген	2 620	24,0	2,15	0,69*	25
Кульдук	кишл. Сарыбулак	150	6,5	2,15	0,43	65
Донгузтау	кишл. Донгузтау	166	4,6	2,00	0,40	46
Зергер	кишл. Тассай	216	6,2	2,02	0,34	50
Куршаб	с. Гульча (2 км выше селения)	2 010	22,8	3,06	0,60*	26
	с. Гульча (15 км ниже селения)	2 740	26,3	3,01	0,60	23
	с. Кочкората	3 240	24,2	2,70	0,75*	22
Кугартсай	с. Михайловское	1 010	17,1	2,11	0,50	34
Чангетсу	кишл. Чангет	381	7,1	1,64	0,37	27
Тентяксай	кишл. Чарвак	1 300	22,0	2,19	0,62	39
Шайдансай	кишл. Шайдан	126	4,7	2,07	0,61	70
Акбура	устье р. Мынтеке	427	13,3	3,92	0,54	51
	кишл. Папан	2 260	27,9	3,13*	0,76*	33
	кишл. Тулекен	2 430	24,8	3,03	0,83	29
Аравансай	кишл. Янгинаукат	474	11,8	3,29	0,77	59
	устье р. Каракол	1 680	28,5	2,64	—	52
Каракол	кишл. Косчан	117	7,3	2,83	0,83*	82
Абширсай	кишл. Учтерек	230	7,4	2,65	0,82*	67

Реки Ферганской котловины

Исфайрам- сай	с. Учкоргон	2 220	23,9	3,24	0,93	35
Шахимардан	кишл. Паульган	1 300	19,7	2,62	0,91	41
Падшаата	устье р. Тосту	366	9,6	2,83	0,67	59
Кассансай	устье р. Урюкты	1 240	20,3	2,48	0,64	34
	Уртатокайский	1 400	22,2	2,39	—	34
	кишл. Баймак	1 780	23,8	2,33	0,72	31
Алабука	Верхний (0,6 км выше кишл. Алабука)	224	—	—	0,62*	71
Гавасай	устье р. Терс	361	11,6	2,84	0,34	46
	кишл. Гава	657	11,9	2,46	0,52*	39
Сох	кишл. Сарыканда	2 480	24,5	3,48	0,99	30
	кишл. Сарыкурган	3 510	24,0	—	—	—
Чаадаксай	устье р. Джулайбулак . .	350	8,3	2,37	0,57*	50
Исфара	кишл. Ташкурган	1 560	25,6	3,17	0,84	45
	ст. Сурхская	2 640	32,2	—	—	31
	г. Исфара	2 810	29,6	2,50	1,20*	29

Река	Пункт	Площадь бассейна F км ²	Средняя ширина бассейна B^* км	Средне- изве- шенная вы- сота бассейна H км	Средне- квад- ратическое отклоне- ние высот σ_H	Средний уклон реки I_p ‰
Ходжаба- кирган	кишл. Андархан	1 740	24,2	2,42	1,02*	35
	кишл. Калача	2 110	22,2	2,28	—	—
Сапсар	кишл. Кырк	570	14,2	2,02	0,46*	44
Реки Чирчик-Ахангаранского бассейна						
Ахангаран	устье р. Якаарча	638	15,9	2,71	0,46	47
	3 км выше плотины	1 260	17,0	2,37	0,62	30
	с. Телю	3 150	26,3	—	—	—
	с. Тюябугуз	4 620	27,8	—	—	—
	с. Самарское	5 220	24,7	1,48	0,84*	15
Наугарзан	4,5 км выше устья	84,4	5,3	1,89	0,38	94
Нинбаш	кишл. Нинбаш	141	6,4	2,05	0,55*	100
Карабау	с. Самарчук	166	6,6	2,03	0,51*	79
Шаугаз	уроч. Караташ	65,8	4,4	1,66	0,34*	75
Шавазсай	кишл. Джуvasхана	161	4,5	1,62	0,43*	58
Чирчик	кишл. Чарвак	9 990	45,6	—	—	14
	с. Ходжикент	10 900	48,5	2,57	0,73*	13
	с. Чимбайлык	11 100	46,7	—	—	12
	с. Газалкент	11 200	45,9	—	—	—
	с. Троицкое	12 100	45,1	—	—	—
	с. Куйлюк	12 600	41,8	—	—	—
	с. Чиназ	14 900	40,1	—	—	—
Чаткал	устье р. Терс	4 290	32,5	2,78	0,60	16
	устье р. Нэйза	5 520	31,6	2,72	0,63	13
	с. Чарвак	7 110	33,1	2,61	0,68	14
Терс	устье	547	14,0	2,71	0,52	48
Коксу	с. Бурчмулла	372	6,5	2,48	0,63	42
Пскем	устье	2 830	39,9	2,69	0,74	9,5
Ойганиг	устье	1 010	14,0	3,01	0,57	30
Чиралма	устье	103	6,9	2,71	0,51	120
Майдантал	устье	476	9,7	3,12	0,52	38
Угам	с. Ходжикент	869	13,0	2,01	0,64	38
Реки хребта Каратау и западных отрогов Таласского хребта						
Келес	с. Ленинское	1 580	21,3	1,05	0,60*	16
	с. Степное	1 960	19,0	0,99	—	12
	пос. Горный	2 490	21,8	0,91	—	10
Арысь	с. Мамаевка	6 460	34,7	1,01	0,62*	11
	ст. Арысь	13 100	52,0	0,90	0,63*	—
	ст. Шаульдер	14 700	41,7	0,83	0,63*	—

Река	Пункт	Площадь бассейна F км ²	Средняя ширина бассейна B^* км	Средне- извешен- ная вы- сота бассейна H км	Средне- квадра- тическое отклоне- ние вы- сот δ_H	Средний уклон реки I_p ‰
Жебатансу	с. Новоиколаевка	164	6,8	2,36	0,57	100
Машат	с. Антоновка	436	7,5	1,29	0,78*	36
Кельтема- шат	с. Антоновка	62	3,4	0,89	0,18*	23
Аксу	с. Подгорное	462	5,7	2,53	0,77	32
Боролдай	кх. им. Карла Маркса	1 320	18,6	1,05	0,18*	12
Бадам	с. Первомайское	101	4,2	1,96	0,38	70
	с. Михайловка	606	12,1	1,22	0,45*	39
	с. Обручевка	4 370	31,2	0,97	0,70*	16
Сайрам	с. Блиново	468	13,0	2,20	0,69	62
Болдыбек	с. Сахаровка	191	7,1	2,47	0,60	57
Бугунь	Красный Мост	2 040	18,5	0,66	0,22*	8,7
Каттабугунь	с. Леонтьевка	268	11,2	1,02	0,07	25
Алмалы	с. Орловка	79,7	3,6	0,90	0,29*	26
Балабугунь	с. Китаевка	104	4,7	0,93	0,10*	19
Шаян	уроч. Майбулак	485	12,7	0,77	0,13	20
Карашик	с. Хантаги	342	9,3	0,95	0,31*	38
	с. Урангай	380	9,4	0,82	0,36*	30
Баялдыр	с. Баялдыр, № 26	133	6,0	1,35	0,30*	53
	с. Баялдыр, № 37	260	6,8	—	1,08*	—
Ашилган	кх. Майдантал	270	7,7	0,66	0,11	18

Примечание. Знаком звездочка (*) отмечены величины, подсчитанные автором.

восточную горную и юго-западную равнинную. Для горной зоны характерна виргация хребтов [97].

Между хребтами лежат длинные узкие долины рек, в основном вытянутые в юго-западном направлении. Наиболее крупными хребтами является Каржантау, Угамский, Пскемский, Коксуйский. Между ними лежит ряд более мелких хребтов: Майдантальский, Ойгангский, Сюрената, Сандалашский и ряд других. Отдельные вершины хребтов поднимаются до высоты 4000 м (г. Манас, 4488 м в хребте Таласский Ала-тау) и несут небольшие ледники и снежники. Общее количество ледников более 200 [92].

Наибольшего развития оледенение достигает в бассейне р. Майдантал на хребтах Майдантальском и Таласском. Хребты Каржантау, Угамский, Пскемский ледников не имеют.

Хребты района и разделяющие их продольные долины С. С. Шульц [93] считает антиклинальными и синклинальными складками, образованными полеозойским основанием вместе с лежащими на нем третичными породами.

Хребты района имеют большей частью изрезанные гребни, на значительном расстоянии лишенные перевалов. Преобладает глубоко расчлененный крутосклонный среднегорный рельеф. Характерны отвесные склоны ущелий, образующие непроходимые теснины. Кое-где встречаются участки выровненных поверхностей, в частности на водораздельных частях Пскемского и Угамского хребтов [78].

В северо-западный район выделены реки, протекающие в треугольнике, ограниченном хребтами Каратау, Угамским, Каржантау и р. Сыр-Дарья. Район в основном характеризуется мягкими формами рельефа, так как склоны хребтов сильно развиты. Лишь на стыке Таласского и Угамского хребтов встречаются глубокие ущелья в верховьях рек Жебаглысу, Аксу, Боролдай. Обширные пространства заняты пустынными степями с общим понижением в сторону Сыр-Дарьи. Долины рек врезаны неглубоко, а сами реки пересыхают и не доходят до Сыр-Дарьи (см. рис. 1).

Приведенный обзор рельефа указывает на крайне разнообразные природные условия бассейна Сыр-Дарьи, которые необходимо учитывать при анализе условий формирования стока взвешенных наносов. С этой целью составлена таблица морфометрических характеристик бассейнов тех рек (табл. 2), на которых измерялся сток взвешенных наносов. В частности, даются площади бассейнов до замыкающих створов, средние ширины бассейнов, средние высоты, средние квадратические отклонения высот и уклоны рек. Большинство данных заимствовано из литературных источников [28, 77, 91], отдельные морфометрические характеристики для ряда бассейнов подсчитаны нами.

Основные черты геологического строения

Значительные части бассейнов горных рек не имеют, как на равнинах, мощного пласта почво-грунтов. Часть водосбора обладает либо очень тонким, легкопроницаемым осадками почвенным покровом, либо мощным почвенным слоем, но сложенным крупнообломочным, также легко водопроницаемым материалом. Наконец, часть бассейна может быть вообще лишена почвенного покрова. В силу этого условия стока воды и формирования стока наносов должны в значительной мере определяться составом пород, слагающих бассейн и в меньшей степени его почвами.

В геологическом строении бассейна Сыр-Дарьи принимают участие самые разнообразные изверженные, метаморфические и осадочные породы: граниты, порфиры, гнейсы, сиениты, мраморы, сланцы, известняки, конгломераты, песчаники и пр. Встречаются отложения различного возраста. В частности, имеются отложения докембрийского и палеозойского возрастов, кембросилура, почти повсеместно распространены породы нижнего и среднего карбона, встречаются отложения верхнего карбона и пермского периода. Межгорные впадины выполнены рыхлыми осадочными породами мезо-кайнозойского возраста, причем преобладают континентальные третичные и четвертичные отложения.

Ниже приводится общая характеристика геологического строения бассейна по основным геологическим периодам.

Породы докембрийского периода. Во многих местах бассейна встречаются отложения древнейших пород, определить возраст которых не представляется возможным, поэтому ряд исследователей [32, 53, 56, 93] относит их к докембрийским отложениям. Представлены эти породы в основном гнейсами, гранито-гнейсами, кристаллическими сланцами, кварцитами и мраморами. Породы сильно метаморфизованы

и дислоцированы, имеют резко выраженную сланцеватость и почти всюду обнаруживают общее широкое простираание складок, в основном совпадающее с направлением осей современных хребтов. Встречаются указанные породы в хребтах Терской-Алатау, Джумгалтау, Северный Кавактау, Атойнокском и ряде других.

Палеозойские осадочные и изверженные породы широко представлены в бассейне Сыр-Дарьи. Распространение пород нижнего палеозоя (кембрия и силура) часто совпадает с докембрийскими отложениями. Палеозойские породы встречаются в северо-западной части бассейна р. Нарын, в бассейнах рек Пскем и Угам, на юго-востоке хребта Каратау, по северному склону Алайского и Туркестанского хребтов и представлены в основном известняками, мраморами, известковистыми песчаниками.

Средний палеозой (верхний силур, девон, нижний карбон) широко распространен в бассейне Нарына, где им почти целиком сложены хребты Борколдой, Нарынтау, Атбаш, Сусамыртау, Джумгалтау, часть Ферганского хребта. Сравнительно меньше породы этого периода распространены в Алайском, Туркестанском хребтах, Таласском Алатау и Каратау. Отложения среднего палеозоя представлены самыми разнообразными породами: различными сланцами и известняками, валуно-галечными конгломератами, порфирами, туфами и пр. Породы среднего палеозоя также метаморфизованы и интенсивно дислоцированы, обладают крутыми углами падения пластов.

Верхний палеозой (средний и верхний карбон, пермь) менее распространен, чем средний, и представлен в основном карбоновыми породами. В бассейне р. Нарын распространены лагунно-континентальные отложения верхнего палеозоя. Для отрогов Юго-Западного Тянь-Шаня и хребта Каратау характерно распространение пород морского карбона. Средний карбон Алайского хребта представлен известняками, сланцами и песчаниками, верхний — сланцевато-конгломератовыми отложениями.

Мезозойские породы в бассейне Сыр-Дарьи представлены юрскими и меловыми отложениями. Отдельные участки хребтов, обрамляющих Нарынскую впадину, сложены юрскими конгломератами, песчаниками и сланцами.

Наиболее широко распространены породы юрского возраста в Каратау, Чаткальском и Кураминском хребтах, а также в Приташкентском Алатау. В долинах рек Пскем и Угам встречается несколько полос юрских красноцветных песчаников с прослоями углистых сланцев и пластами угля. В Каратау юрские отложения вытянуты вдоль хребта на протяжении 150 км и состоят из песчаников, конгломератов и сланцев.

Меловые отложения залегают на юрских в виде отдельных пятен и встречаются в низовьях рек Угам, Пскем, Чаткал, в предгорьях восточной части Ферганского хребта, где меловые отложения состоят из косо-слоистых песчаников, алевролитов и мергелей. В Приташкентском Алатау нижний мел представлен красноцветными песчаниками, глинами и мергелями мощностью 1500 м.

Отложения третичного и четвертичного возрастов встречаются в бассейне Сыр-Дарьи повсеместно и слагают предгорные возвышенности и межгорные котловины, достигая громадной мощности. В частности, в Ферганской котловине мощность их достигает 400 м, что свидетельствует об интенсивном опускании Ферганской впадины [19]. Представлены они породами, очень разнообразными по литологическому составу. Так, в межгорных впадинах Нарынской, Ферганской, Кетмень-тубинской, Атбашинской и других встречаются красноцветные отложения глин, песчаников, конгломератов, мергелей.



Рис. 2. Геологическая схема горной части бассейна Сыр-Дарьи.

1 — рыхлые породы четвертичного возраста (галечники, щебень, гравий, супесь, лёсс, лёссовидные породы, глины); 2 — рыхлые породы четвертичного возраста, сцементированные льдом (вечная мерзлота); 3 — полурыхлые породы мезозойского, палеогенового и неогенового возрастов (конгломераты глинистые и кремнистые, песчаники, глинистые сланцы); 4 — породы карбонатные и гидрохимического происхождения палеозойского, мезозойского и палеогенового возрастов (известняки с прослоями песчаников, глинистых сланцев, гипсоносные и соленосные отложения, мергели, песчаники); 5 — метаморфические и изверженные породы (сланцы с прослоями песчаников, интрузивные и эффузивные породы); 6 — реки.

Очень широкое распространение в бассейне Сыр-Дарьи получили молдавские породы четвертичного времени, представленные ледниковыми отложениями, пролювиально-делювиальными толщами, современными аллювиальными отложениями и озерными осадками.

Интрузивные и эффузивные породы распространены в хребтах Каратау, Таласском Алатау и прочих граничных хребтах бассейна. Представлены они главным образом гранитными интрузиями, изверженными кислыми породами (гранитами, гранодиоритами), габбро-диоритами, порфирами, диабазами, туфами, брекчиями.

Обзор распространения различных пород в бассейне Сыр-Дарьи показывает крайнее разнообразие их литологического состава, происхождения и возраста. Это побудило В. В. Акулова (Ташкентский государственный университет) при составлении геологической карты бассейна Сыр-Дарьи сгруппировать все породы возможно в меньшее число групп, резко отличающихся по своим водно-физическим свойствам. Всего им выделено пять групп: первая — рыхлые породы четвертичного возраста (галечники, щебень, гравий, супесь, лёссовидные породы, глины); вторая — рыхлые четвертичные породы, сцементированные льдом; третья — полурыхлые породы мезозойского, палеогенового и неогенового возрастов (конгломераты, песчаники, глинистые сланцы); четвертая — породы карбонатные и гидрохимического происхождения палеозойского и мезокайнозойского возрастов (известняки, песчаники, глинистые сланцы, гипсовые и соленосные отложения, мергели); пятая — метаморфические и изверженные породы.

Материал карты (рис. 2) используется при анализе среднего годового стока взвешенных наносов. На основе геологической карты Акуловым проведен подсчет процентного распределения различных пород в бассейнах отдельных рек. Поскольку подсчеты проведены не по всем интересующим нас бассейнам, по части из них (46 бассейнов) подсчеты процентного распределения пород проведены нами путем планиметрирования геологической карты (табл. 3).

Почвы и растительность бассейна

Почвенный покров бассейна отличается большим разнообразием и рядом специфических особенностей в связи с наличием широтной и высотной природной зональности и деятельности человека. Так, авторами монографии «Почвы Узбекской ССР» только для территории Узбекистана в пределах бассейна Сыр-Дарьи выделяется восемь типов почв, разделяющихся в свою очередь на 20 подтипов [67]. Понятно, что такое разнообразие почвенных типов затрудняет анализ их влияния на сток воды и наносов. По этой причине из всего разнообразия почв бассейна нами в соответствии с проработками В. В. Акулова выделяется шесть характерных групп почв: 1) пустынные серо-бурые такырные и песчаные почвы, 2) сероземы, 3) горно-лесные почвы, 4) горные луго-степные, 5) высокогорные пустынно-степные, такыровидные и сыртовые, 6) почвы высокогорий.

Почвы первой группы встречаются лишь в центральной части Ферганской долины и на левом берегу Сыр-Дарьи по выходе ее в пустыню Кызылкум и никакой гидрологической роли не играют, поскольку в местах их распространения не происходит формирования стока воды и наносов.

Сероземы — наиболее распространенный тип почв не только в бассейне Сыр-Дарьи, но и в Средней Азии. В бассейне Сыр-Дарьи сероземы занимают пояс предгорий и низких гор, поднимаясь местами до 2000 м. Они широким поясом оконтуривают Ферганскую котловину, на юге

Распространение литологических комплексов в бассейнах рек
в % от площади бассейна

Река	Пункт	Площадь водосбора <i>F</i> км ²	Породы чет- вертичного возраста		Полурыхлые породы мезозоя, палеогена и неогена	Породы карбонатные и гидрохимического про- исхождения палеозоя	Метаморфические и паверженные породы
			галечники, песок, супесь лёссовид- ные породы, глины	рыхлые породы, цементирован- ные льдом			
Бассейн р. Нарын							
Нарын	0,5 км ниже устья р. Канинды	9 690	1	33	3	16	47
	г. Нарын	10 500	4	31	5	15	45
	ст. Карасуйская	53 600	22*	7*	13*	17*	41*
	кишл. Учкурган	58 400	20	6	14	18	42
Б. Нарын	устье (Шорская)	5 710	2	36	2	21	39
М. Нарын	устье (Шорская)	3 870	1	27	4	10	58
Онарча	кишл. Онарча	1 320	—	11*	9*	19*	61*
Кёкджерты	х. Актала	1 960	30*	—	1*	38*	31*
Атбаш	устье р. Ичкекоманды	1 500	—	—	9	31	60
Каракоин	кишл. Каракоин	1 210	38	—	22	19	21
Алабуга	кишл. Коштюбе	3 710	36	—	11	27	26
Кёкирим	кишл. Каратабылга	1 720	31	—	6	26	37
Кёкёмерен	устье р. Зап. Каракол	4 050	31	9	2	3	55
	Сусамырский	4 050	31	9	2	3	55
	1,8 км выше устья р. Джум- гал	5 290	29	7	1	1	62
	0,5 км ниже устья р. Джум- гал	8 440	30	5	4	1	60
	кишл. Сарыкамыш	10 400	26	4	5	3	62
Карасу (ле- вая)	клях им. Фрунзе	1 070	—	—	—	58	42
Каниндысу	0,5 км выше устья	404	—	—	—	67*	33*
Карасу (пра- вая)	устье	2 740	1	—	24	30	45
Афлатун	с. Афлатун	863	2	—	33	63	2
Бассейн р. Карадарья							
Карадарья	г. Узген	5 840	6*	—	38*	22*	34*
	пос. Кампыррават	12 400	10	—	29	29	32
Тар	кишл. Чолма	3 840	1	—	38	27	34
	с. Лайтала	4 370	2*	—	38*	28*	32
Каракуль- джа	кишл. Акташ	907	—	—	35*	—	65
	кишл. Чекелек	1 040	1*	—	34*	—	65
Яссы	с. Саламалик	1 180	—	—	53	—	47

Река	Пункт	Площадь водосбора P км ²	Породы четвертичного возраста		Породы мезозоя, палеогена и неогена	Породы карбоновые и палеозойского происхождения	Метаморфические и изверженные породы
			галечники, песок, супесь, лёссовид- ные породы, глины	рыхлые породы, сцементирован- ные льдом			
Кульдук	г. Ужген	2 620	11	—	44	5	40
	кишл. Сарыбулак	150	—	—	—	31*	69*
Донгузтау	кишл. Донгузтау	166	—	—	56	—	44
Зергер	кишл. Тассай	216	—	—	31	—	69
Куршаб	с. Гульча (2 км выше селения)	2 010	—	—	4	58	38
Кугартсай	с. Гульча (15 км ниже селения)	2 740	—	—	9	58	33
	с. Кочкората	3 240	3	—	12	49	36
	с. Михайловское	1 010	14	—	24	—	62
Чангетсу	кишл. Чангет	381	—	—	41	8	51
Тентяксай	кишл. Чарвак	1 300	4	—	27	24	45
Шайдансай	кишл. Шайдан	126	22	—	19	20	39
Акбура	устье р. Мынтеке	427	—	—	—	68*	32*
Аравансай	кишл. Папан	2 260	3*	—	3*	52*	40*
	кишл. Тулекен	2 430	2	—	8	50	40
	кишл. Янгинаукат	474	—	—	—	6	94
Каракол	устье р. Каракол	1 680	17	—	4	7	72
	кишл. Косчан	117	—	—	—	—	100
Абширсай	кишл. Учтерек	230	—	—	—	15	85

Реки Ферганской котловины

Исфайрам-сай	с. Учкоргон	2 220	—	—	—	46	54
Шахимардан	кишл. Паульган	1 300	9	—	12	61	18
Падшаата	устье р. Тосту	366	—	—	5*	95*	—
Кассансай	устье р. Урюкты	1 240	—	—	8	7	85
	Уртатокайский	1 400	1*	—	7*	8*	85*
Алабука	кишл. Баймак	1 780	12*	—	9*	11*	68*
	Верхний (0,6 км выше кишл. Алабука)	224	14*	—	23*	27*	36*
Гавасай	устье р. Терс	361	—	—	—	5	95
	кишл. Гава	657	—	—	—	4	96
Сох	кишл. Сарыканда	2 480	3*	—	2*	23*	72*
	кишл. Сарыкурган	3 510	11*	—	4*	25*	60*
Чаадаксай	устье р. Джулайбулак	350	15	—	—	—	85
Исфара	кишл. Ташкурган	1 560	3*	—	—	36*	61*
	Сурхская	2 640	11*	—	—	43*	46*
	г. Исфара	2 810	15	—	2	38	45

Река	Пункт	Площадь водосбора F км ²	Породы четвертичного возраста		Полурихлые породы мезозоя, палеогена и неогена	Породы карбонатные и гидрхимического происхождения палеозоя	Метаморфические и изверженные породы
			галечники, песок, супесь, лёссовидные породы, глина	рыхлые породы, сцементированные льдом			
Ходжабакирган	кишла. Андархан	1 740	11	—	15	46	28
	кишла. Калача	2 110	13	—	23	42	22
Санзар	кишла. Кырк	570	30	—	28	—	42
Реки Чирчик-Ахангаранского бассейна							
Ахангаран	устье р. Якаарча	638	—	—	24*	—	76*
	3 км выше плотины	1 260	—	—	19	—	81
	с. Теляу	3 150	10*	—	12*	—	78*
	с. Тюябугуз	4 620	34*	—	8*	—	58*
	с. Самарское	5 220	40*	—	8*	—	52*
Наугарзан	4,5 км выше устья	84,4	—	—	—	—	100*
Нишбаш	кишла. Нишбаш	141	—	—	—	—	100
Каратау	с. Самарчук	166	—	—	—	—	100
Шаугаз	уроч. Караташ	65,8	—	—	—	—	100*
Шавазсай	кишла. Джувасхана	161	—	—	—	—	100
Чирчик	кишла. Чарвак	9 990	8*	—	7*	38*	47*
	с. Ходжикент	10 900	8*	—	7*	39*	46*
	с. Чимбайлык	11 100	8*	—	7*	38*	47*
	с. Газалкент	11 200	8*	—	7*	38*	47*
	с. Троицкое	11 100	11*	—	8*	37*	44*
Чаткал	устье р. Терс	4 290	16	—	10	30	44
	устье р. Найза	5 520	12*	—	9*	35*	44*
	с. Чарвак	7 110	9	—	8	40	43
Терс	устье	547	—	—	—	—	100
Коксу	с. Бурчмулла	372	—	—	13	87	—
Пскем	устье	2 830	1	—	2	60	37
Ойганиг	устье	1 010	—	—	—	55	45
Чиралма	устье	103	—	—	—	40*	60*
Майдантал	устье	476	—	—	—	40	60
Угам	с. Ходжикент	869	2	—	2	54	42
Реки хребта Каратау и западных отрогов Таласского хребта							
Келес	с. Ленинское	1 580	51	—	30	3	16
	с. Степное	1 960	47*	—	32*	3*	18*
	пос. Горный	2 490	50*	—	32*	2*	16*
Арысь	с. Мамаевка	6 460	38*	—	19*	31*	12*
	ж.-д. ст. Арысь	13 100	45*	—	22*	23*	10*
	ст. Шаульдер	14 700	53*	—	18*	22*	7*

Река	Пункт	Площадь водосбора F км ²	Породы четвертичного возраста		Полураховые породы мезозой, палеогена и неогена	Породы карбонатные и гидрохимического про- исхождения палеозой	Метаморфические и изверженные породы
			галечники, песок, суглинок, лёссовид- ные породы, глина	рыхлые породы, сцементирован- ные глина			
Жебагансу	с. Новониколаевка	164	—	—	—	34	66
Машат	с. Антоновка	436	18*	—	36*	33*	13*
Кельтема- шат	с. Антоновка	62	6*	—	62*	32*	—
Аксу	с. Подгорное	462	22*	—	10*	66*	2*
Бородай	клях им. Карла Маркса	1 310	7	—	13	42	38
Бадам	с. Первомайское	161	27*	—	10*	45*	18*
	с. Михайловка	606	45	—	19	26	10
	с. Обручевка	4 370	48*	—	4*	44*	4*
Сайрам	с. Блинково	468	15*	—	29*	45*	11*
Болдыбек	с. Сахаровка	191	—	—	22	60	18
Бугунь	Красный Мост	2 040	100*	—	—	—	—
Каттабугунь	с. Леонтьевка	268	—	—	—	97	3
Алмаз	с. Орловка	79,7	20	—	—	80	—
Балабугунь	с. Китаевка	104	17	—	10	63	10
Шаян	уроч. Майбулак	485	32	—	—	58	10
Карашик	с. Хантаги	342	—	—	—	96*	4*
	с. Урансай	380	8*	—	17*	60*	15*
Баялдыр	с. Баялдыр № 26	133	—	—	—	36	64
	с. Баялдыр № 37	260	3*	—	3*	60*	34*
Ашнаган	клях Майдантал	270	—	—	—	46	54

Примечание. Знаком звездочка (*) отмечены величины, определенные автором.

поднимаются по склонам хребтов Юрунтаз, Сандаль, Саигибалянд, Катрантау, Катранбаши, Андыгентау, на востоке распространяются от устьев рек Нарын и Карадарья до линии, проходящей примерно через города Узген, Джалал-Абад, Кокянгак, Майлисай.

По юго-восточным склонам Чаткальского и Кураминского хребтов сероземы поднимаются до высоты 1000—1500 м. В северо-западной части бассейна сероземы занимают обширное пространство между Сыр-Дарьей, передовыми отрогами хребтов Чирчик-Ахангаранского бассейна и склонами хребта Каратау. По своим свойствам сероземы делятся на светлые, типичные и темные. Формируются сероземы на лёссах и лёссовидных суглинках.

Светлые сероземы распространены главным образом в подгорных покатых равнинах, адырах и низких предгорьях до высоты 1200—1400 м.

а темные — до 1500—1600 м. Эти почвы легко размываются водой, особенно если они распахиваются.

Среди горно-лесных почв различаются коричневые почвы, каштановые, бурые горно-лесные, темно-бурые лесные насыщенные. Почвы этого вида обладают прочной ореховатой структурой, слабо подверженной размывающему действию воды, и имеют большую влагоемкость (до 60%). Распространены в поясе гор от 1300 до 2800 м по всему бассейну Сыр-Дарьи, занимая второе место по распространенности после сероземов.

Горные луго-степные почвы являются наиболее распространенными почвами субальпийского пояса и бывают суглинистые, суглинисто-щебневатые, черноземовидные, бурые. Они формируются под субальпийским разнотравьем. Горные луго-степные почвы распространены на высотах 2400—3000 м и выше и встречаются большими пятнами повсеместно в бассейне, за исключением хребта Каратау. Наибольшие площади заняты ими в бассейне р. Нарын по склонам хребтов Ферганского, Атбашин, Нарынтау, Караджорго, Сусамыртау, Таласского и других.

Высокогорные пустынно-степные, такыровидные и сыртовые почвы встречаются лишь в верховьях Большого Нарына, на сыртах Нарынской, Атбашинской, Джумгальской и Кёкиримской впадин. На высотах от 1700 до 3200 м формируются светло-бурые пустынные почвы на пролювиальных породах, подстилаемых галечниками. Почвы этого типа характеризуются высокой порозностью. Верхний корковый слой слоистый, пластинчатой структуры, ниже переходит в комковато-пылеватый. Такыровидные и сыртовые почвы располагаются на высотах выше 3200 м главным образом в бассейнах рек Кумтор и Арабельсу.

Почвы высокогорий формируются среди выходов коренных пород, ледников и снежников под разреженной луговой растительностью и встречаются отдельными пятнами. По составу это главным образом светло-бурые луго-степные почвы.

Растительному покрову бассейна Сыр-Дарьи также свойственно большое разнообразие. Наряду с пустынными видами растительности имеются альпийские луга, леса и кустарники. Согласно исследований АН КиргССР, УзбССР и КазССР, на территории бассейна выделяются следующие основные вертикальные растительные пояса: 1) пустынный, 2) степной, 3) горно-луговой альпийский и субальпийский, 4) леса, редколесья, кустарники, 5) нивальный.

Пустыни занимают значительное место в западной низменной и восточной высокогорной частях бассейна, поднимаясь в верховьях р. Кумтор до 3800 м. Растительность крайне бедна и представлена в основном эфемерами, полынями и солянками различного рода. Солянковые пустыни имеются в Нарынской впадине, в низовьях р. Алабуга и в Атбашинской котловине.

Степи распространены по всей территории бассейна и в свою очередь разделяются на южные, полынно-ковыльно-типчаковые и опустыненные степи, расположенные на Ферганском, Атойнокском и Сусамырском хребтах и в горах Кёкиримтау, для них характерна пышная растительность зонтичных видов. В бассейне р. Нарын и по хребту Каратау широко распространены полынно-ковыльно-типчаковые степи с обедненной растительностью. По дну Нарынской, Джумгальской, Атбашинской котловин и по склонам передовых хребтов Туркестанского и Алайского массивов развиты пустынные степи с преобладанием ковылей, солянок и низких кустарников. Горные луга занимают пояс между высотами 1500—3500 м и характеризуются высоким травостоем, покрывающим до 90% поверхности почвы, состоящим из ежы сборной, мятлика, василист-

ника, подмаренника, осоки с присутствием низкорослых кустарников арчи, караганы, ивы и пр.

Леса, редколесья и кустарники располагаются обычно на высотах 1200—3000 м. Леса разбросаны небольшими участками и рощами по склонам гор северных экспозиций и занимают всего 3% площади бассейна. Встречаются еловые, пихтовые, арчевые, ореховые, яблоневые, кленовые и смешанные леса. Так, по хребтам Нарынтау и Атбаши леса состоят из ели. Пихтовые леса преобладают в котловине Кетменьтюбе и по р. Узунахмат. По Туркестанскому и Алайскому хребтам распространены арчевые парковые леса.

Нивальный пояс почти лишен растительности. Лишь отдельные экземпляры крупки, хориспоры и кольподиума встречаются на скалистых гребнях, осыпях, моренах, обрамляющих ледники.

Климатическая характеристика

Для бассейна Сыр-Дарьи характерны следующие черты климата: большая продолжительность солнечного сияния, засушливость и континентальность. Эти свойства климата определяются: 1) расположением бассейна внутри евразийского материка, вдали от океанов, у северной границы субтропических широт, что обеспечивает поступление большого количества тепла; 2) особенностями атмосферной циркуляции, благоприятствующими частому образованию ясной или малооблачной погоды.

В связи с этим по всей территории бассейна продолжительность солнечного сияния составляет в среднем 2500—3000 часов, что в два раза выше продолжительности солнечного сияния в Москве [74]. В зимнее время вследствие повышенной облачности продолжительность солнечного сияния составляет примерно половину теоретически возможной величины, а летом достигает 90%.

Указанные причины приводят к тому, что территория бассейна получает большое количество солнечной энергии. Так, месячные суммы тепла от прямой и рассеянной радиации для Ташкента за период наблюдений 1936—1950 гг. имеют следующие значения [5]:

кал/см ² мес.		кал/см ² мес.	
Январь	4 320	Июль	19 730
Февраль	5 560	Август	17 880
Март	8 700	Сентябрь	13 770
Апрель	12 180	Октябрь	9 060
Май	16 520	Ноябрь	5 390
Июнь	18 380	Декабрь	3 710

Большое количество тепла, получаемое бассейном, приводит к тому, что температура воздуха в летний период очень высокая. Так, на равнинах средняя температура июля достигает 26—29°. С высотой местности температура воздуха уменьшается практически по линейному закону с градиентом температуры 5,8—6,2 град/км.

Зимой температура воздуха на равнинных пространствах северной части бассейна преимущественно отрицательная. Средняя месячная температура января колеблется от —12 до —4°. Вертикальный градиент температуры воздуха в январе равен 5,4—5,8 град/км.

Температура воздуха в значительной мере зависит от рельефа. Зимой на высотах от 1000 до 2000 м над уровнем моря на склонах гор

средняя месячная температура воздуха колеблется преимущественно от -2 до -8° , суточные колебания составляют $7-9^{\circ}$.

Котловинные формы рельефа характеризуются более низкими температурами.

Так, в котловинах Чаткальской и Кетмень-Тюбе средняя месячная температура января около -14° . Летом на высотах более 2000 м средние температуры июля изменяются от 13° в высоких котловинах до 10° на перевалах.

Увлажнение атмосферными осадками территории бассейна крайне неравномерное. В северной пустынной части выпадает всего около 100 мм осадков за год. В предгорьях количество осадков увеличивается до 200—300 мм. Особенно неравномерным распределением осадков характеризуется горная часть бассейна. Так, в западной части Кураминского хребта и на северных склонах Памиро-Алайской горной системы количество осадков составляет 200—600 мм, а в верховьях р. Сох — даже 1000 мм за год.

Наиболее увлажненными горными склонами в бассейне являются юго-западные склоны Ферганского хребта. Здесь на высотах до 1000 м выпадает до 600 мм осадков, на высотах более 1000 м—900 мм, а вблизи гребней гор до 1300 мм [28]. Значительным количеством осадков отличаются юго-восточные склоны Чаткальского хребта, где на высотах 1000—1300 м выпадает 500—900 мм осадков.

В бассейнах рек Ахангаран и Чирчик годовое количество осадков до высот 1000 м составляет 300—600 мм, а на высотах до 3000 м — даже 1000—1500 мм. Наиболее слабо увлажнены верховья р. Нарын, где годовая сумма осадков всего 300—400 мм. За исключением бассейна р. Нарын, для всей территории бассейна Сыр-Дарьи характерно преобладание осадков холодного периода. В бассейне Нарына наблюдается обратная картина: летом выпадает осадков больше, чем зимой.

Ливневые дожди, не играя значительной роли в общей сумме годовых осадков, тем не менее имеют большое гидрологическое значение. Выпадая преимущественно в весенний период, с апреля по май, они очень часто вызывают сели в различных частях бассейна [7, 9].

Гидрография

Речная сеть бассейна характеризуется значительным развитием и большим разнообразием. В целом все реки принадлежат к бассейну Сыр-Дарьи, однако далеко не все они впадают в нее. Благодаря засушливости климата и интенсивному разбору рек на орошение многие из них не доносят свои воды до основной реки. Так, все реки юго-западного склона хребта Каратау пересыхают не доходя до Сыр-Дарьи. Также не впадают в настоящее время в Сыр-Дарью реки юго-восточных склонов Чаткальского и Кураминского хребтов и реки южной части Ферганской котловины к западу от р. Гульча.

В пределах бассейна четко выделяется ряд характерных речных систем: система реки Нарын, бассейн р. Карадарья, бассейны рек Ахангаран, Чирчик и Келес, система р. Арысь. Наиболее крупным из упомянутых бассейнов является бассейн р. Нарын — главной составляющей Сыр-Дарьи. Собирая воду с обширных пространств центрального Тянь-Шаня, Нарын по выходе в Ферганскую котловину обладает средним годовым расходом воды $430 \text{ м}^3/\text{сек}$. Вторая составляющая Сыр-Дарьи — р. Карадарья — имеет средний годовой расход $270 \text{ м}^3/\text{сек}$. Из многочисленных притоков Сыр-Дарьи наиболее значительным является Чирчик, несущий в Сыр-Дарью $240 \text{ м}^3/\text{сек}$. Остальные притоки Сыр-Дарьи далеко

уступают этим рекам по водности. Так, Арысь дает всего $65 \text{ м}^3/\text{сек.}$, а Ахангаран — $43 \text{ м}^3/\text{сек.}$ [92]. Наиболее развита речная сеть в горах, где происходит основное формирование стока воды. Характер питания и режим рек бассейна находится в соответствии с высотами хребтов. Реки ледниково-снегового питания, по В. Л. Шульцу, встречаются лишь в верховьях Нарына и на северных склонах Туркестанского и Алайского хребтов (реки Аксу, Ходжабакирган, Исфара, Сох, Шахимардан, Исфайрамсай, Араван, Акбура) [92]. Все наиболее крупные реки и значительная часть мелких относятся к рекам снегово-ледникового питания. К рекам этого типа питания относятся составляющие Сыр-Дарьи Нарын и Карадарья, наиболее крупный ее приток Чирчик, почти все правые притоки Сыр-Дарьи в пределах Ферганской котловины, многие притоки Нарына и Карадарьи. Реки Келес, Арысь и реки юго-западного склона Каратау относятся к рекам снегово-дождевого питания. В соответствии с таким характером питания реки ледниково-снегового питания основную массу воды проносят в летний период, с июля по сентябрь (более 40% всего годового стока воды), реки снегово-ледникового питания — 17—40% и реки снегово-дождевого питания — всего 0—13% годового стока воды (Карашик).

ИЗУЧЕННОСТЬ ТЕРРИТОРИИ ПО СТОКУ ВЗВЕШЕННЫХ
НАНОСОВ

Обзор наблюдений

Систематические 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 [57].

Гидрометрической частью уже в том же 1910 г. были поставлены наблюдения за мутностью на реках Сыр-Дарья (станции Киргиз-Курган, Запорожская), Нарын (Учкурган), Карадарья (Куйганъяр), Чирчик (Чимбайлык). В 1911 г. действовало 6 постов по учету стока взвешенных наносов. Однако с 1912 г. происходит сокращение объема работ по измерению стока наносов, и в 1916 г. работает только один пост Насреддин-абад на р. Карадарья. В 1917 г. были начаты работы по учету стока наносов на реках Каттабугунь, Балабугунь, Шаян, Арыстанды. Однако наблюдения на них были прекращены в этом же году. В этот начальный период развития измерений твердого стока в Средней Азии учет наносов почти повсеместно проводился путем отбора единичных или средних проб через 7—40 дней [57]. Пробы брались барометрами Жуковского или батометрами-тахиметрами Глушкова. Сток наносов считали в объемных величинах, поэтому сопоставить дореволюционные результаты наблюдений с наблюдениями последующих лет затруднительно.

С 1917 по 1924 г. в связи с революцией, гражданской войной и борьбой с басмачеством гидрометрические работы в бассейне были по сути дела прекращены, а сток наносов не учитывался совсем. Лишь с 1924 г. с возобновления работ на станциях Запорожской и оз. Караколды начинается второй этап развития сети наблюдений по учету стока наносов.

Первоначально сеть постов растет очень медленно, и в 1929 г. насчитывалось лишь 7 пунктов наблюдений за стоком наносов, из них 3 были на Сыр-Дарье, 2 — на Чирчике.

Наблюдения до 1930 г. велись в основном тоже объемным способом. Лишь с 1930 г. сеть постов Гидрометслужбы полностью перешла на измерение мутности весовым способом и систематическое измерение расходов взвешенных наносов.

Наибольшего развития наблюдательная сеть достигла в 1938 г. (69 постов), во время Великой Отечественной войны количество постов и объем работ по учету стока наносов резко снизились, и в 1946 г. действовал лишь 31 пост. Постепенное увеличение сети постов в послевоен-

Гидрологические станции и посты, учитывающие сток взвешенных наносов в бассейне Сыр-Дарьи

№ п.п.	Река	Пост	Расстояние от устья, км	Площадь бассейна, км²	Период работы поста		Период, за который проводился учет стока воды	Период, за который проводился учет стока взвешенных наносов	Общее число лет измерений	
					начало	конец			стока воды	стока наносов
Бассейн р. Нарын										
1	Нарын	0,5 км ниже устья р. Каниды	570	9 690	4/VIII 1958	действ.	1958—62	1960—62	5	3
2	"	г. Нарын	534	10 500	1/X 1928	"	1931—62	1937—43, 1949, 1952—62	32	19
3	"	устье р. Кёкирим (кишла. Атой)	317	34 600	1/VII 1933 1/1 1952	"	1933—35, 1938—62	1938—44, 1956—62	28	14
4	"	с. Алексеевка	163	52 000	11/VI 1930	"	1933—62	1933—35, 1937—42, 1944—49, 1951, 1952, 1956—60, 1962	30	23
5	"	ст. Карасуйская	135	53 600	8/VII 1960	"	1960—62	1960—62	3	3
6	"	ниже устья р. Карасу правая (Ташкумырская)	80	57 700	12/IX 1961	"	1962	1962	1	1
7	"	ст. Верхнеучкурганская	51	58 200	21/VII 1950	31/X 1961	1953—61	1953—57	9	5
8	"	кишла. Учкурган	40	58 400	13/IX 1826, 16/1 1925	действ.	1910—18, 1925—62	1910—14, 1929—62	47	39
9	Большой Ферганский канал	Головной (0,3 км выше вододелителя)	—	—	10/IV 1954	31/V 1956	1954—56	1954—56	3	3

10	То же	Голова (3,3 км ниже вододелителя)	—	—	1940, 20/VII 1960	действ.	1940—42, 1946, 1947, 1951—62	1956, 1961, 1962	17	3
11	Канал Уч-курганский	0,5 км ниже вододелителя	—	—	1940, 19/III 1956	"	1940—42, 1949, 1952—62	1956	15	1
12	Большой Нарын	устье (Шорская)	0,4	5 710	9/V 1932 1/V 1935	"	1937—62	1959—62	26	4
13	Малый Нарын	устье (Шорская)	0,2	3 870	8/V 1932 9/IX 1934	"	1939—62	1959—62	24	4
14	Онарча	кишл. Онарча (ниже устья р. Оттук)	15	1 320	21/X 1938	"	1938—62	1942, 1943	25	2
15	Кёкджерты	х. Актала	0,4	1 960	17/V 1932	"	1959—62	1959—62	4	4
16	Атбаши	устье р. Ичкекоманды .	90	1 500	3/IV 1930 29/V 1956	"	1937—42, 1944, 1945, 1947—62	1952—62	24	11
17	Каракоин	кишл. Каракоин	32	1 210	11/IX 1948 19/VI 1952	"	1950, 1952—62	1959—61	12	3
18	Алабуга (Арна, Джамаиты)	кишл. Коштюбе	54	3 710	20/IX 1959	"	1959—62	1960—62	4	3
19	Кёкирим	кишл. Каратабылга . .	2,1	1 720	1/X 1948	"	1959—62	1959—62	4	4
20	Кёкёмерен	устье р. Западный Каракол	99	4 050	1933, 31/III 1938	1/I 1944	1934—35, 1937—43	1938—40	9	3
21	"	Сусамырский	96	4 050	20/VIII 1956	31/VIII 1959	1956—59	1956—59	4	4
22	"	1,8 км выше устья р. Джумгал (кишл. Арал)	55	5 290	1/VII 1933	действ.	1933—62	1935, 1938—41, 1953, 1954, 1956—62	30	14
23	"	0,5 км ниже устья р. Джумгал (кишл. Арал)	52	8 440	1914 1/VII 1933	"	1914, 1933—35, 1937—62	1935, 1938, 1941—52	30	14
24	"	кишл. Сарыкамыш . . .	0,6	10 400	15/X 1913 14/X 1934	30/IX 1941	1913—15, 1935, 1937—41	1939—41	9	3

№ п.п.	Река	Пост	Расстоя- ние от устья, км	Площадь бассей- на, км ²	Период работы поста		Период, за ко- торый прово- дился учет стока воды	Период, за ко- торый прово- дился учет стока взвешен- ных наносов	Общее чис- ло лет измерений	
					начало	конец			стока воды	стока напо- сов
25	Карасу (ле- вая)	клях им. Фрунзе	4,4	1 070	12 IX 1959	действ.	1960—62	1962	3	1
26	Каиндысу (Караколь)	0,5 км выше устья . . .	0,5	404	20 VIII 1957 27 V 1962	"	1957—59, 1962	1962	4	1
27	Карасу (правая)	устье	3,5	2 740	5 XII 1932 16 VI 1937	"	1937—43, 1947—62	1962	23	1
28	Афлатун	с. Афлатун	8,5	863	15 IV 1930 18 IV 1947	"	1930—41, 1952—62	1960—62	23	3
Бассейн р. Карадарья										
29	Карадарья	г. Узген	164	5 840	1 XI 1929	13 VI 1934	1929—34	1931, 1933	6	2
30	"	пос. Кампыррават . . .	140	12 400	14 IX 1910 1 I 1961	действ.	1910, 1911, 1914—18, 1922—62	1929—31, 1934—62	48	33
31	"	кишл. Куйганъяр . . .	61,9	—	8 V 1893 16 II 1935	1951	1910—13, 1915, 1927—31, 1935, 1950, 1951	1910—12, 1935	13	4
32	"	кишл. Насреддинабад .	39	—	27 V 1913 14 X 1915	2 VIII 1918	1913—17	1916	5	1
33	"	кишл. Нарынкапа (Чуд- жа)	9,2	—	20 XI 1934	6 VI 1943	1935—43	1938—41	9	4
34	"	кишл. Учтепе	7,0	—	20 I 1953	действ.	1954—62	1954—62	9	9
35	Тар	кишл. Чолма	25	3 840	10 X 1937	"	1938—62	1938, 1939, 1959—62	25	6
36	"	с. Лайтала (Пчикбель- ская)	17	4 370	27 IV 1936	31 III 1938	1926, 1937	1936, 1937	2	2

37	Каракуль- жа	кишл. Акташ	38	907	18 XII 1937	действ.	1938—45, 1947—62	1938, 1939	24	2
38	.	кишл. Чекелек	24	1 040	26 IV 1936	30 IV 1938	1936, 1937	1936, 1937	2	2
39	Яссы	с. Саламалик (кишл. Аутои)	57	1 180	1 IV 1930 20 VII 1936	действ.	1932—62	1938—44, 1948—62	31	22
40	.	г. Узген (Айнакзыл) . .	13	2 620	25 III 1927 20 XI 1936	.	1927—62	1938, 1939	36	2
41	Кульдук	кишл. Сарыбулак	5	150	17 IX 1936	.	1937—62	1938	26	1
42	Донгузтау	кишл. Донгузтау	6,6	166	1 IV 1930 1 I 1936	.	1930, 1932—62	1938	32	1
43	Зергер	кишл. Тассай	20,7	216	1 IV 1930	.	1932—62	1938, 1959—62	31	5
44	Куршаб	с. Гульча (2 км выше селения)	74	2 010	20 VIII 1937	.	1937—44, 1946—62	1938—42	25	5
45	.	с. Гульча (15 км ниже селения)	58	2 740	19 VII 1936	30 IX 1937	1936, 1937	1936, 1937	2	2
46	.	кишл. Кочкората	28	3 240	7 IV 1927	13 III 1947	1928—47	1937—39	20	3
47	Кугартсай	с. Михайловское (кишл. Джергитал)	50	1 010	3 VIII 1912 15 II 1915	действ.	1912—19, 1925—62	1937—44, 1948—62	46	23
48	Чангетсу	кишл. Чангет	21	381	1 III 1930	.	1930—62	1938	33	1
49	Тентяксай (Караун- гур)	кишл. Чарвак	78	1 300	1 VII 1914	.	1925—36, 1938—62	1938—62	37	25
50	Шайдансай	кишл. Шайдан	2,7	126	5 III 1931	.	1935—62	1938	27	1
51	Майлису	Маданият (Исбаскент) .	32	692	1925	.	1925—35, 1944—62	1955, 1956	30	2
52	Акбура (Кичик- алай)	устье р. Мынтеке	104	427	10 IX 1959	.	1960—62	1960—62	3	3
53	.	кишл. Папан	55	2 260	19 VIII 1912	.	1913—16, 1925—38, 1955—62	1959—62	26	4
54	.	кишл. Тулекен	38	2 430	27 VII 1930	.	1930, 1931, 1938—62	1938—44, 1948	27	8

№ п/п.	Река	Пост	Расстоя- ние от устья, км	Площадь бассей- на, км²	Период работы поста		Период, за ко- торый прово- дился учет стока воды	Период, за ко- торый прово- дился учет стока извешен- ных наносов	Общее чис- ло лет измерений	
					начало	конец			стока воды	стока напо- сов
55	Аравансай	кишл. Янгинаукат	68	474	22/IV 1930	действ.	1930—62	1938	33	1
56	"	устье р. Каракол	46	1 680	14/VIII 1912	"	1925—62	1937—44, 1949—62	38	22
57	Каракол	кишл. Косчан	26	117	23/IV 1930	"	1930—62	1938	33	1
58	Абширсай	кишл. Учтерек	31	230	26/IV 1930	"	1930—62	1938	33	1
Реки Ферганской котловины										
59	Исфайрам- сай	кишл. Учкоргон	39	2 220	29/V 1909 9/VII 1925	действ.	1910, 1914—16, 1925—62	1928, 1937—44, 1946—62	42	26
60	Шахимар- дан	кишл. Паульган	50	1 300	28/IV 1896	"	1910, 1911, 1913—16, 1925—62	1937—43, 1950	44	8
61	Падшаата	устье р. Тосту	80	366	29/III 1933	"	1934—62	1934, 1935, 1938, 1941—46	29	9
62	Кассансай	устье р. Урюкты	65	1 240	1942	"	1942, 1944—62	1956—62	20	7
63	"	Уртатокайский	63	1 400	1/I 1940	31/XII 1941	1940, 1941	1940, 1941	2	2
64	"	кишл. Баймак	52	1 780	20/VII 1912	действ.	1912—16, 1925—60, 1962	1938	42	1
65	Алабука	Верхний (0,6 км выше кишл. Алабука)	7,5	224	1/I 1940	31/XII 1941	1940, 1941	1940, 1941	2	2
66	Гавасай	устье р. Терс (Нижне- Бешташская)	65,3	361	7/VI 1932	действ.	1932—62	1947	31	1
67	"	кишл. Гава (Бакджай- ская)	41	657	14/X 1913	"	1913—14, 1916, 1925—62	1938	41	1

68	Сох	кишл. Сарыканда . . .	44	2 480	1896	действ.	1911, 1913—15, 1926—62	1935—48, 1950—62	41	27
69	"	кишл. Сарыкурбан . . .	0,1	3 510	18 III 1928	31 XII 1942	1928, 1935, 1941, 1942	1935	4	1
70	Чаадаксай	устье р. Джулайбулак .	34	350	8 IX 1937	действ.	1938—62	1938	25	1
71	Исфара	кишл. Ташкурбан (Тан- гиварух)	59	1 560	18 V 1909	"	1910—18, 1928—43, 1946—62	1932—35, 1937—43, 1946, 1947, 1952—62	42	24
72	Исфара	Сурхская	38	2 640	24 V 1947	31 III 1950	1947—50	1947—49	4	3
73	"	г. Исфара	24	2 810	4 XII 1930	действ.	1931—43, 1946—62	1932, 1933, 1937, 1938, 1948—62	30	19
74	Ходжаба- кирган	кишл. Андархан	45	1 740	5 V 1911	"	1911—21, 1926—28, 1945—52	1934, 1947—62	32	17
75	"	кишл. Калача	22	2 110	1 VII 1925	"	1933—35, 1937—40, 1945—62	1934, 1935	25	2
76	Санзар	кишл. Кырк	158	570	16 II 1942	"	1948—58, 1960—62	1942	14	1
77	"	ущ. Ворота Тамерлана .	89	—	2 XI 1956	31 VIII 1958	1956—58	1957	3	1

Реки Чирчик-Ахангаранского бассейна

78	Ахангаран	устье р. Якаарча . . .	183	638	30 VII 1948	действ.	1949—62	1962	14	1
79	"	3 км выше плотины (с. Турк)	152	1 260	15 II 1909	"	1909—18, 1927—44, 1946—62	1942, 1943, 1947—56, 1961, 1962	45	14
80	"	с. Теляу	106	3 150	1930	31 X 1956	1930—38, 1953—56	1953—56	13	4
81	"	с. Туюбугуз	60	4 620	V 1950	30 IX 1953	1950—53	1950—53	4	4
82	"	с. Самарскре	12	5 220	7 II 1925	31 XII 1953	1925—53	1938—48	29	11

№ п.п.	Река	Пост	Расстояние от устья, км	Площадь бассей- на, км ²	Период работы поста		Период, за ко- торый прово- дился учет стока воды	Период, за ко- торый прово- дился учет стока взвешен- ных наносов	Общее чис- ло лет измерений	
					начало	конец			стока воды	стока напо- сов
83	Наугарзан	4,5 км выше устья . . .	4,5	84,4	1932	действ.	1932—33, 1935—37, 1951—52, 1954—62	1961, 1962	16	2
84	Нинибаш	кишл. Нинибаш	8,0	141	1932	"	1932—37, 1951—62	1962	18	1
85	Карабау	с. Самарчук	12	166	1932	"	1932—41, 1948—62	1962	25	1
86	Шаугаз	уроч. Караташ	8,9	65,8	1932	"	1932—37, 1951—62	1962	18	1
87	Шавазсай	кишл. Джувасхана . . .	13	161	1932	"	1932—33, 1936—37, 1940, 1954—62	1962	14	1
88	Чирчик	кишл. Чарвак	157	9 990	14 X 1914	15 V 1958	1915—16, 1918, 1941—47, 1952—58	1941—47, 1952—58	17	14
89	"	с. Ходжикент	151	10 900	1 V 1930	действ.	1930—62	1931—62	33	32
90	"	с. Чимбайлык (Газал- кент)	138	11 100	14 V 1960	30 IV 1957	1900—35, 1956—57	1910—12, 1929—34, 1956—57	39	11
91	"	с. Газалкент	134	11 200	15 VIII 1929	31 XII 1957	1929—31, 1955—57	1929—31	6	3
92	"	с. Троицкое	108	12 100	9 V 1955	31 XII 1959	1955—57, 1959	1959	4	1
93	"	с. Куйлюк	75	12 600	30 IV 1955	31 XII 1957	1955—57	1955—57	3	3

94	.	с. Чиназ	3,7	14 900	14/IX 1902	действ.	1910—15, 1917—19, 1923—62	1911—12, 1936, 1938—48	49	14
95	Канаа Ка- расу	Подвесной Мост . . .	—	—	1934	.	1934—41, 1955—52	1959	16	1
96	Чаткал	устье р. Терс	85	4 290	15/VIII 1915	.	1915—16, 1932—62	1932—35, 1937—38, 1942—46, 1956—58	33	14
97	.	устье р. Найза	42	5 520	1/VI 1932	.	1932—58, 1960—62	1938, 1941—46, 1956—58, 1960—62	30	13
98	.	кишл. Чарвак	2,2	7 110	14/X 1914	.	1915—16, 1918—19, 1931—62	1937—62	36	26
99	Терс	устье (Идриспергамбай- ская)	1,1	547	16/VIII 1915	.	1915—16, 1932—62	1933—35, 1938, 1956—58	33	7
100	Коксу	с. Бурчмулла	2,7	372	10/III 1931	.	1931—44, 1949—62	1933—35, 1937—39	28	6
101	Пскем	устье (Чарвакская) . .	1,6	2 830	15/X 1914	.	1915, 1932—62	1932—35, 1937—62	32	30
102	Ойганиг	устье (Карагитугай- ская)	0,4	1 010	16/IX 1933	.	1933—62	1934—35, 1937—38, 1941—48	30	12
103	Чиралма	устье (Карагитугай- ская)	0,4	103	1/II 1934	.	1934—62	1934—35, 1937—38	29	4
104	Майдантал	устье	1,0	476	17/IX 1933	.	1933—62	1934—35, 1937—38, 1941—48	30	12
105	Угам	с. Ходжикент	1,0	869	7/III 1931	.	1932—62	1933—35, 1937—62	31	29

№ п.п.	Река	Пост	Расстоя- ние от устья, км	Площадь бассей- на, км²	Период работы поста		Период, за ко- торый прово- дился учет стока воды	Период, за ко- торый прово- дился учет стока взвешен- ных наносов	Общее чис- ло лет измерений	
					начало	конец			стока воды	стока нано- сов
Реки хребта Каратау и западных отрогов Таласского хребта										
106	Келес	с. Ленинское	173	1 580	22/IX 1954	19/III 1959	1955—58	1957, 1958	4	2
107	"	с. Степное	146	1 960	5/IV 1959	действ.	1959—62	1960—62	4	3
108	"	пос. Горный	127	2 490	1/IV 1929	"	1929—43, 1947—52, 1958—62	1937	26	1
109	Арысь	с. Мамаевка	192	6 460	19/IV 1933	31/VII 1946	1914—18, 1925—41	1933—41	23	9
110	"	ж.-д. ст. Арысь	126	13 100	2/I 1927	действ.	1927—62	1933—62	36	30
111	"	ст. Шаульдер	25	14 700	26/X 1904	"	1910—18, 1923—35, 1941—42, 1945—62	1911, 1945—48	42	5
112	Жебаглысу	с. Новониколаевка . . .	13	164	10/VI 1926	"	1926—27, 1929—62	1935—62	36	28
113	Машат (Узунмашат)	с. Антоновка	16,4	436	22/XI 1930	15/IV 1947	1930—41, 1945—47	1934—41	15	8
114	Кельтема- шат	с. Антоновка	0,6	62	18/I 1931	15/IV 1947	1931—41, 1945—47	1934—41	14	8
115	Аксу	с. Подгорное	52	462	5/VI 1926	действ.	1926—42, 1944—62	1933—37, 1939—42, 1956—62	36	16
116	Бородай	кпх им. Карла Маркса (с. Чохай)	59	1 320	1/II 1925	"	1925—42, 1944—62	1934—42, 1945, 1954—62	37	19

117	Бадам	с. Первомайское (Доро- феевка)	118	101	26/V 1926	31/VIII 1947	1928—41, 1945—47	1934, 1936—41	17	7
118	"	с. Михайловка	92	606	1/I 1927	действ.	1927, 1930—32, 1937, 1939—42, 1947—51, 1953—55, 1958	1947	18	1
119	"	с. Обручевка	2,3	4 370	11/III 1924	19/VI 1934	1924—33	1933, 1934	10	2
120	Сайрам	с. Блинково	42	468	12/V 1926	действ.	1930—62	1934—50, 1956—62	33	24
121	Болдыбрек	с. Сахаровка	21	191	14/V 1926	"	1926, 1927, 1931—62	1935, 1936—41, 1943—45	34	10
122	Карасу (Кочкара- та)	г. Чимкент	6,0	—	6/IV 1926	"	1926—28, 1930—34, 1941—61	1943	29	1
123	Бугунь	Красный Мост	115	2 040	I/VIII 1935	"	1936—42, 1946—62	1936—42, 1956—62	24	14
124	Каттабу- гунь	с. Леонтьевка	40	268	15/III 1931	"	1931—62	1917, 1934—41, 1945, 1949—61	32	23
125	Алмалы	с. Орловка	0,3	79,7	15/III 1931	"	1931—62	1934—41	32	8
126	Балабугунь	с. Китаевка	49	104	1/XI 1915	30/IV 1936	1916, 1917, 1919, 1925, 1928—36	1917, 1934—36	13	4
127	Шаян	уроч. Майбулак	110	485	22/XI 1947	действ.	1948—62	1917, 1962	15	2
128	Карашик	с. Хантаги (рудн. Кан- таги)	72	342	10/III 1916	"	1916—18, 1925—45, 1947—62	1935, 1937, 1940—45 1947—49, 1953, 1958—61	40	16
129	Карашик	с. Урангай	55	380	14/VI 1928	"	1928—30, 1934, 1955—62	1956—62	12	7
130	Баялдыр	с. Баялдыр № 26	32	133	22/IV 1951	"	1951, 1953—54, 1959	1959, 1960	4	2

№ п/п.	Река	Пост	Расстояние от устья, км	Площадь бассейна, км²	Период работы поста		Период, за ко- торый прово- дился учет стока воды	Период, за ко- торый прово- дился учет стока взвешен- ных наносов	Общее чис- ло лет измерений	
					начало	конец			стока воды	стока нано- сов
131	Баялдыр	с. Баялдыр № 37 . . .	16	260	9/II 1956	действ.	1956—59	1959, 1960	4	2
132	Ашилган (Майдап- тал)	к/х Майдаптал (у выхо- да из гор)	49	270	6/XII 1926	.	1926—62	1935—37, 1939—41, 1954—56, 1958—62	37	14

Посты на р. Сыр-Дарья

133	Сыр-Дарья	кишл. Киргизкурган . .	2185	87 700	9/V 1909	13/I 1913	1909—12	1910	4	1
134	"	кишл. Каль	2173	90 000	22/XI 1930	действ.	1931—62	1936—62	32	27
135	"	кишл. Килаячи	2133	—	9/VI 1910	8/VI 1919	1910—12, 1915	1911, 1912	4	2
136	"	кишл. Акджар	2082	—	23/X 1953	действ.	1954—62	1954—62	9	9
137	"	Чильмахрамская	2059	—	1/V 1944	30/VI 1955	1945—55	1945—48, 1950—55	11	10
138	"	плотина Кайраккумская	1958	136 000	1/VIII 1951	20/VII 1958	1951—58	1951—56, 1958	8	7
139	"	кишл. Кызылкилак . .	1941	136 000	7/I 1948	действ.	1948—62	1948—62	15	15
140	"	кишл. Парманкурган . .	1908	—	1896	1911	1911	1911	1	1
141	"	г. Бекабад (Беговат) . .	1898	142 000	14/V 1910	действ.	1910—62	1910—14, 1924—61	53	43
142	"	пос. Надеждинский . .	1812	153 000	6/IX 1943	.	1946—62	1951—62	17	12
143	"	с. Чиназ	1749	167 000	1/I 1961	.	1961—62	1961—62	2	2
144	"	кишл. Кокбулак	1723	174 000	14/VIII 1929	23/II 1962	1929—60	1930—35, 1938—60	32	29
145	"	оз. Караколды	1651	174 000	12/VI 1924	30/VI 1931	1924—28	1924—28	5	5

146	Сыр-Дарья	Чардаринский	1633	174 000	28/VIII 1959	действ.	1959—62	1960—62	4	3
147	"	ст. Тюменьарык	996	219 000	23/X 1913	"	1913—17, 1919—20, 1927—44, 1947—62	1929—30, 1936—41, 1947—62	41	27
148	"	г. Кызылорда	734	—	3/V 1941	31/V 1955	1941, 1942—55	1941—50	15	10
149	"	г. Кызылорда	718	—	1/V 1916	действ.	1955—62	1957—58	8	2
150	"	ст. Караозек	684	—	3/XI 1913	"	1913—17, 1919—20, 1924—34, 1945, 1950—62	1957—58	32	2
151	"	с. Кармакчи (Джусалы)	496	—	15/II 1927	14/II 1961	1928—34, 1936—60	1936—41, 1945—49, 1957, 1958	32	13
152	"	г. Казалинск	181	—	28/VI 1911	действ.	1911—45, 1947—62	1914, 1929, 1930, 1936—45, 1948—61	51	27
153	Сыр-Дарья (протока Караозек)	ст. Караозек	187	—	3/XI 1913	действ.	1914—17, 1919—20, 1923—29, 1931—34, 1937—41, 1944—45, 1950—62	1938—41, 1945, 1957—58	37	7
154	То же	с. Кармакчи (Джусалы) .	0,8	—	31/X 1913	"	1913—15, 1923—29, 1931—34, 1936—62	1936—41, 1945—49, 1957—58	41	7
155	Дериваци- онный ка- нал Фархад ГЭС	Переход через Ширин- сай	—	—	20/XII 1947	"	1948—62	1948—62	15	13

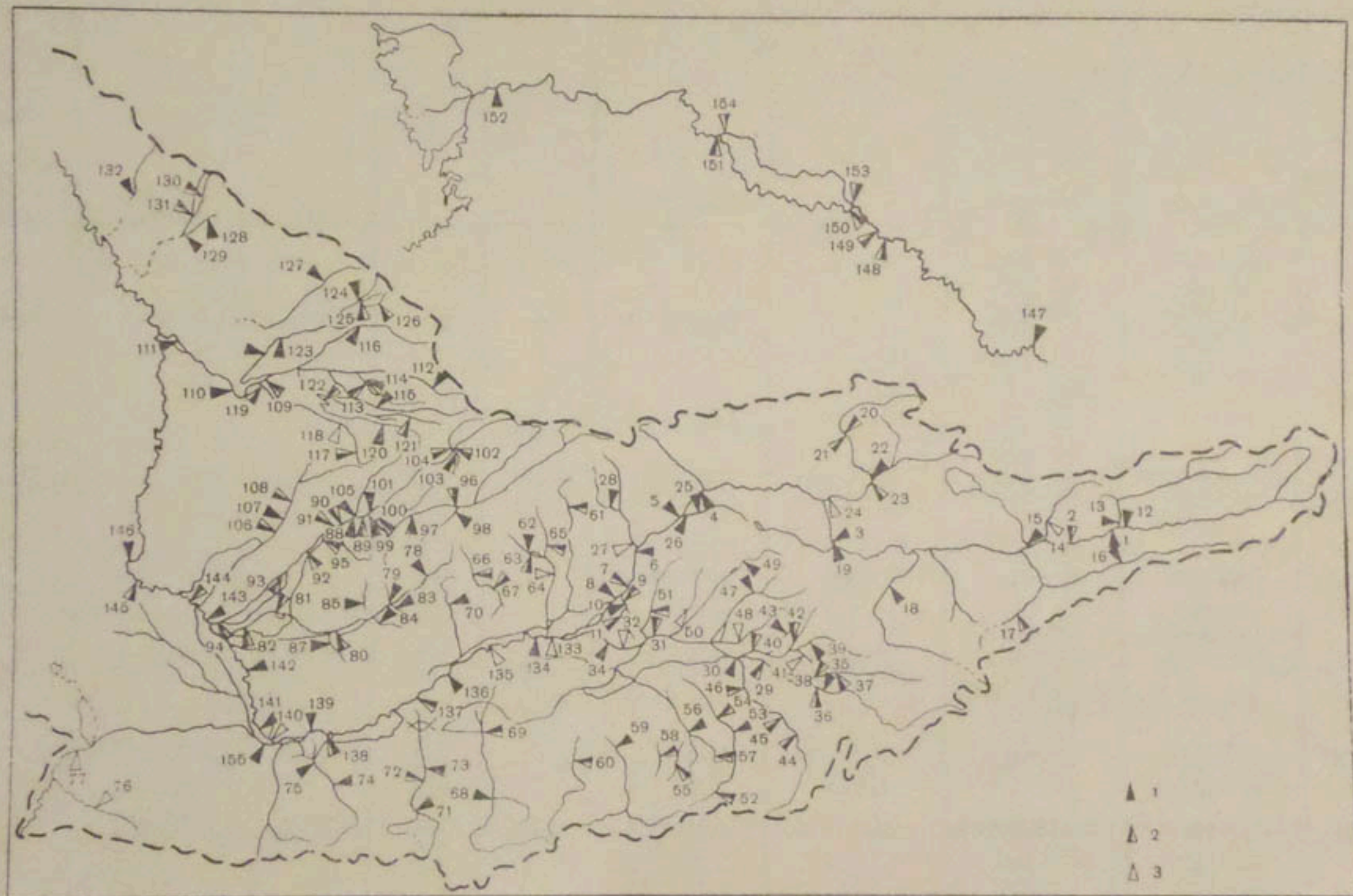


Рис. 3. Схема расположения пунктов наблюдений за стоком взвешенных наносов в бассейне Сыр-Дарьи. Нумерация постов на схеме соответствует нумерации табл. 4.

1 — посты с подсчитанным стоком наносов и действовавшие на 1 января 1963 г.; 2 — закрытые посты с подсчитанным стоком наносов; 3 — закрытые посты, на которых проводились эпизодические измерения расходов взвешенных наносов без подсчетов стока.

ный период привело в 1962 г. к значительному увеличению объема работ по учету стока взвешенных наносов (67 постов). Характерной особенностью развития сети наблюдений в последние годы явилась постановка работ не только на крупных реках бассейна, но и на малых.

Всего за период 1910—1962 гг. в бассейне функционировало 155 постов, список которых приведен в табл. 4. Схема расположения постов по территории бассейна дана на рис. 3. Нумерация постов на схеме соответствует нумерации в табл. 4. Большая часть постов, на которых проводились наблюдения за стоком взвешенных наносов, находилась в ведении Гидрометслужбы, и лишь 31 пост принадлежал различным ведомствам и организациям.

Как видно из рис. 3, наиболее густая сеть постов в бассейнах рек Карадарья (30 пунктов) и Чирчик (18 пунктов). Не освещены наблюдениями такие сравнительно крупные бассейны, как Малый Нарын и Большой Нарын, Атбаши и Алабуга, если не считать замыкающих створов в их устьях.

Практически не освещен наблюдениями южный склон Кураминского хребта, так как посты на р. Гавасай в устье р. Терс и у кишл. Гава и пост на р. Чаадаксай у устья р. Джулайбулак работали менее одного года. Северный склон Туркестанского хребта к западу от Ходжабакиргана тоже совершенно не освещен наблюдениями, поскольку пункты Кырк и Ворота Тамерлана функционировали менее одного года, подсчитать сток наносов по ним не представляется возможным из-за отрывочности данных наблюдений, а сами пункты по учету стока расположены на участках реки с сильно искаженным режимом. Значительная часть постов бассейна (23 пункта) расположена на самой Сыр-Дарье.

Таблица 5

Численность постов, проводивших наблюдения за стоком взвешенных наносов

Год	Число постов	Год	Число постов	Год	Число постов	Год	Число постов
1910	5	1928	2	1940	50	1952	35
1911	6	1929	7	1941	55	1953	37
1912	5	1930	8	1942	44	1954	40
1913	2	1931	9	1943	42	1955	41
1914	2	1932	11	1944	37	1956	55
1915	1	1933	16	1945	35	1957	55
1916	1	1934	29	1946	31	1958	54
1917	4	1935	31	1947	35	1959	54
1924	2	1936	30	1948	38	1960	57
1925	2	1937	46	1949	33	1961	57
1926	2	1938	69	1950	31	1962	67
1927	2	1939	52	1951	31		

Из схемы на рис. 3 можно сделать вывод о недостаточной изученности бассейна в отношении стока взвешенных наносов. Таблица 5 подтверждает этот вывод. Как видно из нее, наибольшее число одновременно действующих постов составляло не более 69 в 1938 г. и 67 в 1962 г. В остальные годы число действующих постов было значительно меньше, так

Распределение числа постов по продолжительности наблюдений

Бассейн реки	Число лет наблюдений								Всего
	1 год и менее	2—3	4—5	6—10	11—15	16—20	21—25	более 25	
Нарын	5	10	6	—	4	1	1	1	8
Карадарья	8	9	4	4	—	—	4	1	30
Реки Ферганской котловины	6	5	1	3	—	1	2	1	19
Реки западных отрогов Таласского хребта и юго-западных склонов хребта Каратау . . .	13	9	2	9	13	1	2	6	55
Сыр-Дарья	2	5	1	6	4	—	—	5	23
Всего	34	38	14	22	21	3	9	14	155

Примечание. К рекам западных отрогов Таласского хребта отнесены бассейны рек Ахангаран, Чирчик, Келес, Арысь.

что основная масса постов имеет короткие ряды наблюдений. Это подтверждается и данными табл. 6.

Ряды наблюдений более 25 лет имеются всего у 14 постов, из них 5 — на р. Сыр-Дарья, 1 — на р. Нарын (Учкурган), 1 — на р. Карадарья (Кампыррават). У 72 постов ряды наблюдений 3 года и менее и лишь в 47 пунктах сток наносов наблюдался более 10 лет, причем 9 из них расположено на Сыр-Дарье и не может характеризовать территорию бассейна в отношении стока взвешенных наносов.

Если проанализировать распределение постов, учитывающих сток воды и наносов, по величине площади водосбора и сопоставить изученность территории по стоку взвешенных наносов с изученностью по стоку воды (табл. 7), то бросается в глаза, что при общем числе постов, ведущих или проводивших учет воды, в количестве 687 (без учета постов на Сыр-Дарье) только на 132 из них велись измерения стока наносов, т. е. изученность территории по стоку взвешенных наносов составляет лишь 19% изученности по стоку воды.

Из указанных 132 пунктов наблюдений наибольшая часть (86) учитывает сток наносов с водосборов более 1000 км² и лишь 46 с меньших площадей, причем только 3 поста с водосборов площадью менее 100 км², и все они имеют ряды наблюдений один год и менее, в то время как сток воды с водосборов площадью менее 100 км² учитывается на 244 постах, что составляет 36% всей сети наблюдений за стоком воды.

Интересно проследить изученность территории по стоку наносов по крупным бассейнам. Так, в бассейне р. Нарын изученность по стоку наносов составляет 14% изученности по стоку воды, в бассейне Карадарья — 50%, в Ферганской долине — 15% и по остальной территории — 18%.

Основная масса постов по учету стока наносов расположена в местах выхода рек из гор на равнину, исключение составляет небольшое количество пунктов, таких, как Акбура — устье р. Мынтеке, р. Майлису—Маданият, р. Каракол — кишл. Косчан и ряд других. Поэтому мы фактически не имеем данных о характере формирования стока взвешенных

Распределение числа постов по величине площади бассейна

Бассейн реки	Число постов с площадью бассейна, км ²										Всего
	менее 100	101—200	201—500	501—1000	1001—2000	2001—5000	5001—10000	10001—20000	более 20000	без указания площади	

Посты, учитывающие сток воды

Нарын	104	23	20	9	10	7	5	4	9	12	203
Карадарья	3	7	9	3	8	12	1	1	—	16	60
Реки Ферганской котловины	28	12	22	11	12	8	—	—	—	29	122
Реки западных отрогов Таласского хребта и юго-западных склонов хребта Каратау	109	40	42	18	8	21	11	11	—	42	302
Сыр-Дарья	—	—	—	—	—	—	—	—	23	9	32
Всего	244	82	93	41	38	48	17	16	32	108	719

Посты, учитывающие сток взвешенных наносов

Нарын	—	—	1	1	6	5	4	2	6	3	28
Карадарья	—	4	5	1	5	8	1	1	—	5	30
Реки Ферганской котловины	—	—	4	2	6	6	—	—	—	1	19
Реки западных отрогов Таласского хребта и юго-западных склонов хребта Каратау	3	9	11	5	4	7	6	8	—	2	55
Сыр-Дарья	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23
Всего	3	13	21	9	21	26	11	11	6	11	155

наносов в горах, особенно на малых водосборах, что, естественно, затрудняет анализ этого явления именно там, где происходит образование наносов, поступающих в реки.

Затруднен анализ формирования стока по высотным зонам и по длине реки, так как лишь крупные реки бассейна Нарына, Чирчика и Сыр-Дарьи сравнительно хорошо освещены сетью постов. На Нарыне расположено 8 постов, на Чирчике — 10, на Сыр-Дарье — 23.

Расположенные на р. Куршаб 3 поста работали неодновременно и всего по 2—5 лет, поэтому сравнить их данные затруднительно. Аналогичная картина наблюдается и на р. Келес, где 3 поста тоже работали в разное время и имеют короткие ряды наблюдений. Это замечание относится и к рекам Кёкёмерен, Тар, Киргизата, Сох, где хотя и имеется по 2—3 поста на реке, но либо нет совместных наблюдений, либо посты работали менее одного года.

Поскольку по ряду постов не удалось найти материал или имеются лишь отрывочные данные об измеренных мутностях и отдельных измерениях расходов наносов, сток по таким постам подсчитать оказалось невозможным. В табл. 8 приведен список постов, по которым сток наносов не подсчитан, с указанием причин отсутствия подсчетов стока. Как видно из списка, сток взвешенных наносов оказался невозможным подсчитать по 18 пунктам. Ввиду того что по остальным постам сток

Список пунктов, по которым сток взвешенных наносов не подсчитан

Река	Пост	Годы учета стока	Причина, по которой сток не подсчитан
Нарын	Ташкумырская	1962	1
Карасу (пр.)	Устье	1962	1
Карадарья	кишл. Насреддинабад	1916	2
Кульдук	кишл. Сарыбулак	1938	2
Чангетсу	кишл. Чангет	1938	2
Шайдансай	кишл. Шайдан	1938	1
Майлису	кишл. Маданьят	1955	1
Кассансай	кишл. Баймак	1938	1
Ходжабакирган	кишл. Калача	1934, 1935	1
Санзар	кишл. Кырк	1942	1
	уц. Ворота Тамерлана	1957	1
Канал Карасу	Подвесной мост	1959	1
Келес	пос. Горный	1937	1
Бадам	с. Михайловка	1947	1
Баялдыр	с. Баялдыр № 37	1959	1
Сыр-Дарья	кишл. Киргизкурбан	1910	2
	кишл. Киячи	1911, 12	1
	кишл. Парманкурбан	1911	2

Примечания: 1. Имеются лишь отрывочные данные наблюдений.
2. Материалы наблюдений не найдены.

взвешенных наносов подсчитан не за все годы наблюдений, в табл. 9 приведен список постов, по которым подсчитан сток взвешенных наносов с указанием также тех лет, за которые сток подсчитан полностью за все месяцы.

Все подсчеты стока наносов произведены в управлениях гидрометеорологической службы Киргизской, Узбекской, Таджикской и Казахской ССР и опубликованы в соответствующих изданиях.

Дополнительно автором подсчитан сток взвешенных наносов за отдельные преимущественно меженные месяцы по небольшому числу постов.

Из табл. 4 и 9 видно, что сток взвешенных наносов подсчитан почти по всем рекам, на которых велись наблюдения. Исключение составляет р. Санзар, где из двух работавших постов сток наносов не удалось подсчитать ни по одному.

В табл. 10 приведено распределение постов с подсчитанным стоком наносов по продолжительности подсчитанных рядов. В таблицу включены все годы, за которые удалось подсчитать сток взвешенных наносов независимо от того, за полный год проведен подсчет стока или только за часть года. Всего удалось подсчитать сток взвешенных наносов по 137 постам.

Список пунктов, по которым подсчитан сток взвешенных наносов

Река	Пункт	Годы с подсчитанным стоком наносов		Число лет с подсчитанным стоком наносов	
		все годы подсчета	из них полные годы	общее	из них полных лет
Бассейн р. Нарын					
Нарын	0,5 км ниже устья р. Канинды	1960—62	1960—62	3	3
	г. Нарын	1937—43, 1949, 1952—62	1938—43, 1949, 1952—62	19	18
	устье р. Кёкирим	1938—43, 1956—62	1941, 1957—62	13	7
	с. Алексеевка	1933—35, 1937—42, 1944—49, 1951, 1952, 1956—60, 1962	1937, 1939—42, 1944—49, 1951, 1952, 1956—60, 1962	23	19
	ст. Карасуйская	1960—62	1961	3	1
	ст. Верхнеучкурганская	1953—57	1954—57	5	4
	кишл. Учкурган	1910—14, 1930, 1933—62	1911, 1933—44, 1947—62	36	29
	Большой Ферганский канал (БФК)	Головной (0,3 км выше водodelителя)	1954—56	1954—56	3
Голова (3,3 км ниже водodelителя)		1956, 1961—62	1961—62	3	2
Канал Учкурганский	0,5 км ниже водodelителя	1956	—	1	—
Большой Нарын	устье (Шорская)	1959—62	1959—62	4	4
Малый Нарын	устье (Шорская)	1959—62	1959—62	4	4
Онарча	кишл. Онарча	1942—43	—	2	—
Кёкджерты	х. Актала	1959—62	1959—62	4	4
Атбаши	устье р. Ичкекоманды . . .	1959—62	1959—62	4	4
Каракоин	кишл. Каракоин	1959—61	1959—61	3	3
Алабуга	кишл. Коштюбе	1960—62	1960—62	3	3
Кёкирим	кишл. Каратабылга	1959—62	1960—62	4	3
Кёкёмерен	устье р. Зап. Каракол . . .	1938—40	1940	3	1
	Сусамырский	1956—59	1957—59	4	3
	1,8 км выше устья р. Джумгал	1935, 1938—41, 1953—54, 1956—62	1940—41, 1953—54, 1956—62	14	11
	0,5 км ниже устья р. Джумгал	1935, 1942—43, 1945—52	1943, 1945—47, 1949—52	11	8

Река	Пункт	Годы с подсчитанным стоком наносов		Число лет с подсчитанным стоком наносов	
		все годы подсчета	из них полные годы	общее	из них полных лет
Кёкёмерен	кишл. Сарыкамыш . . .	1939—41	1941	3	1
Карасу (левая)	кап. им. Фрунзе	1962	1962	1	1
Канидысу (Караколь)	0,5 км выше устья . . .	1962	1962	1	1
Афлатун	с. Афлатун	1960—62	1960—62	3	3
Бассейн р. Карадарья					
Карадарья	г. Узген	1931, 1933	—	2	—
	пос. Кампыррават . . .	1934—36, 1938—62	1934—36, 1939—43, 1946—62	28	25
Тар	кишл. Куйганъяр . . .	1910—12, 1935	—	4	—
	кишл. Нарынкапа . . .	1938, 1940—41	1940	3	1
	кишл. Учтене	1954—62	1955—62	9	8
	кишл. Чолма	1939, 1959—62	1939, 1959—62	5	5
Каракульджа	с. Лайтала	1936—37	—	2	—
	кишл. Акташ	1939	—	1	—
Яссы	кишл. Чекелек	1936—37	—	2	—
	с. Саламалик (кишл. Ау-тон)	1938—44, 1948—62	1940—44, 1948—62	22	20
Донгузтау	г. Узген	1939	—	1	—
	кишл. Донгузтау	1938	1938	1	1
Зергер	кишл. Тассай	1938, 1959—62	1938, 1959—62	5	5
Куршаб	с. Гульча (2 км выше селения)	1938—42	1938—42	5	5
	с. Гульча (15 км ниже селения)	1936—37	1937	2	1
	кишл. Кочкората	1937—39	—	3	—
Кугартсай	с. Михайловское	1938, 1940—44, 1948—62	1938, 1940—44, 1948—62	21	21
Тентяксай	кишл. Чарвак	1940—62	1940—53, 1955—62	23	22
Акбура	устье р. Мынтеке	1960—62	1960—62	3	3
	кишл. Папан	1959—62	1959—62	4	4
	кишл. Тулекен	1938—44, 1948	1938—42, 1948	8	6
Аравансай	кишл. Янгинаукат	1938	—	1	—
	устье р. Каракол	1937—44, 1949—62	1937—43, 1949—62	22	21
Каракол	кишл. Косчан	1938	1938	1	1
Абширсай	кишл. Учтерек	1938	1938	1	1

Река	Пункт	Годы с подсчитанным стоком наносов		Число лет с подсчитанным стоком наносов	
		все годы подсчета	из них полные годы	общее	из них полных лет

Реки Ферганской котловины

Исфайрамсай	кишл. Учкоргон	1937—44, 1946—62	1938—44, 1946—62	25	24
Шахимарзан	кишл. Науазан	1937—43, 1950	1937—38, 1940—43, 1950	8	7
Падназта	устье р. Тосту	1934—35, 1938, 1941—46	1938, 1941—42, 1945—46	9	5
Кассансай	устье р. Урюкты	1956—62	1956—62	7	7
	Уртатокайский	1940—41	1941	2	1
Алабука	Верхний (0,6 км выше кишл. Алабука)	1940—41	1941	2	1
Гавасай	устье р. Терс	1947	—	1	—
	кишл. Гава	1938	—	1	—
Сох	кишл. Сарыканда	1935—48, 1950—62	1936—40, 1942—43, 1945—48, 1950—62	27	24
	кишл. Сарыкурбан	1935	—	1	—
Чаадаксай	устье р. Джулайбулак	1938	—	1	—
Исфара	кишл. Ташкурбан	1932—35, 1937—42, 1946—47, 1952—62	1933, 1937—38, 1940—42, 1946, 1952—61	23	17
	Сурхская	1947—49	1948—49	3	2
Исфара	г. Исфара	1932—33, 1937—38, 1948—62	1932—33, 1937—38, 1948—62	19	19
Ходжабакирган	кишл. Андархан	1947—62	1948—62	16	15

Реки Западных отрогов Таласского хребта и юго-западных склонов хребта Каратау

Ахангаран	устье р. Якаарча	1962	1962	1	1
	3,0 км выше плотины (с. Турк)	1942, 1947—56, 1961—62	1942, 1948—56, 1961—62	13	12
	с. Теляу	1953—56	1954—56	4	3
	с. Тюябугуз	1950—53	1950—53	4	4
	с. Самарское	1938—48	1939—48	11	10
Наугарзан	4,5 км выше устья	1961—62	1962	2	1
Нишбаш	кишл. Нишбаш	1962	—	1	—
Карабау	с. Самарчук	1962	—	1	—
Шаугаз	уроч. Караташ	1962	1962	1	1

Река	Пункт	Годы с подсчитанным стоком наносов		Число лет с подсчитанным стоком наносов	
		все годы подсчета	из них полные годы	общее	из них полных лет
Шавазсай	кишла. Джувакхана	1962	—	1	—
Чирчик	с. Чарвак	1952—58	1953—57	7	5
	с. Ходжикент	1931—35, 1937—62	1932—35, 1937—62	31	30
	с. Чимбайлык	1910—12, 1929—34, 1956—57	1911, 1931—34	11	5
	с. Газалкент	1929—31	—	3	—
	с. Троицкое	1959	—	1	—
	с. Куйлюк	1955—57	1956	3	1
	с. Чиназ	1936, 1938—48	1936, 1938—48	12	12
Чаткал	устье р. Терс	1932—35, 1937—38, 1942—46, 1956—58	1934—35, 1942—43, 1957	14	5
	устье р. Найза	1938, 1941—46, 1956—58, 1960—62	1942—43, 1957, 1961—62	13	5
	с. Чарвак	1937—62	1937—38, 1940—62	26	25
Терс	устье	1933—35, 1938, 1956—58	1934—35, 1957	7	3
Коксу	с. Бурчмулла	1933—35, 1937—38	1934—35, 1938	5	3
Пскем	устье	1932—35, 1937—62	1932—35, 1937—62	30	30
Ойганиг	устье	1937—38, 1942—46	1937—38, 1942—46	7	7
Чиралма	устье	1934—35, 1938	1935, 1938	3	2
Майдантал	устье	1934—35, 1938, 1941—46	1935, 1938, 1941—46	9	8
Угам	с. Ходжикент	1933—35, 1937—62	1934—35, 1937—62	29	28
Келес	с. Ленинское	1957—58	—	2	—
	с. Степное	1960—62	1960, 1962	3	2
Арысь	с. Мамаевка	1933—41	1937—41	9	5
Арысь	ж.-д. ст. Арысь	1933—62	1935—36, 1939—43, 1947—61	29	21
	ст. Шаульдер	1945—48	1946—48	4	3
Жебагысу	с. Новониколаевка	1935—36, 1940—61	1935—36, 1940—45, 1947—60	24	22

Река	Пункт	Годы с подсчитанным стоком наносов		Число лет с подсчитанным стоком наносов	
		все годы подсчета	из них полные годы	общее	из них полных лет
Машат	с. Антоновка	1934—35, 1939—41	1935, 1939—41	5	4
Кельтемашат	с. Антоновка	1934—35, 1938—41	1935, 1939—41	6	4
Аксу	с. Подгорное	1937, 1939—42, 1956—62	1937, 1939—42, 1956—57, 1959—61	11	10
Боролдай	кх. им. Карла Маркса	1934—40, 1942, 1945, 1954—62	1937, 1939—40, 1942, 1954—61	18	12
Бадам	с. Первомайское	1934, 1938—41	1934, 1938—41	5	5
	с. Обручевка	1933—34	—	2	—
Сайрам	с. Блиново	1934—50, 1956—62	1936, 1938—49, 1956—61	24	19
Болдыбек	с. Сахаровка	1936, 1938—41, 1943—45	1936, 1938—41	8	5
Карасу	г. Чимкент	1943	1943	1	1
Бугунь	Красный Мост	1938—42, 1956—62	1938—39, 1957—62	12	8
Каттабугунь	с. Леонтьевка	1934—41, 1945, 1949—61	1936—40, 1951—61	22	16
Алмалы	с. Орловка	1934—35, 1938—41	1939—40	6	2
Базабугунь	с. Китаевка	1934—35	1934	2	1
Шаян	уроч. Майбулак	1962	—	1	—
Карашик	с. Хантаги	1940—43, 1945, 1948—49, 1953, 1958—62	1940—41, 1943, 1959, 1961—62	13	6
	с. Урангай	1956—62	1957—62	7	6
Баялдыр	с. Баялдыр № 26	1959—60	1960	2	1
Ашилган	кх. Майдантал	1940—41, 1954—56, 1958—62	1941, 1954—56, 1958—61	10	8

Посты на р. Сыр-Дарья

Сыр-Дарья	киш. Каль	1936—62	1936—37, 1939—62	27	26
	киш. Акджар	1954—62	1954—62	9	9
	Чильмахрамская	1944—48, 1950—55	1946—47, 1952—54	11	5
	плотина Кайраккумская	1951—56	1952—56	6	5
	киш. Кызылкишлак	1948—62	1948—62	15	15

Река	Пункт	Годы с подсчитанным стоком наносов		Число лет с подсчитанным стоком наносов	
		все годы подсчета	из них полные годы	общее	из них полных лет
Сыр-Дарья	г. Бекабад	1910—14, 1924—61	1910—13, 1925—28, 1930, 1932, 1935—61	43	37
	пос. Надеждинский	1951—62	1951—62	12	12
	с. Чиназ	1961—62	1962	2	1
	киша, Кокбулак	1930—35, 1938—60	1931—35, 1938—60	29	28
	оз. Караколды	1924—28	1925—26	5	2
	Чардаринский	1959—62	1960—62	4	3
	ст. Тюменьарык	1929—30, 1936—44, 1948—62	1942, 1949—62	26	15
	г. Кызылорда I	1942—50	1942—50	9	9
	г. Кызылорда II	1957—58	—	2	—
	ст. Караозек	1957—58	—	2	—
	ст. Джусалы	1938—40, 1945—49, 1958	1946—49	9	4
	г. Казалинск	1914, 1929—30, 1936—45, 1949—61	1929—30, 1937—38, 1943—44, 1950—60	26	17
	ст. Караозек	1938—41, 1958		5	—
Сыр-Дарья (протока Караозек)	ст. Джусалы	1924—28	1925—26	5	2
Деривационный канал Фархад ГЭС	переход через Ширинсай	1949—62	1949—62	14	14

Сравнивая данные табл. 6 и 10, видим, что наибольшее число постов (13) с неподсчитанным стоком наносов падает на пункты с периодом наблюдений один год и менее. По остальным постам сток подсчитан почти за весь период наблюдений. Однако далеко не все стоковые ряды можно использовать для географической интерполяции данных наблюдений, поскольку из 137 пунктов с подсчитанным стоком по 25 подсчет выполнен за период менее одного полного года.

Таким образом, в расчетах могут быть применены данные лишь 112 пунктов наблюдений, из которых 20 расположены на Сыр-Дарье и тоже не могут быть использованы для характеристики формирования стока наносов по территории бассейна. Два поста расположены на каналах и учитывают значительно искаженный сток наносов. Следовательно, в дальнейших расчетах могут быть использованы данные лишь 90 пунктов наблюдений.

Распределение числа постов с подсчитанным стоком взвешенных наносов по продолжительности подсчитанных рядов

Бассейн реки	Число лет с подсчитанным стоком								Всего
	1 год и менее	2—3	4—5	6—10	11—15	16—20	21—25	> 25	
Нарын	3	10	7	—	3	1	1	1	26
Карадарья	6	7	5	2	—	—	4	1	25
Ферганская котловина	4	3	—	3	—	2	2	1	15
Реки Западных отрогов Таласского хребта и хребта Каратау	8	9	6	10	9	1	3	5	51
Сыр-Дарья	—	3	4	4	4	—	—	5	20
Всего	21	32	22	19	16	4	10	13	137

Оценка материалов наблюдений

Как уже отмечалось, в первоначальный период учета стока взвешенных наносов отбор проб для определения мутности проводился не систематически, с разрывами 7—40 дней. Измерения расходов в этот период еще не проводились. Постепенно на сети станций начинал внедряться метод отбора ежедневных проб в течение всего года, причем в весенне-летний период фильтрование проб проводилось ежедневно, а в осенне-зимнюю межень пробы в основном сливались подекадно. Однако и до настоящего времени на ряде постов Казахского УГМС практикуется слив проб подекадно или подекадно даже за паводочный период, когда происходят резкие колебания мутности. Слив проб подекадно может привести к тому, что величина стока взвешенных наносов окажется искаженной по сравнению с действительной. В табл. 11 приведены примеры подсчета стока взвешенных наносов по отдельным постам, расположенным в различных частях бассейна, по декадным и ежедневным мутностям. Для сравнения полученных результатов сток взвешенных наносов по всем постам подсчитан по выражению

$$R = Q\rho_0. \quad (\text{II. 1})$$

За величину ρ_0 приняты ежедневные единичные мутности. Подсчет стока взвешенных наносов проводился по ежедневным данным расходов воды и мутностей и по декадным данным. Так как величину средней декадной мутности на постах находят путем слива ежедневных проб и взвешивания суммарной пробы, подсчет средней декадной мутности проведен по выражению

$$\rho_{\text{ср. дек}} = \frac{\sum_{i=1}^{n-10} P_i}{\sum_{i=1}^{n-10} W_i}, \quad (\text{II. 2})$$

где P_i — вес наносов в ежедневной пробе, W_i — объем ежедневной пробы в см^3 .

Нетрудно видеть, что во всех случаях подсчет по декадным данным дает занижение на 6—20% для средних годовых расходов взвешенных

Сравнение средних месячных расходов взвешенных наносов, подсчитанных по мутности ежедневных проб ($\rho_{\text{еж}}$) и декадным ($\rho_{\text{д}}$) мутностям

Год	Метод подсчета	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Средний годовой
р. Нарын — устье р. Каинды														
1961	$\rho_{\text{еж}}$	0,039*	0,053*	0,053*	7,27	52,6	78,4	355	146	19,8	2,17	0,70	0,461*	55,2
	$\rho_{\text{д}}$	0,039	0,053	0,053	4,07	42,8	76,0	316	117	19,9	2,03	0,70	0,461	48,2
	$\frac{\rho_{\text{д}} - \rho_{\text{еж}}}{\rho_{\text{еж}}} \cdot 100$	—	—	—	-44	-12	-3,1	-11	-20	0,5	-6,4	0,0	—	-13
р. Малый Нарын — устье														
1961	$\rho_{\text{еж}}$	0,014*	0,051*	0,120	0,840	10,5	12,9	122	48,7	15,2	0,193*	0,083*	0,033*	17,5
	$\rho_{\text{д}}$	0,014	0,051	0,186	0,831	9,79	12,3	105	47,9	14,8	0,193	0,083	0,033	15,9
	$\frac{\rho_{\text{д}} - \rho_{\text{еж}}}{\rho_{\text{еж}}} \cdot 100$	—	—	-2,1	-1,1	-6,8	-4,6	-14	-16	-2,6	—	—	—	-9,1
р. Атбаши — устье р. Ичкекоманды														
1961	$\rho_{\text{еж}}$	0,006*	0,012*	0,370	0,270	1,05	0,250	0,480	0,380	0,460	0,140	0,039*	0,014*	0,287
	$\rho_{\text{д}}$	0,006	0,012	0,143	0,274	1,10	0,248	0,463	0,351	0,490	0,110	0,039	0,014	0,270
	$\frac{\rho_{\text{д}} - \rho_{\text{еж}}}{\rho_{\text{еж}}} \cdot 100$	—	—	-63	1,5	4,8	-0,80	3,5	3,2	6,5	-21	—	—	-5,9
р. Алабуга — кишл. Коштюбе														
1962	$\rho_{\text{еж}}$	0,615*	3,55*	13,5	37,2	32,5	107	157	97,3	11,7	2,10	0,793*	0,507*	38,6
	$\rho_{\text{д}}$	0,615	3,55	13,6	15,9	33,3	83,2	128	74,3	8,86	2,14	0,793	0,507	30,4
	$\frac{\rho_{\text{д}} - \rho_{\text{еж}}}{\rho_{\text{еж}}} \cdot 100$	—	—	0,7	-57	2,5	-22	-18	-3,1	-24	1,9	—	—	-21

р. Тентяксай — кишл. Чарвак

1959	$\rho_{\text{сж}}$	0,532*	0,502*	28,9	366	38,6	25,4	7,63	2,05	0,270	0,098*	0,642*	0,294*	39,2
	$\rho_{\text{д}}$	0,532	0,502	26,3	298	37,8	25,0	3,85	2,03	0,268	0,098	0,642	0,294	32,9
	$\frac{\rho_{\text{д}} - \rho_{\text{сж}}}{\rho_{\text{сж}}} \cdot 100$	—	—	-9,0	-23	-2,1	-1,6	-50	-2,0	-0,7	—	—	—	-16

р. Арысь — ж.-д. ст. Арысь

1959	$\rho_{\text{сж}}$	19,4*	49,1*	230*	600	74,9	40,7	13,4	2,51	5,30	9,54	15,4	19,4	90,0
	$\rho_{\text{д}}$	19,4	49,1	230	489	73,8	36,3	13,1	2,49	5,28	9,45	15,4	18,3	80,2
	$\frac{\rho_{\text{д}} - \rho_{\text{сж}}}{\rho_{\text{сж}}} \cdot 100$	—	—	—	-20	-1,5	-11	-2,2	-8,0	-3,8	-9,4	0	-5,7	-11

р. Каттабугунь — с. Леонтьевка

1959	$\rho_{\text{сж}}$	0,487*	0,953*	3,94	22,3	2,30	1,30*	0,724*	0,680*	0,810	2,44	2,30	3,46	3,48
	$\rho_{\text{д}}$	0,487	0,953	2,64	19,7	2,07	1,30	0,724	0,680	0,737	1,98	2,29	2,45	3,00
	$\frac{\rho_{\text{д}} - \rho_{\text{сж}}}{\rho_{\text{сж}}} \cdot 100$	—	—	-33	-12	-11	—	—	—	-9,0	-19	-0,4	-29	-14

р. Сыр-Дарья — г. Казалинск

1957	$\rho_{\text{сж}}$	43,1*	152*	109*	804*	304	79,6	145	37,2	16,1	36,8	317*	79,4*	177
	$\rho_{\text{д}}$	43,1	152	109	704	301	61,4	143	41,2	15,7	36,9	317	79,4	166
	$\frac{\rho_{\text{д}} - \rho_{\text{сж}}}{\rho_{\text{сж}}} \cdot 100$	—	—	—	-12,4	-1	-23	-1,4	8,1	-2,5	0,82	—	—	-6,2

Примечание. Значения расходов взвешенных наносов, отмеченных знаком звездочка (*) приняты по средним декадным мутностям.

Сравнение расходов взвешенных наносов, подсчитанных по графику зависимости $p_{сз}=f(p_0)$ при использовании односрочных (p_s) и двухсрочных наблюдений ($p_{s,20}$) над мутностью

Год	Метод подсчета	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Средний годовой
р. Алабуга — кишл. Костюбе														
1962	$p_{s,20}$	0,615*	3,55*	12,4	19,1	39,2	103	115	69,1	8,95	2,10*	0,793*	0,507*	31,3
	p_s	0,615	3,55	13,5	37,2	32,5	107	157	97,3	11,7	2,10	0,793	0,507	38,6
	$\frac{(p_s - p_{s,20})}{p_{s,20}} \cdot 100\%$	—	—	8,9	95	-17	3,9	34	41	31	—	—	—	23
р. Сох — кишл. Сарыканда														
1959	$p_{s,20}$	0,88*	0,88*	0,88*	0,88*	12,0	66,0	222	272	108	5,90	0,88*	0,88*	57,6
	p_s	0,88	0,88	0,88	0,88	16,4	77,4	272	289	141	12,0	0,88	0,88	67,7
	$\frac{(p_s - p_{s,20})}{p_{s,20}} \cdot 100\%$	—	—	—	—	37	17	22	6,2	30	103	—	—	19
р. Исфара — кишл. Ташкурған														
1959	$p_{s,20}$	0,19	0,19	0,19	0,19	2,50	9,70	41,0	51,0	9,60	0,63	0,19	0,19	9,63
	p_s	0,17	0,17	0,17	0,17	2,50	10,0	36,0	41,0	13,0	0,48	0,17	0,17	8,73
	$\frac{(p_s - p_{s,20})}{p_{s,20}} \cdot 100\%$	-10	-10	-10	-10	0	3,0	-12	-20	35	-24	-10	-10	-9,1
1960	$p_{s,20}$	0,17	0,17	0,17	0,17	0,62	2,30	37,0	55,0	3,30	0,085	0,17	0,17	8,28
	p_s	0,14	0,14	0,14	0,14	0,46	2,90	40,0	39,0	3,40	0,074	0,14	0,14	7,22
	$\frac{(p_s - p_{s,20})}{p_{s,20}} \cdot 100\%$	-18	-18	-18	-18	-26	26	8,1	-29	3,0	-13	-18	-18	-13

р. Исфара — г. Исфара

1959	$p_{\Sigma,20}$	0,17	0,17	0,17	0,17	2,60	11,0	38,0	37,0	12,0	0,17	0,17	0,17	2,48
	p_{Σ}	0,23	0,23	0,23	0,23	3,10	12,0	38,0	46,0	28,0	0,23	0,23	0,23	10,7
	$\frac{(p_{\Sigma}-p_{\Sigma,20})}{p_{\Sigma,20}} \cdot 100\%$	35	35	35	35	19	9,1	0	24	133	35	35	35	26
1960	$p_{\Sigma,20}$	0,12	0,12	0,12	0,12	0,58	2,40	24,0	32,0	2,10	0,12	0,12	0,12	5,16
	p_{Σ}	0,16	0,16	0,16	0,16	0,89	3,30	35,0	45,0	3,00	0,16	0,16	0,16	7,36
	$\frac{(p_{\Sigma}-p_{\Sigma,20})}{p_{\Sigma,20}} \cdot 100\%$	33	33	33	33	53	37	46	41	43	33	33	33	42
1961	$p_{\Sigma,20}$	0,17	0,17	0,17	0,17	13,0	4,00	54,0	20,0	3,10	0,17	0,17	0,17	7,94
	p_{Σ}	0,22	0,22	0,22	0,22	3,80	5,80	72,0	20,0	3,80	0,22	0,22	0,22	3,53
	$\frac{(p_{\Sigma}-p_{\Sigma,20})}{p_{\Sigma,20}} \cdot 100\%$	29	29	29	29	-71	45	33	45	23	29	29	29	22
1962	$p_{\Sigma,20}$	0,15	0,15	0,15	0,15	6,70	6,40	35,0	27,0	6,70	0,15	0,15	0,15	6,90
	p_{Σ}	0,15	0,15	0,15	0,15	9,30	6,50	37,0	22,0	3,40	0,15	0,15	0,15	6,60
	$\frac{(p_{\Sigma}-p_{\Sigma,20})}{p_{\Sigma,20}} \cdot 100\%$	0	0	0	0	39	16	5,4	-18	-49	0	0	0	-1,4

Примечание. Величины, отмеченные знаком звездочка (*), вычислены по мутности односрочных наблюдений (p_{Σ}).

наносов. Еще большие различия, достигающие 50%, наблюдаются в средних месячных данных. Характерно, что лишь в отдельных случаях (р. Атбаш—устье р. Ичкекоманды) подсчет по средним декадным данным дает некоторое завышение расходов взвешенных наносов, в подавляющем же большинстве случаев подсчет по средним декадным данным занижает средние месячные расходы.

Таким образом, следует признать, что при подсчете стока взвешенных наносов по декадным данным за весь год занижение стока наносов составляет 6—20%, что является уже заметной величиной. Следовательно, слив проб подекадно, особенно в период половодья,—способ, методически неверный, и ведет к занижению стока наносов.

До настоящего времени на многих постах единичные пробы на мутность берутся, как правило, один раз в сутки в утренний срок наблюдений, что не дает возможности судить о суточном ходе мутности. Между тем есть основание полагать, что на горных реках, особенно на тех, в бассейне которых находятся ледники, имеется суточный ход мутности, который существенным образом сказывается на точности получаемых данных по мутности единичных проб. Для приблизительной оценки влияния суточного хода мутности на величину стока наносов нами по постам р. Алабуга — кишл. Коштюбе и р. Сох — кишл. Сарыканда были подсчитаны ежедневные расходы взвешенных наносов с использованием лишь утренней 8-часовой мутности и средний из двух сроков за 8 и 20 часов. Подсчеты по первому посту проведены за 1962 г., по второму — за 1959 г. Аналогичные подсчеты по постам р. Исфара — кишл. Ташкуртан и г. Исфара за ряд лет были проведены в УГМС Таджикской ССР и предоставлены в наше распоряжение. Результаты подсчетов приведены в табл. 12, из которой видно, что даже величины средних годовых расходов взвешенных наносов, подсчитанных по мутности односрочных и двухсрочных наблюдений, могут отличаться от —10 до +40%. Величины средних месячных расходов различаются иногда на 100% и более. Подсчеты по посту г. Исфара показывают, что разница между результатами подсчетов по двум методам не остается постоянной от года к году и может существенно изменяться вплоть до перемены знака. Так как изучение внутрисуточного хода мутности практически не проводилось, если не считать единичных измерений, то трудно судить о том, какая величина из подсчитанных расходов ближе к истинной: по данным односрочных или двухсрочных наблюдений. Если все же полагать, что двухсрочные наблюдения дают величину, более близкую к действительной, чем односрочные, то сам собой напрашивается вывод о необходимости повсеместного введения двухсрочных наблюдений над мутностью, так как односрочные наблюдения могут давать результат, далекий от действительной величины расхода наносов.

Второй важный вывод, вытекающий из рассмотрения данного вопроса,—необходимость изучения внутрисуточного хода мутности на реках Средней Азии.

В настоящее время почти на всех постах бассейна для взятия проб воды на мутность применяются простые бутылки различного объема (0,25; 0,5; 1,0 л), опускаемые чаще всего вертикально или под различными и зачастую не фиксированными углами наклона к потоку. Лишь на отдельных постах (р. Тар — кишл. Чолма, р. Яссы — с. Саламалик, р. Зергер — кишл. Тассай, р. Тентяксай — кишл. Чарвак, р. Боролдай — клх. Карла Маркса и ряд других) в последние годы стали применяться стандартные батометры-бутылки на штанге и в грузе. До 1949 г. на сети станций использовался и батометр Жуковского мгновенного действия.

В связи с применением на сети станций различных нестандартных батометров необходимо остановиться на вопросе влияния типа прибора на величину измеренного расхода наносов.

Вопрос о влиянии приборов на величину измеренной мутности рассматривался давно и неоднократно. Однако до сих пор детальное исследование этого вопроса не проведено и количество работ на эту тему очень ограничено [1, 8, 20, 38, 57, 61, 62, 71, 72, 99, 101, 102]. Поэтому нам представляются особо ценными материалы, полученные САОГИДЭПом, по сравнению показаний батометра-бутылки и вакуумного батометра, проведенные на станциях р. Нарын — Верхнеучкурганская и р. Чу — Джильарыкская. Результаты сравнения представляют несомненный интерес по той причине, что являются не набором отдельных измерений мутности различными приборами, как в основном проводились сравнения предыдущими исследователями, а систематическим измерением в течение года расходов взвешенных наносов, ежедневных мутностей и крупности взвешенных наносов батометром-бутылкой и вакуумным батометром.

Поскольку некоторые исследователи предполагают, что вакуумный батометр должен давать результаты, более близкие к действительности [85], чем батометр-бутылка, небезынтересно сопоставить результаты, полученные этими двумя приборами. В табл. 13 дано сравнение расходов взвешенных наносов, измеренных указанными двумя приборами на ст. Верхнеучкурганская на р. Нарын. Измерения 1956 г. обнаруживают явно выраженную тенденцию к завышению расходов взвешенных наносов, измеренных батометром-бутылкой в грузе, по сравнению с вакуумным батометром. Среднее завышение за год по 35 измерениям составляет 11%. Измерение 27/XII не учтено нами как сомнительное. Всего из 36 совместных измерений лишь в 11 случаях расходы, измеренные батометром-бутылкой, оказались меньше, чем расходы, измеренные вакуумным батометром. В отдельных случаях расходы наносов, измеренные батометром-бутылкой, были на 50% больше, чем по вакуумному батометру. В 1957 г. из 30 совместных измерений в 11 случаях батометр-бутылка в грузе дает более низкие результаты, чем вакуумный батометр, в остальных случаях расходы по батометру-бутылке превышают расходы вакуумного батометра. Среднее превышение по измеренным расходам составляет 6,8%. В отдельных случаях показания вакуумного батометра на 60% меньше показаний батометра-бутылки в грузе.

Так как совместные измерения расходов взвешенных наносов батометром-бутылкой в грузе и вакуумным батометром проводились при различных расходах взвешенных наносов и представляют собой все же отдельные измерения, то по ним можно судить о различии измеренных этими приборами расходов, но еще трудно решить, какой из приборов и насколько завышает или занижает сток взвешенных наносов. Для выяснения этого вопроса на основе подсчетов стока взвешенных наносов, проведенных САОГИДЭПом, составлена табл. 14 сравнения средних месячных расходов взвешенных наносов. Данные таблицы обнаруживают четкую тенденцию к уменьшению показаний вакуумного батометра по сравнению с батометром-бутылкой в грузе. Разница в подсчитанных расходах изменяется в значительных пределах и дает для средних годовых расходов 3,5—23%. Несовпадение в месячных величинах достигает 33% (р. Чу — ст. Джильарыкская, апрель 1956 г.).

Из приведенных данных можно сделать вывод, что применение батометра-бутылки в грузе и вакуумного батометра дает разницу в расходах взвешенных наносов за длительный период, порядка года, в пределах точности измерений расходов взвешенных наносов этими приборами.

Сравнение расходов взвешенных наносов, измеренных батометром-бутылкой в грузе (ббг) и вакуумным батометром (вб)
р. Нарын — ст. Верхнеучкурганская

р. Нарын — ст. Верхнее Якутское

Дата	Расходы взвешенных наносов, кг/сек.		Разница в изме- ренных расходах $R_{вб} - R_{ббг}$	Разница в % от расхода по бато- метру-бутылке $\frac{R_{вб} - R_{ббг}}{R_{ббг}} \cdot 100\%$
	измеренные батометром- бутылкой	измеренные вакуумным батометром		
1956 г.				
8/II	37,1	24,6	-12,5	-34
18/II	30,8	33,6	2,8	9,1
28/II	34,6	44,1	7,5	22
3/III	55,5	50,6	-4,9	-8,8
19/III	44,5	38,6	-5,9	-13
28/III	35,9	34,7	-1,2	-3,3
4/IV	195	201	6,0	3,1
13/IV	1070	1060	-10	-0,93
23/IV	325	272	-53	-16
28/IV	780	623	-157	-20
10/V	673	490	-183	-27
15/V	2040	955	-1085	-53
23/V	992	756	-236	-24
25/V	2150	1630	-520	-24
5/VI	3500	2680	-820	-23
15/VI	866	892	26	3,0
25/VI	1650	1110	-540	-33
29/VI	4830	3220	-1610	-33
3/VII	3980	3210	-770	-19
5/VII	3600	2600	-1000	-27
16/VII	6060	5680	-380	-6,3
25/VII	3920	3480	-440	-11
3/VIII	3680	3000	-680	-18
15/VIII	1510	1200	-310	-20
25/VIII	369	337	-32	-8,6
30/VIII	278	301	23	8,3
7/IX	287	264	-23	-8,0
19/IX	39,5	58,3	18,8	48
21/IX	404	293	-111	-27
29/IX	70,4	39,1	-31,3	-44
4/X	31,4	36,3	5,0	16
18/X	12,8	13,3	0,50	3,9
3/XI	8,84	9,28	0,44	5,0
28/XI	12,4	17,0	4,60	37

Дата	Расходы извешенных навозов, кг/сек.		Разница в изме- ренных расходах $R_{вб} - R_{ббг}$	Разница в % от расхода по бато- метру-бутылке $\frac{R_{вб} - R_{ббг}}{R_{ббг}} \cdot 100\%$
	измеренные батометром- бутылкой	измеренные вакуумным батометром		
6/XII	11,9	8,53	-3,33	-28
27/XII	8,82	19,9	17,1	-194*
Всего отклонений: плюсовых				533,83
минусовых				151,5
Среднее				11
1957 г.				
7/III	29,0	29,9	0,9	3,1
21/III	83,7	42,4	41,3	-49
2/IV	193	196	3,0	1,6
10/IV	64,8	23,4	-41,4	-64
16/IV	64,6	106	41,4	64
24/IV	45,3	51,3	6,0	12
29/IV	41,1	47,3	6,1	15
9/V	169	237	68	40
15/V	31,1	29,0	-2,1	-6,8
20/V	650	415	-235	-36
25/V	89,4	109	19,6	22
5/VI	1110	916	-195	-18
15/VI	3090	2960	-130	-4,2
20/VI	2100	1020	-1020	-51
25/VI	1780	1050	-727	-41
9/VII	2330	1820	-510	-22
17/VII	1690	1286	-404	-24
23/VII	3150	934*	-2216*	-70*
30/VII	414	352	-62	-15
9/VIII	264	222	-42	-16
14/VIII	568	424	-144	-25
20/VIII	1400	1100	-300	-21
29/VIII	162	195	33	20
7/IX	68,4	64,6	-3,8	-5,6
17/IX	48,4	45,5	-2,9	-6,0
24/IX	41,9	22,8	-19,1	-46
11/X	8,22	12,3	4,08	49
23/X	12,5	15,8	3,30	26
30/X	10,0	8,78	-1,22	-12,2
14/XI	10,3	11,3	1,00	10,0
Всего отклонений: плюсовых				462,8
минусовых				263,7
Среднее				6,8

Сравнение расходов взвешенных наносов, подсчитанных по измерениям батометром-бутылкой в грузе (ббг) и вакуумным батометром (вб)

Год	Прибор	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Средний годовой
р. Нарын — ст. Верхнеучкурганская														
1956	ббг	9,61	21,1	54,0	1080	2680	2320	3260	896	177	21,2	16,9	9,49	880
	вб	8,32	17,5	49,4	783	2230	2080	3260	912	195	15,7	15,4	9,07	797
	$\frac{вб - ббг}{ббг} \cdot 100$	-13	-17	-8,5	-28	-17	-10	0	1,8	10	-26	-8,9	4,4	-10
1957	ббг	12,6	3,82	82,1	80,5	395	3560	2060	577	87,1	58,4	21,2	13,5	569
	вб	12,6*	3,82*	65,8	76,4	344	2800	1380	455	72,7	47,5	16,2	13,5	446
	$\frac{вб - ббг}{ббг} \cdot 100$	—	—	-21	-5,1	-13	-21	-33	-21	-16	-19	-24	—	-23
р. Чу — ст. Джильарыкская														
1956	ббг	1,23	1,29	1,17	2,54	102	75,0	107	44,4	7,21	2,19	1,76	1,36	28,9
	вб	1,22	1,28	1,15	1,70	100	71,4	99,0	44,9	8,71	2,19	1,76	1,35	27,9
	$\frac{вб - ббг}{ббг} \cdot 100$	-0,81	-0,78	-1,74	-33	-1,96	-4,8	-7,5	1,12	-21	0	0	-0,73	-3,5

- Примечания. 1. Знак звездочка (*) означает, что измерения вакуумным батометром не производились и расходы приняты по показаниям батометра-бутылки.
2. Подсчет расходов производился по мутности единичных проб, взятых параллельно батометром-бутылкой и вакуумным батометром.

К сожалению, подобных сравнений других применяемых приборов на сети станций УГМС среднеазиатских республик не проводилось, поэтому трудно судить о их точности. Такую работу еще предстоит проделать.

На основе исследований Е. С. Семеновой [72] и наших данных [61] можно предварительно полагать, что батометры Жуковского, батометр-бутылка на штанге и вакуумный батометр дают результаты, отличающиеся друг от друга на 20—30%.

До 1953 г. на сети станций имели широкое распространение методы подсчета стока взвешенных наносов по кривым зависимости $R=f(Q)$ и по интерполяции средней мутности между измеренными расходами взвешенных наносов, т. е., по существу, по интерполяции между измеренными расходами взвешенных наносов. В то же время в период до 60-х годов измерений расходов взвешенных наносов на постах проводилось явно недостаточно, что хорошо видно из материалов приложения 1, где приведены сведения о количестве измеренных расходов по годам на постах в бассейне Сыр-Дарьи. Почти на всех постах до 1955 г. количество измерений редко превышало 20, что, безусловно, нельзя признать достаточным для надежной интерполяции расходов взвешенных наносов.

В связи с этим небезынтересно рассмотреть результаты подсчетов стока взвешенных наносов за длительный период различными методами. Для примера нами выбраны два пункта: р. Нарын — ст. Верхнеучкурганская и р. Наугарзан — 4,5 км выше устья — и рассмотрены результаты подсчета стока взвешенных наносов за 1955 г. по первому посту и за 1962 г. по второму по двум методам: по связи расходов взвешенных наносов с расходами воды $R=f(Q)$ и по зависимости единичных мутностей от средних $\rho_{ex}=f(\rho_0)$. По ст. Верхнеучкурганской в 1955 г. измерено 42 расхода, по посту 4,5 км выше устья на р. Наугарзан в 1962 г. — 16. Зависимости $R=f(Q)$ и $\rho_{ex}=f(\rho_0)$ по обоим постам хорошие. Результаты подсчетов в виде средних месячных расходов взвешенных наносов даны в табл. 15.

Различие в средних годовых расходах, подсчитанных различными методами, составляет для р. Нарын 4,9% и для р. Наугарзан 31%. Различие в средних месячных расходах достигает 52% для р. Нарын и 300% для р. Наугарзан. Такое несовпадение в расходах могут дать, например для р. Наугарзан, совершенно различные внутригодовые распределения стока взвешенных наносов и различные его годовые объемы в зависимости от метода подсчета.

В последние годы почти повсеместное распространение получил метод подсчета ежедневных расходов взвешенных наносов по связи $\rho_{ex}=f(\rho_0)$. В большинстве случаев связи единичных контрольных мутностей и средних мутностей из расходов наносов проходят под углом 45°. Это обстоятельство дало возможность нам при анализе материалов наблюдений строить графики зависимости контрольных проб от средней мутности реки на двуслойной логарифмической клетчатке. Построение графиков $\rho_{ex}=f(\rho_0)$ на логарифмической клетчатке имеет ряд преимуществ: 1) сокращается формат графика при сохранении достаточной точности наноски по всей амплитуде мутности; 2) линии равных отклонений параллельны линии связи, а не сходят на конус в начало координат, как на обычном графике. Это позволяет более объективно судить о степени разброса точек и о величинах мутностей, при которых разброс наибольший; 3) представляется возможным строить многолетние графики зависимости единичной мутности от средней в одном масштабе для всех постов независимо от величины мутности. Это в свою очередь

Сравнение расходов взвешенных наносов, подсчитанных по зависимостям $R_1=f(Q)$ и $R_2=Q \cdot \varphi_0$

Метод подсчета	Средние месячные расходы взвешенных наносов, кг/сек.												Средний годовой
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
р. Нарын — ст. Верхнеучкурганская													
$R_1=f(Q)$	9,0*	30,0*	99,6*	535	1710	3440	948	756	84,3	28,5*	28,2*	17,0*	640
$R_2=Q \cdot \varphi_0$	9,0	30,0	99,6	421	2060	2930	1460	869	126	28,5	28,2	17,7	673
$\frac{R_1-R_2}{R_2} \cdot 100\%$	—	—	—	27	—17	17	—35	—13	—33	—	—	—	—4,9
р. Наугарзан — 4,5 км выше устья													
$R_1=f(Q)$	0,33	2,46	2,38	148	16,0	11,8	2,78	1,15	1,37	2,52	1,57	1,92	16,9
$R_2=Q \cdot \varphi_0$	0,35	1,88	4,83	233	7,76	4,97	0,735	0,288	1,11	2,63	1,67	1,79	22,9
$\frac{R_1-R_2}{R_2} \cdot 100\%$	—5,7	31	—51	—38	106	138	268	310	23	—4,2	—6,0	7,2	30

Примечание. Знаком звездочка (*) отмечены величины, вычисленные по зависимости $R=Q \cdot \varphi_0$.

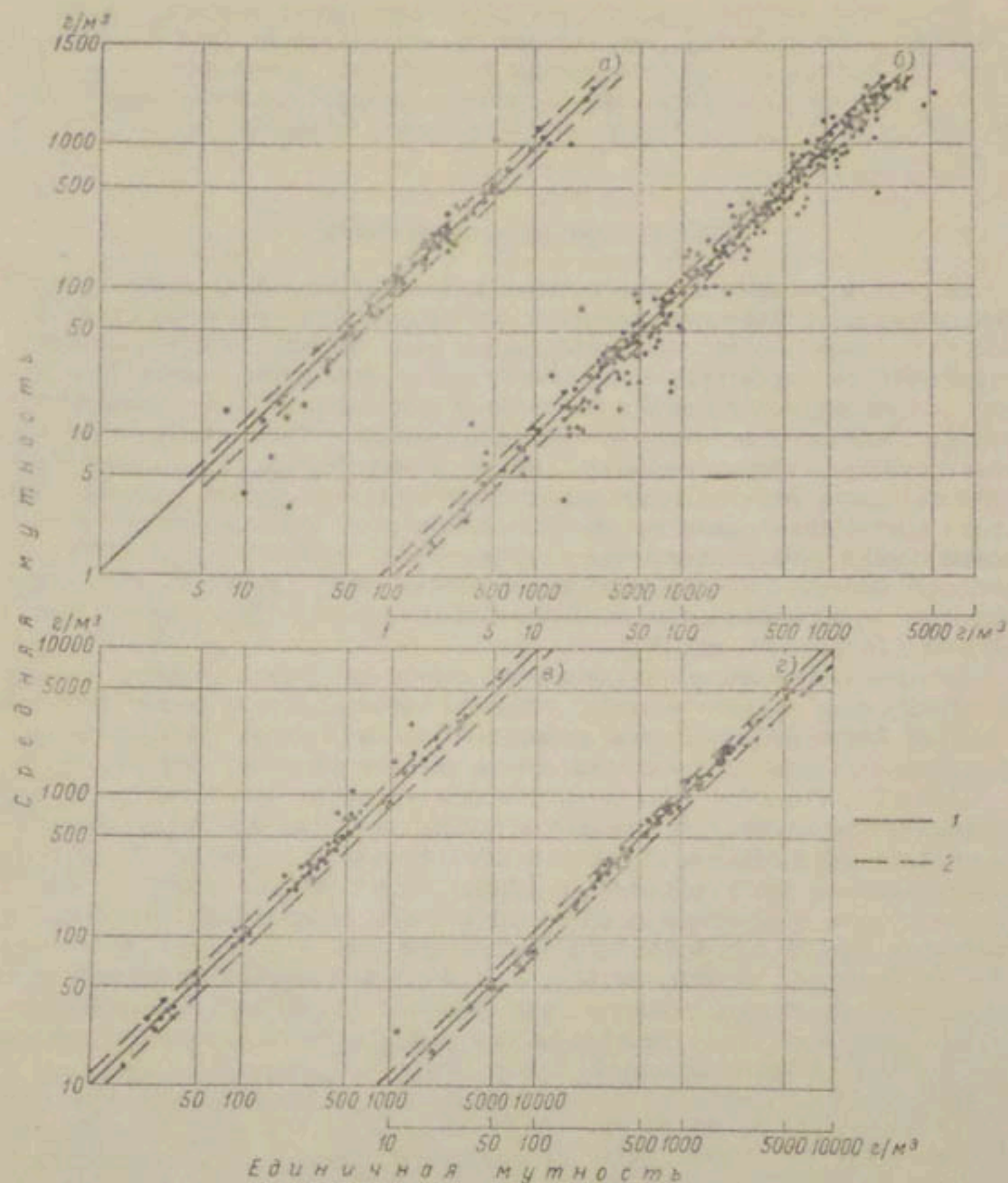


Рис. 4. Многолетняя зависимость ежедневной единичной мутности от средней мутности в сечении реки.

а — р. Нарын — г. Нарын, б — р. Сох — кишл. Сарыканда, в — р. Исфара — кишл. Ташкурган, г — р. Исфара — г. Исфара.
1 — линия связи, 2 — линия 20%-ных отклонений.

открывает большие возможности для объективного анализа устойчивости кривых $\rho_{\text{ед}} = f(\rho_0)$, оценки точности измерений и точности подсчета стока взвешенных наносов.

Приведенные на рис. 4 зависимости $\rho_{\text{ед}} = f(\rho_0)$ подтверждают высказанные положения. Из графиков видно также, что зависимости $\rho_{\text{ед}} = f(\rho_0)$ в основном характеризуются довольно тесным расположением точек, за линии 20%-ных отклонений уходит незначительное количество измерений.

Внедрение метода подсчета расходов взвешенных наносов с использованием зависимости $p_{сч} = f(p_o)$, несомненно, дает более объективные критерии оценки материалов, вносит однообразие в подсчеты стока наносов, что позволяет проводить сравнение материалов наблюдений как по одному посту за различные периоды, так и по различным постам за один период.

Обзор опубликованных работ

Наряду с развитием сети наблюдений за стоком взвешенных наносов, усовершенствованием методики наблюдений и подсчетов стока наносов, по мере накопления материалов шло обобщение их и научная обработка. В результате проведенных работ опубликован ряд интересных и ценных исследований, в которых рассматривается режим стока наносов, интенсивность смыва с поверхности бассейнов, приводятся данные по составу наносов. Однако следует отметить, что специально обобщением и анализом материалов наблюдений за твердым стоком бассейна Сыр-Дарьи никто не занимался. Имеется либо целый ряд работ, освещающих режим стока наносов отдельных частей бассейна [29, 90], либо сведения о стоке наносов рек бассейна содержатся в обобщающих работах, посвященных Средней Азии, а то и всему Советскому Союзу [37, 44, 47—48, 83—89, 91].

Первой по времени появления в печати следует признать работу В. Л. Шульца «Интенсивность смыва с поверхности горной области Средней Азии» [88], в которой впервые была дана карта смыва с поверхности водосборов Средней Азии, в том числе и бассейна Сыр-Дарьи.

Полагая, что сток влекомых наносов на реках по выходе из гор составляет не более 10% стока взвешенных наносов и что сток растворенных веществ лишь в отдельных случаях может достигать 50% стока взвешенных наносов (реки Чу, Талас), В. Л. Шульц составил карту смыва только по данным о стоке взвешенных наносов. Таким образом, величины смыва с поверхности водосборов по этой карте занижены. Тем не менее, по мнению автора, «...даже значительное преуменьшение интенсивности смыва с поверхности подобных водосборов не может изменить общую картину распределения интенсивности смыва с территории горной области Средней Азии» [88].

Бассейн Сыр-Дарьи по величинам смыва разделяется на семь зон (т/км² в год): 1) 5—20, 2) 20—50, 3) 50—100, 4) 100—200, 5) 200—500, 6) 500—1000, 7) 1000—2000. Наибольшей пестротой распределения смыва отличается бассейн Карадарьи, северный склон Туркестанского хребта и район Чирчик-Ахангаран-Келесского бассейна.

В дальнейшем в работах 1949 г. [89] и 1963 г. [91] Шульцем проведено уточнение карты смыва, даются схемы распределения мутности в отдельных пунктах Средней Азии. В 1949 г. одновременно выходит карта мутности для рек Средней Азии Г. В. Лопатина [44] и карта мутности всей территории Союза Г. И. Шамова [83]. В статье, посвященной описанию своей карты мутности, Лопатин критикует Шульца за то, что последний занижает величину смыва с горной области Средней Азии, полагая, что влекомые наносы составляют не более 10% взвешенных, а растворенные — до 10—30%. Г. В. Лопатин считает, что влекомые наносы составляют не менее 10% стока взвешенных, а растворенные — даже до 100% (реки Арысь, Чу, Талас). Однако, не имея возможности подсчитать сток влекомых наносов и растворенных веществ для всех створов, Лопатин составил лишь карту мутности рек Средней Азии. Естественно, что по карте возможно подсчитать только сток взвешенных

наносов. На карте мутности Лопатина в бассейне Сыр-Дарьи выделены три зоны: 100—250, 250—500 и 500—1000 г/м³. Зона с мутностью 100—250 г/м³ охватывает реки к северу от хребта Каржантау и бассейна Нарына до впадения в него р. Атбаши. В зону мутности 250—500 г/м³ отнесены реки бассейнов Ахангарана, Чирчика, южных склонов Кураминского и Чаткальского хребтов, а также реки Акбура, Исфайрамсай, Шахмардан. В зону мутности 500—1000 г/м³ Лопатин включил реки Исфара и Сох, а также район Ферганского хребта к югу от р. Нарын.

В дальнейшем, в 1951 и 1957 гг., Лопатин уточнил свою карту мутности [46—48]. В частности, зона мутности к югу от Кураминского хребта убрана как недостаточно обоснованная на карте 1949 г. Кроме карты мутности, построена карта смыва для всей территории СССР.

Карта мутности Г. И. Шамова 1949 г. позволяет подметить лишь самые общие черты распределения мутности в бассейне Сыр-Дарьи, так как выполнена в очень мелком масштабе. Основное ее отличие от карты Лопатина состоит в выделении различных границ зон мутности. Так, для бассейна Сыр-Дарьи Шамов выделил три зоны мутности: 50—150, 150—500 и 1000—2500 г/м³. К первой из указанных зон отнесена верхняя часть бассейна Нарына. Вторая из упомянутых зон захватывает среднее и нижнее течение Нарына, Чирчик-Ахангаранский бассейн и реки хребта Каратау. И наконец, в третью зону вошла вся Ферганская котловина. Даже такой беглый обзор карт мутности Шамова и Лопатина показывает, что одни и те же районы на них имеют весьма различную мутность, отличающуюся в два и более раз. Следует также признать, что выделение Шамовым зоны мутности 150—500 г/м³ дает слишком неопределенный результат при нахождении мутности рек в данной зоне.

В дальнейшем (в 1953 и 1956 гг.) Шамов уточнил карту мутности [85, 86]. В частности, на карте мутности для Средней Азии, опубликованной в 1959 г. [87], верховья Нарына отнесены к зоне с мутностью 100—250 г/м³. Ферганская котловина в основном отнесена к зоне мутности 500—1000 г/м³, т. е. карта мутности Шамова приблизилась к карте мутности Лопатина 1952 г.

В 1951 г. В. Л. Шульц уточнил свою карту смыва 1947 г. для рек Ферганской котловины и предпринял попытку оценить величину выноса взвешенных наносов в Ферганскую долину [90]. По ориентировочным подсчетам, общий вынос взвешенных наносов реками Ферганской котловины составляет 26 600 тыс. т в год или 1230 т на 1 км² долины.

В последующем обработка, анализ материалов и уточнение величин стока взвешенных наносов рек Ферганской котловины проведено в 1960 г. И. А. Ильиным [28]. В частности, на основе собранных материалов Ильин весьма убедительно показал, что величины мутности на картах Лопатина и Шамова для рек Ферганской котловины в отдельных случаях значительно занижены.

В 1952 г. К. С. Кабанова провела анализ условий формирования стока взвешенных наносов рек Средней Азии и в том числе бассейна Сыр-Дарьи [31]. В результате выполненных ею проработок был установлен характер внутригодового распределения стока взвешенных наносов по ряду рек бассейна (Нарын, Сох, Исфара, Чирчик). Для ряда рек были установлены связи между средними месячными расходами воды и взвешенными наносами, рассмотрено территориальное распределение крупности взвешенных наносов. По отдельным рекам Кабановой удалось удлинить ряды стока взвешенных наносов, для чего были использованы графики $\lg R/i_p = f(\lg Q)$ и $R = f(x)$, где R — средний годовой

расход взвешенных наносов, i_p — уклон реки, Q — средний годовой расход воды, x — сумма осадков за период наибольшей их концентрации.

Некоторые данные по стоку взвешенных наносов рек бассейна со- держатся в работе Ю. Ф. Кузнецовой «Мутность рек Киргизии» [37]. В частности, Кузнецовой впервые подсчитаны коэффициенты вариации средних годовых расходов взвешенных наносов по семи постам бассейна, приведены зависимости долей весеннего и летнего стока от высоты бассейна, где впервые подмечено физически обоснованное убывание доли весеннего стока наносов с увеличением высоты водосбора и увеличение доли летнего стока по мере увеличения высоты бассейна. Впервые из приведенной в работе карты мутности видно, что автор при ее составлении пытался в какой-то мере учесть высотную зональность стока. Отмечая положительные стороны работы, тем не менее следует заметить, что составленная Кузнецовой карта мутности имеет ряд неточностей. Так, неоправданно занижена мутность бассейна р. Нарын.

Много внимания условиям формирования стока взвешенных наносов и его внутригодовому распределению уделяется в работах О. П. Щегловой за 1963—1965 гг. [94—96]. Для характеристики внутригодового распределения стока наносов ею, по аналогии с параметром δ , введенным В. Л. Шульцем для стока воды, предложен параметр γ , равный отношению объема стока наносов за июль-сентябрь к стоку наносов за март-июнь. В работе 1963 г. [94] Щеглова предлагает формулу для расчета величины γ по известному значению δ

$$\gamma = 0,70\delta^{2,191}. \quad (\text{II. } 3)$$

Однако проверка этой формулы, проведенная нами по данным Щегловой, показала, что в практических расчетах пользоваться ею можно лишь при ориентировочных расчетах (см. гл. VI).

Ряд работ различных авторов посвящен гранулометрическому, минералогическому и ионному составу взвешенных наносов главным образом самой Сыр-Дарьи [15, 75, 76, 98]. Состав наносов рек бассейна до сих пор практически не изучен.

В заключение следует отметить, что научный анализ и обобщение материалов наблюдений за стоком взвешенных наносов в бассейне Сыр-Дарьи проведены пока что в ограниченном объеме, в силу чего до настоящего времени практически не имеется методов расчета характеристик стока наносов, за исключением очень схематичных карт мутности и величин смыва, которые лишь очень приближенно учитывают природные условия неизученных бассейнов.

По существу, не имеется работ, рассматривающих влияние геологии, почв и растительности на сток наносов, кроме небольшой статьи Н. С. Макеева [50]. За исключением работы К. С. Кабановой, нет исследований по влиянию осадков на сток взвешенных наносов.

Все это говорит о том, что помимо расширения сети наблюдений за стоком взвешенных наносов в бассейне Сыр-Дарьи, предстоит еще большая работа по обобщению материалов наблюдений.

Выводы

Обзор изученности территории бассейна по стоку взвешенных наносов и анализ материалов наблюдений позволяют сделать ряд важных выводов.

1. Изученность территории в отношении стока взвешенных наносов недостаточна. Слабо изучен бассейн р. Нарын, не изучены юго-восточные склоны Чаткальского и Кураминского хребтов.

2. Практически не изучено формирование стока наносов на реках с площадями водосборов менее 100 км^2 .

3. Совершенно не освещен наблюдениями внутрисуточный ход мутности воды, в то время как неучет его приводит к завышению или занижению расходов взвешенных наносов. Завышение и занижение средних годовых расходов может составить 40% (р. Исфара — г. Исфара, 1960 г.). Завышение и занижение средних месячных расходов еще больше (до 100%).

4. Применяемый до сих пор метод подсчета расходов взвешенных наносов по средней декадной мутности дает занижение среднего годового расхода взвешенных наносов на 10—20%. Занижение средних месячных расходов может составить 50% и более.

5. Применение различных батометров для взятия проб взвешенных наносов при измерении расходов может давать различие в средних годовых расходах до 30% и в месячных до 33%.

6. При применении различных методов подсчетов стока взвешенных наносов различие в средних годовых выводах достигает 30%. Различие в средних месячных данных на малых реках доходит до 300%. Совокупное влияние всех перечисленных факторов приводит к тому, что подсчитанный средний годовой расход может отличаться от действительного в два раза и более. Следовательно, принимаемая в настоящее время на сети станций точность подсчета стока взвешенных наносов $\pm 20\%$ [55] является в действительности почти не достижимой на горных реках.

СРЕДНИЕ МНОГОЛЕТНИЕ РАСХОДЫ ВЗВЕШЕННЫХ НАНОСОВ

Об ошибках определения среднего многолетнего расхода

Знать величины среднего многолетнего стока взвешенных наносов необходимо как для чисто практических задач, связанных с расчетами гидротехнических сооружений, так и для научных обобщений в целях установления зависимости стока наносов от наносообразующих факторов, определения величины эрозии в бассейне реки и выяснения руслообразующих процессов, поскольку часть наносов, образовавшаяся при размыве ложа реки, транспортируется потоком во взвешенном состоянии.

Величина среднего многолетнего стока наносов устойчива тем больше, чем длиннее ряд наблюдений, использованный при ее установлении. При этом, однако, следует помнить, что полученная величина стока наносов может быть использована для расчетов на будущее, если условия в бассейне остаются неизменными.

Как известно, величина стока взвешенных наносов зависит от хозяйственной деятельности человека. Вырубка лесных массивов в горах, увеличение распашки почв, увеличение интенсивности выпаса приводят к увеличению стока наносов. Наоборот, лесопосадки, которые в последние годы получают значительное развитие, и террасирование склонов приводят к уменьшению стока взвешенных наносов [8, 41, 47, 87].

Сказанное в полной мере относится и к рекам бассейна Сыр-Дарьи. Так, очень малые величины стока воды и наносов в створе кишл. Каракоин на р. Каракоин вызваны наличием значительной сети оросительных каналов в бассейне реки. Сток р. Карадарья ниже пос. Кампыррат существенно искажен притоком вод в реку по Большому Ферганскому каналу и изъятием стока этим же каналом, Южным Ферганским и густой сетью более мелких каналов. Река Карашик выше поста с. Хантаги в некоторые периоды почти полностью используется для водоснабжения.

Число примеров нарушения стока рек деятельностью человека можно значительно увеличить. Однако уже указанные случаи показывают, что установление норм стока взвешенных наносов в данных условиях представляется затруднительным. При этом необходимо подчеркнуть, что ряды наблюдений крайне коротки, а установить время проведения того или иного хозяйственного мероприятия, приведшего к нарушению режима стока взвешенных наносов, не всегда возможно. Особенно это

относится к таким мероприятиям, как увеличение распашки, смена сельскохозяйственных культур в севообороте, вырубка лесов.

В силу этих обстоятельств величина средних многолетних расходов взвешенных наносов будет в какой-то мере условной. Однако средние величины расходов взвешенных наносов (так называемые нормы), установленные на основе длительного ряда наблюдений, или полученные каким-либо способом приведения к многолетнему ряду, облегчают анализ изменения расходов по территории и помогают установить их зависимость от главных природных факторов. В связи с этим нами была предпринята попытка удлинить различными способами ряды наблюдений за расходами взвешенных наносов.

Как уже отмечалось в гл. II, из 112 пунктов наблюдений, по которым расходы наносов подсчитаны за период один год и более, только 34 имеют ряды с подсчитанными расходами за 10 лет и более и лишь 17 — за периоды более 20 лет. Наличие же длинного ряда наблюдений, особенно для расходов взвешенных наносов, которые обладают большей изменчивостью, чем расходы воды, уменьшает ошибку среднего. Ошибки определения среднего многолетнего расхода взвешенных наносов ($\sigma\%$), вычисленные нами по ряду постов, имеющих длительные ряды наблюдений, приведены в табл. 16.

Из приведенных в таблице величин видно, что средний расход взвешенных наносов при ряде наблюдений 10 лет, заключающемся в промежутке от 1933 до 1952 г., меньше, чем средний расход за период 16—20 лет, заключающийся в промежутке с 1933 по 1962 г., причем средний расход увеличился от 3,8 до 293%. Это объясняется как значительной многоводностью периода 1953—1960 гг. в бассейне Сыр-Дарьи, так и тем обстоятельством, что в этот период в бассейне наблюдалось большое развитие селевой деятельности, особенно в 1959 г., когда на реках юго-западных отрогов Таласского хребта и реках хребта Каратау прошли особенно значительные сели. Например, средний годовой расход взвешенных наносов по р. Жебагысу у с. Новониколаевка в 1958 г. составил 20 кг/сек., в то время как за предыдущие 19 лет средние годовые расходы колебались от 1,1 до 0,014 кг/сек. Вследствие этого средний многолетний расход изменился с 0,18 до 1,1 кг/сек. при добавлении к 19-летнему ряду только одного 1958 г., т. е. на 836%.

Средний многолетний расход взвешенных наносов по створу с. Ходжикент на р. Чирчик без учета 1959 г. равен 81 кг/сек. за 20 лет, а с учетом 1959 г. — 100 кг/сек., т. е. изменился на 32%.

Число подобных примеров можно значительно увеличить.

Приведение материалов наблюдений к многолетнему периоду

Как отмечено выше, большинство постов имеют короткие ряды наблюдений, поэтому возникла необходимость привести их ряды к длительному периоду.

В настоящее время известны следующие методы удлинения коротких рядов: 1) отношений; 2) восстановления расходов наносов по связи средних годовых расходов воды и наносов; 3) восстановление по связям средних месячных расходов воды и наносов за отдельные месяцы [30]; 4) связи средних многолетних средних месячных расходов воды и наносов [51]; 5) аналогов [82]; 6) метод Г. П. Иванова с использованием кривой обеспеченности расходов наносов, построенной по теоретическим точкам [39]; 7) модульных коэффициентов [41].

Остановимся вкратце на этих методах.

Результаты подсчета среднего многолетнего расхода взвешенных наносов (R_0)
при различных периодах наблюдений

Река	Пункт	Площадь водосбора F км ²	Период наблюдений	Число лет наблюдений n	Средний расход наносов R кг/сек.	Коэффициент вариации $C_{\sigma R}$	Ошибка вычисления R_0 %	Изменение среднего по сравнению с 10-летним рядом, %	Изменение ошибки вычисления среднего %
Нарын	с. Алексеевка	5 290	1937, 1939—42, 1944—48	10	440	0,897	25		
Карадарья	пос. Кампыррават	12 400	1937, 1939—42, 1944—49, 1951—52, 1956—60, 1962	19	520	0,755	13	18	48
			1934—36, 1939—43, 1946—47	10	220	0,852	23		
			1934—36, 1939—43, 1946—57	20	260	0,759	13	18	44
Яссы	с. Саламалик	1 180	1940—44, 1948—52	10	4,7	1,290	53		
Угам	с. Ходжикент	874	1940—44, 1948—62	20	5,0	1,022	23	6,4	56
			1933—42	10	5,3	1,082	37		
Арысь	ж.-д. ст. Арысь	13 100	1933—52	20	5,5	0,921	19	3,8	49
			1933—62	30	9,3	0,960	17	75	118
			1935—36, 1938—43, 1947—48	10	10	0,591	11		
Жебагысу	с. Новониколаевка	164	1935—36, 1938—43, 1947—56, 1958—59	20	31	1,202	32	210	—190
			1935—36, 1940—45, 1947—48	10	0,28	1,176	44		
			1935—36, 1940—45, 1947—58	20	1,1	4,030	368	293	—567
Сайрам	с. Блиново	468	1936, 1938—46	10	0,51	0,733	17		
			1936, 1938—49, 1956—62	20	1,3	1,630	59	155	—247
Каттабугунь	с. Леонтьевка	268	1936—40, 1951—55	10	0,68	1,180	44		
			1936—40, 1951—61	16	1,30	0,908	23	91	48

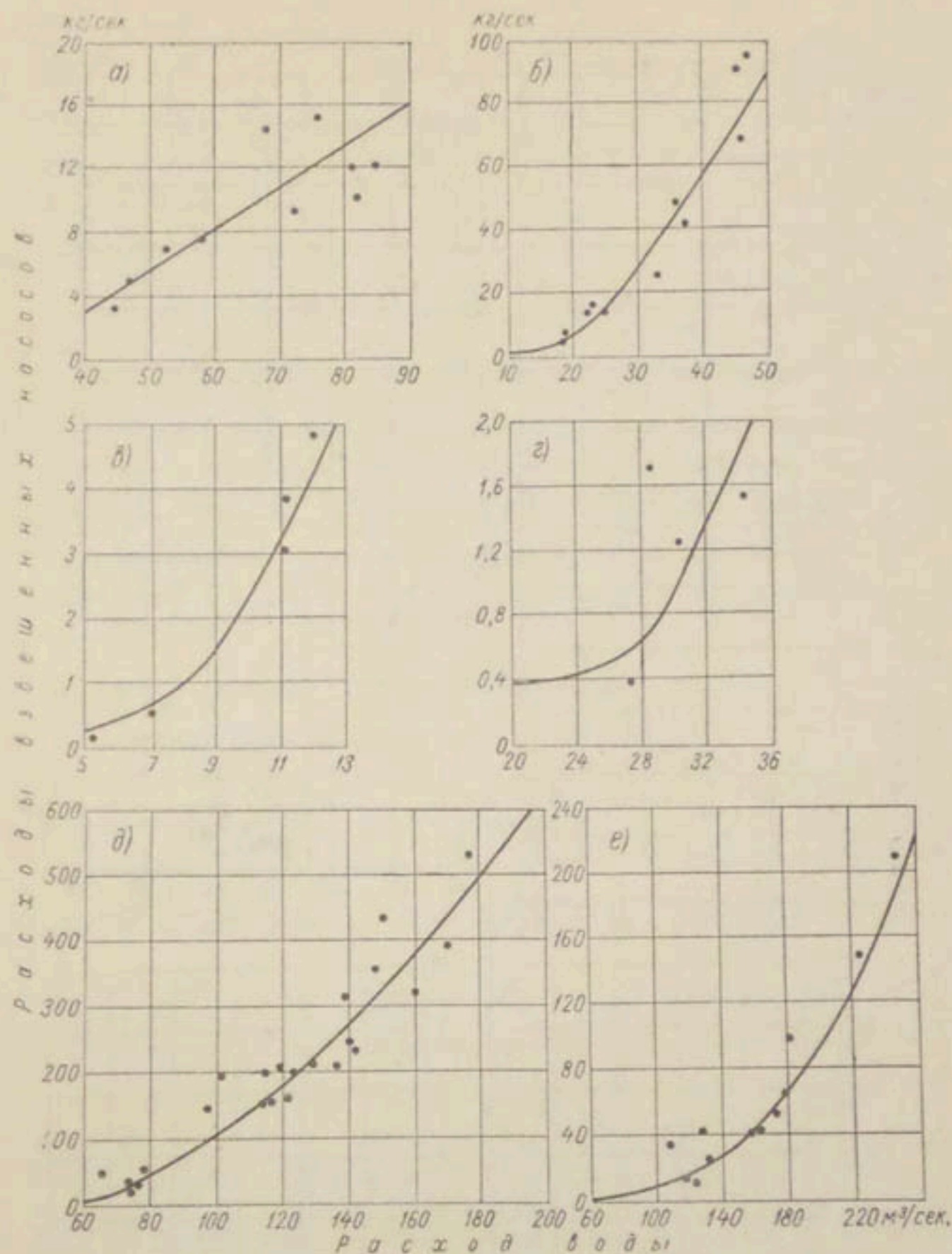


Рис. 5. Зависимость средних годовых расходов взвешенных наносов от расходов воды.

а — р. Кёкёмерен — 1,8 км выше устья р. Джумгал, б — р. Ахангаран — с. Самарское, в — р. Кассансай — устье р. Урюкты, г — р. Ойгаинг — устье, д — р. Карадарья — кишла. Кампыррават, е — р. Чирчик — с. Чиназ.

В методе отношений для восстановления расходов взвешенных наносов используется следующая пропорция:

$$\frac{R_n}{R_N} = \frac{Q_n}{Q_N}, \quad (\text{III. 1})$$

где R_n — расход наносов за короткий период наблюдений; R_N — то же за длинный период наблюдений; Q_n — расход воды за короткий период наблюдений, одинаковый с периодом наблюдений над стоком наносов; Q_N — расход воды за длительный период наблюдений.

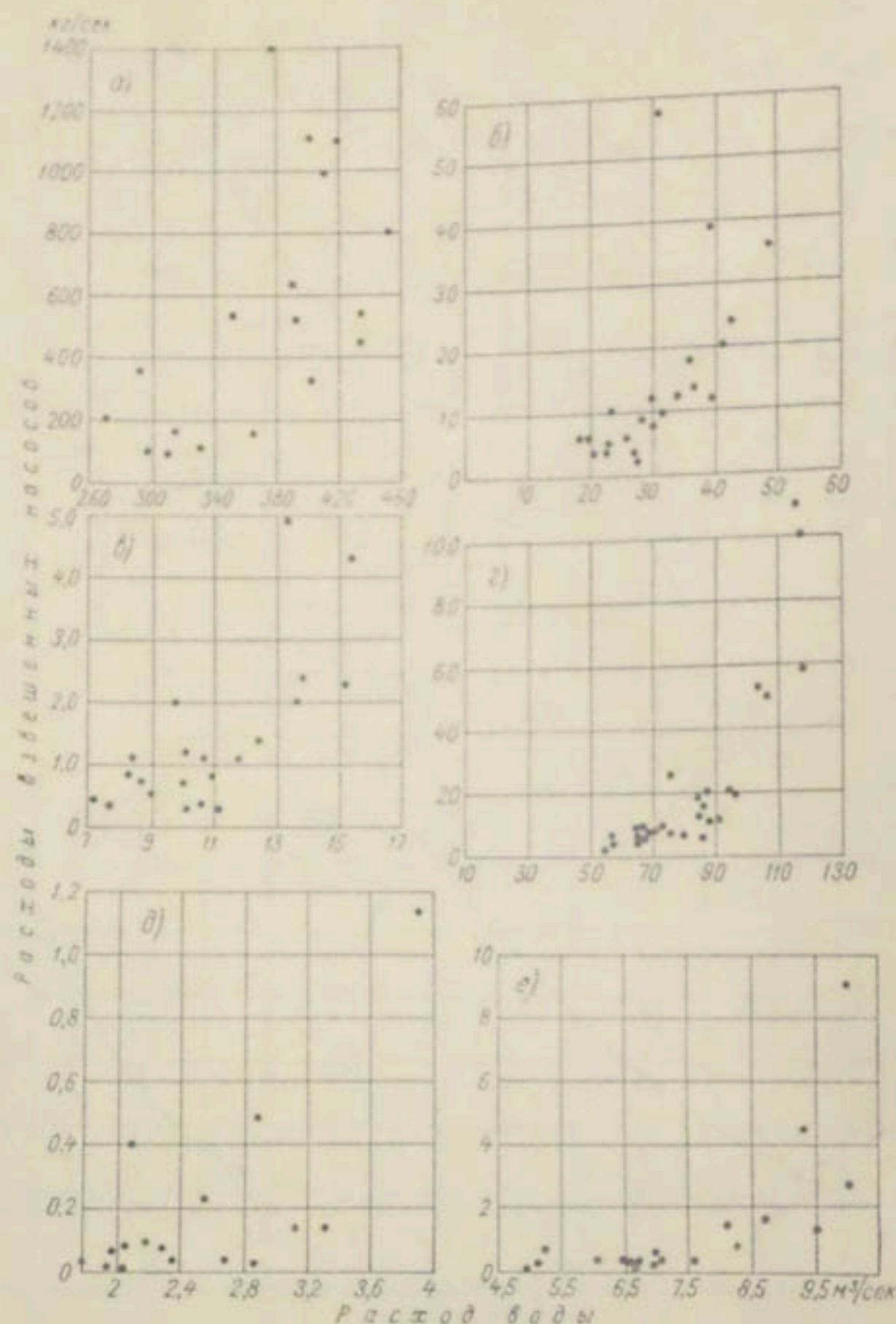


Рис. 6. Зависимость средних годовых расходов взвешенных наносов от расходов воды.

а — р. Нарын — с. Алексеевка, б — р. Тентяксай — кишл. Чарвак, в — р. Аравансай — устье р. Каракол, г — р. Пскем — устье, д — р. Жебагысу — с. Новониколаевка, е — р. Сайрам — с. Блиново.

Из отношения (III. 1) получаем

$$R_N = R_n \frac{Q_N}{Q_n}. \quad (\text{III. 2})$$

Нетрудно видеть, что выражение (III. 2) предполагает прямолинейную связь между расходами наносов и воды, что в природе не встречается. Обычно при наличии связи между годовыми величинами R и Q

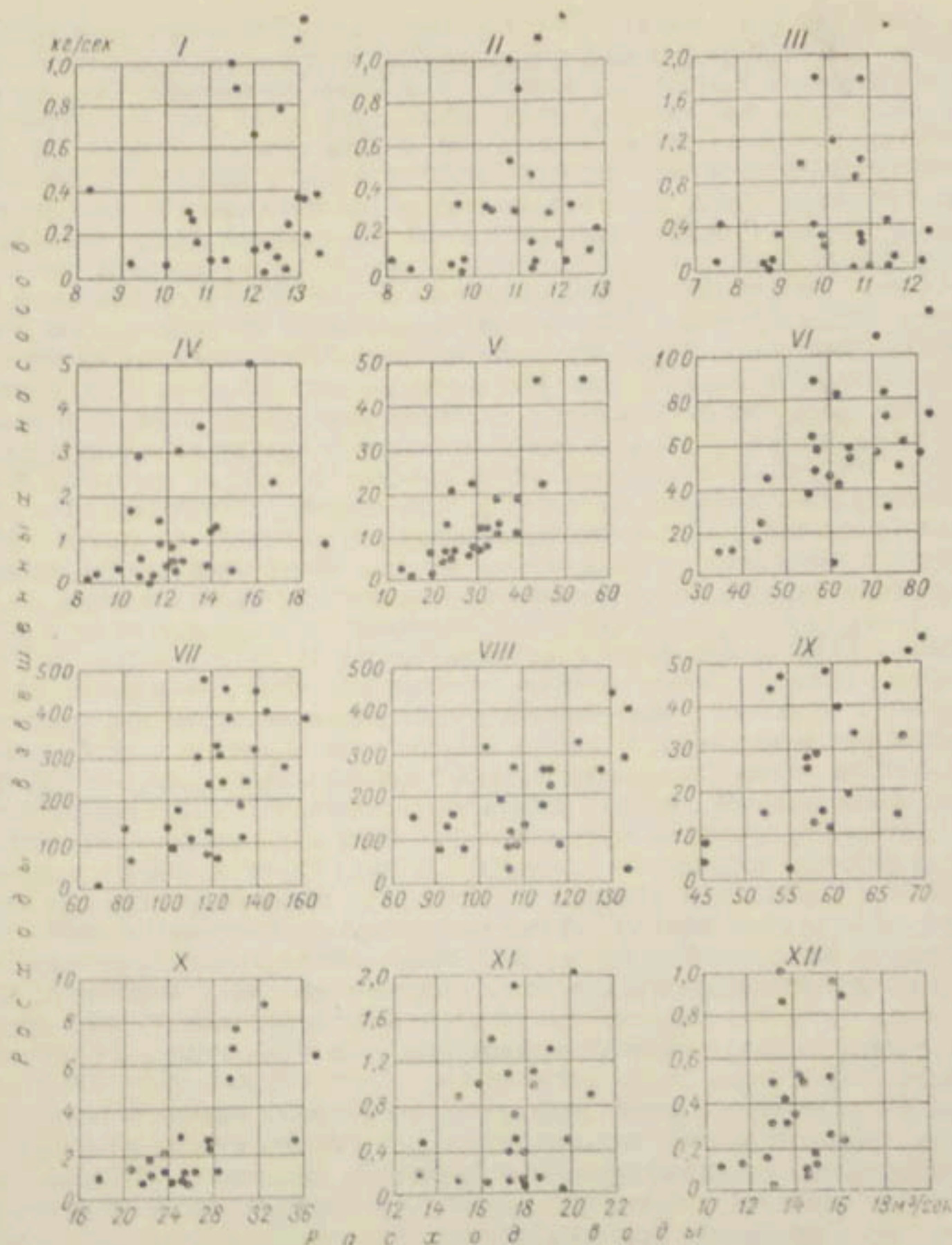


Рис. 7. Зависимость средних месячных расходов взвешенных наносов от расходов воды р. Сох — кишл. Сарыканда. I—XII месяцы.

она представляется в виде параболы, выгнутой к оси расходов воды, т. е. с увеличением расходов воды расходы взвешенных наносов растут быстрее расходов воды. В силу этого метод отношений будет давать хорошие результаты, если сток воды и взвешенных наносов за период измерения последних оказывается близким к среднему многолетнему за период приведения. В противном случае можно получить значительные ошибки.

Метод восстановления стока взвешенных наносов по связи средних годовых расходов воды и взвешенных наносов $R_r = f(Q_r)$, вероятно, надо считать наиболее надежным. Однако связи средних годовых

расходов воды и наносов даже с точностью $\pm 20\%$ получаются крайне редко. Так, из всех рек бассейна Сыр-Дарьи представилось возможным получить связи с допустимым разбросом точек только для 12 рек, причем восемь из них имеют период наблюдений 5—10 лет. Некоторые из упомянутых связей, приведены на рис. 5. Для сравнения на рис. 6 приводятся связи средних годовых расходов воды и наносов по нескольким типичным рекам бассейна, имеющим ряд наблюдений около 20 лет.

Из рис. 5 и 6 видно, что однозначной зависимости между расходами взвешенных наносов и расходами воды нет. Этого и следовало ожидать, поскольку сток наносов определяется не только общим стоком воды, но также интенсивностью снеготаяния, величиной и интенсивностью осадков, количеством материала, подготовленного в данном году на поверхности водосбора для смыва его в речную сеть. В силу этих обстоятельств связь средних месячных расходов взвешенных наносов и расходов воды отсутствует совсем или получается со значительным разбросом точек. На рис. 7 приведены связи средних месячных расходов воды и взвешенных наносов по посту р. Сох — кишл. Сарыканда. Рисунок показывает, что в зимние месяцы связь расходов воды и наносов отсутствует полностью и лишь в летние месяцы намечается слабая тенденция увеличения расходов наносов при увеличении расходов воды.

Метод связи средних месячных многолетних расходов воды и взвешенных наносов был введен в литературу Н. И. Маккавеевым [51]. Согласно работе Маккавеева, связь средних месячных многолетних расходов воды и наносов, построенная в логарифмической шкале, представляется прямолинейной. В работе «Русло реки и эрозия в ее бассейне» Маккавеев пишет следующее: «Из 379 исследованных рядов в 332 случаях была получена явная прямая корреляция. В 45 случаях корреляция между величинами мутности и расходов воды не была отчетливой (коэффициент корреляции ниже 0,6). В двух случаях (0,5%) получена обратная корреляция. Почти все пункты, где обнаружена неясная связь между расходами воды и мутностью, охарактеризованы сравнительно коротким рядом наблюдений (1—2 года), по-видимому, при дальнейшем продолжении последних коэффициент корреляции повысится. Следует отметить, что вопреки утверждениям А. В. Волина (1946), кривые связи именно для горных рек характеризуются наименьшим разбросом точек» [51].

Так как вопрос о виде связи средних месячных расходов воды и наносов представляет значительный интерес и будет рассмотрен несколько подробнее, то приведем заимствованные из работы [51] выдержки таблицы значений параметров уравнений $\rho = kQ^m$ и $R = k_1Q^{m_1}$ для бассейна Сыр-Дарьи (табл. 17).

Как известно, расход взвешенных наносов равен

$$R = \frac{Q\rho}{1000}, \quad (\text{III. 3})$$

где R — в кг/сек., Q — в м³/сек. и ρ — в г/м³. Тогда, подставляя значение R из (III. 3) в уравнение

$$R = k_1Q^{m_1}, \quad (\text{III. 4})$$

будем иметь

$$\rho = 1000k_1Q^{m_1-1}. \quad (\text{III. 5})$$

Для мутности, кроме того, имеем выражение

$$\rho = kQ^m, \quad (\text{III. 6})$$

Значения параметров уравнений $p=k Q^m$ и $R=k_1 Q^{m_1}$

Река	Пост	k	m	k_1	m_1
Сыр-Дарья	Кааь	0,000335	2,32	0,00000035	3,32
	Беговат	0,019	1,75	0,0000229	2,72
	Кок-Булак	0,127	1,35	0,000105	2,37
	Казалинск	0,00148	2,15	0,00000137	3,17
Карадарья	Кампыррават	0,012	2,28	0,000019	3,28
Яссы	Саламалик	0,48	1,56	0,00055	2,30
Кугартсай	Джергитал	1,98	1,90	0,0019	3,00
Исфайрамсай	Учкургон	0,00239	3,02	0,00000256	4,00
Сох	Сарыканда	0,125	2,01	0,0126	3,00
Ангрен	Самарское	0,199	2,23	0,00019	3,24
Чирчик	Чиназ	3,10	1,00	0,0031	2,00
Майдантал	Устье	1,50	1,00	0,00148	2,00
Ойганинг	Устье	0,16	1,34	0,000166	2,34
Аксу	Подгорное	7,20	1,48	0,0072	2,48

Сравнивая равенства (III. 5) и (III. 6), видим, что

$$m = m_1 - 1, \quad (\text{III. 7})$$

$$k = 1000 k_1. \quad (\text{III. 8})$$

В табл. 17 величины m и m_1 не всегда отличаются на единицу, хотя разница между ними и близка к единице; разности k и k_1 тоже не равны 1000. Объясняется это, по-видимому, отдельным определением параметров упомянутых уравнений.

Уравнения вида (III. 4) представляют собой параболу, которая определяет однозначную связь между расходами воды и расходами взвешенных наносов. Однако из литературы известно [30, 47, 87], что пик мутности опережает пик расходов воды во время половодья. Это приводит к петлеобразной зависимости между расходами взвешенных наносов и расходами воды.

Нами построены связи логарифмов средних месячных расходов воды и взвешенных наносов для 69 постов бассейна Сыр-Дарьи. Лишь в восьми случаях получилась прямолинейная зависимость между логарифмами R и Q . Во всех остальных случаях имеем зависимость в виде одной петли или серии петель, что связано с режимом реки. В трех случаях связь между R и Q отсутствует. На рис. 8 приведены связи расходов воды и взвешенных наносов для ряда пунктов, по которым Макавсевым были определены параметры уравнений (III. 4). На эти же графики нанесены прямые, построенные по параметрам k_1 и m_1 (см. табл. 17).

Нетрудно заметить, что из шести приведенных графиков только в двух случаях прямые, построенные по данным табл. 17, могут быть приняты в качестве расчетных при приведении рядов стока. Это посты р. Ойганинг — устье и р. Чирчик — с. Чиназ. В двух случаях, для постов р. Кугартсай — с. Михайловское и р. Исфайрамсай — кишл. Учкоргон,

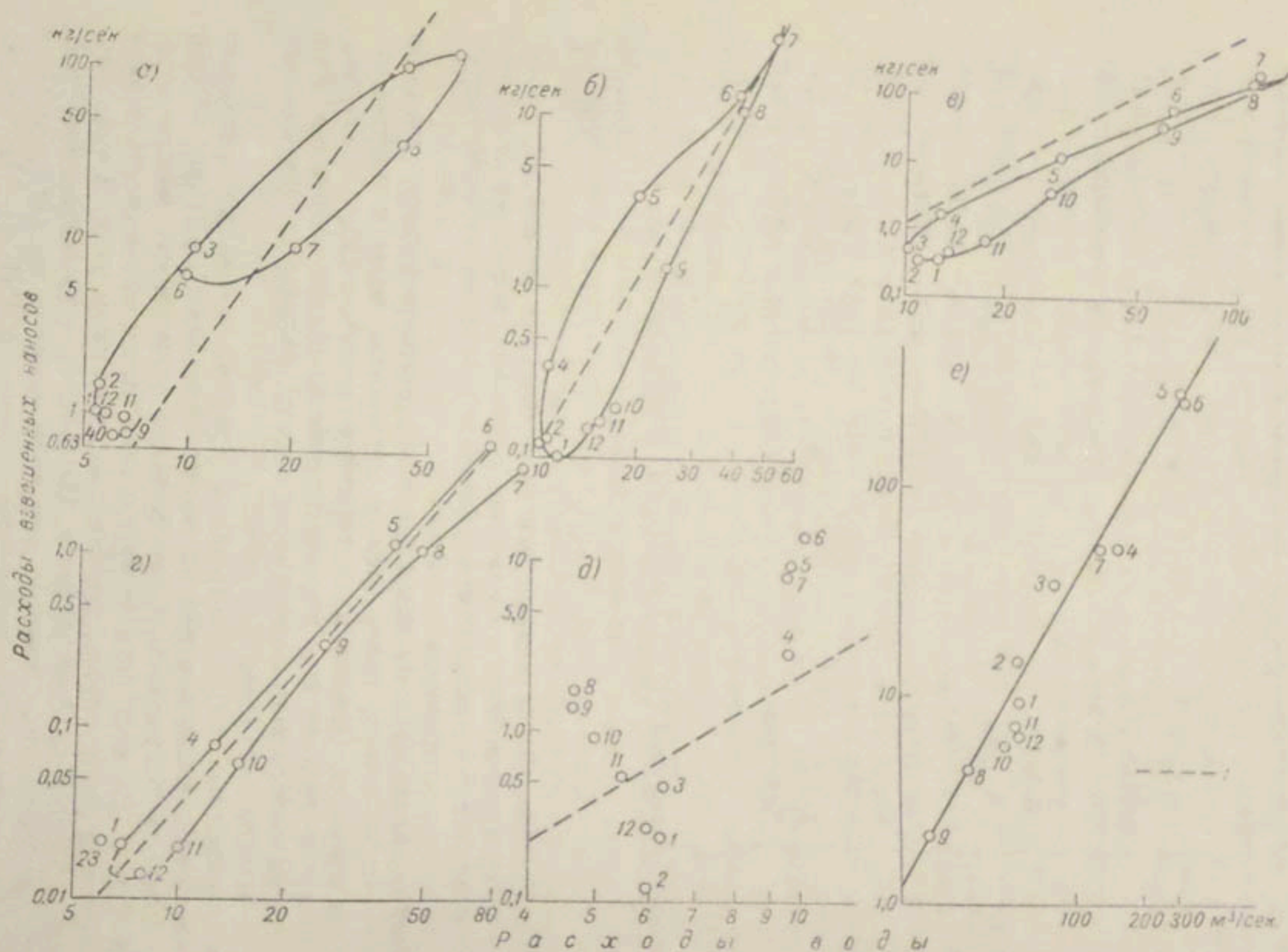


Рис. 8. Зависимость средних месячных многолетних расходов взвешенных наносов от расхода воды.
 а — р. Кугартсай — с. Михайловское, б — р. Исфайрамсай — кишл. Учкоргон, в — р. Сох — кишл. Сарыканда, г —
 р. Ойгаин — устье, д — Аксу — с. Подгорное, е — р. Чирчик — с. Чиназ.
 1 — линии связи по уравнению (III. 4).

прямые хотя и проходят в поле точек, но не отражают действительного соотношения между расходами взвешенных наносов и расходами воды, и разброс точек на графиках для этих постов настолько велик, что ни о какой прямой линии связи расходов воды и наносов не может быть и речи. Для створа р. Сох — кишл. Сарыканда прямая линия уравниения прошла выше всех точек. Это, вероятно, объясняется тем обстоятельством, что в своих расчетах Маккавеев использовал более короткий ряд наблюдений, чем мы. И наконец, для створа р. Аксу — с. Подгорное связи между расходами воды и наносов нет совершенно.

Из сказанного необходимо сделать следующие выводы:

1. Не всегда можно удлинять ряд наблюдений над стоком наносов методом связи многолетних средних месячных расходов воды и наносов, так как не всегда такая связь имеется. Например, по створу р. Аксу — с. Подгорное при десятилетнем ряде данных о расходах взвешенных наносов связи между средними месячными величинами расходов воды и наносов нет.

2. Связи средних месячных расходов воды и наносов могут носить самый разнообразный характер, в большинстве случаев связь представляет собой петлю.

Небезынтересно отметить, что Г. Н. Хмаладзе, широко использовавший этот метод для удлинения рядов наблюдений за стоком взвешенных наносов рек Армении, тоже получил для ряда постов петлеобразные зависимости [80].

Метод использования теоретической кривой обеспеченности предполагает ее построение по известному коэффициенту вариации и принятие обеспеченности расходов взвешенных наносов равной обеспеченности расходов воды. Тогда по теоретической кривой обеспеченности и модульным коэффициентам расходов воды за годы с наблюдаемым стоком взвешенных наносов по формуле

$$R_0 = \frac{\frac{R_1}{k_1} + \frac{R_2}{k_2} + \dots + \frac{R_n}{k_n}}{n} \quad (\text{III. 9})$$

подсчитывается средний многолетний расход взвешенных наносов [39].

Следует отметить, что построение теоретической кривой обеспеченности для расходов взвешенных наносов затруднительно, поскольку методов и формул для нахождения коэффициентов вариации расходов наносов нет.

Предложение Г. В. Лопатина [41] о принятии $C_{v_R} = 3,33 C_{v_Q}$ для горных рек, $C_{v_R} = 1,64 C_{v_Q}$ для равнинных и $C_{v_R} = 2,22 C_{v_Q}$ для рек промежуточного типа должны применяться очень осторожно, так как непосредственные подсчеты соотношений между C_{v_R} и C_{v_Q} для ряда рек показывают, что соотношения Лопатина слишком осреднены. Так, Хмаладзе по 27 пунктам на грузинских реках [79] получил $C_{v_R} = 2,10 C_{v_Q}$, т. е. соотношение, близкое к рекомендуемому Лопатиным для рек промежуточного типа. Считать же реки Грузии промежуточными между горными и равнинными, вероятно, нельзя. Для рек Армянской ССР на основании данных по 18 пунктам Хмаладзе [80] получил величины соотношений между коэффициентами вариации стока воды и наносов от 2,04 до 6,57 при среднем значении отношения, равном 3,68. В бассейне Сыр-Дарьи отношение C_{v_R} к C_{v_Q} изменяется для различных постов от 1,5 до 11. Следовательно, выбирая среднее

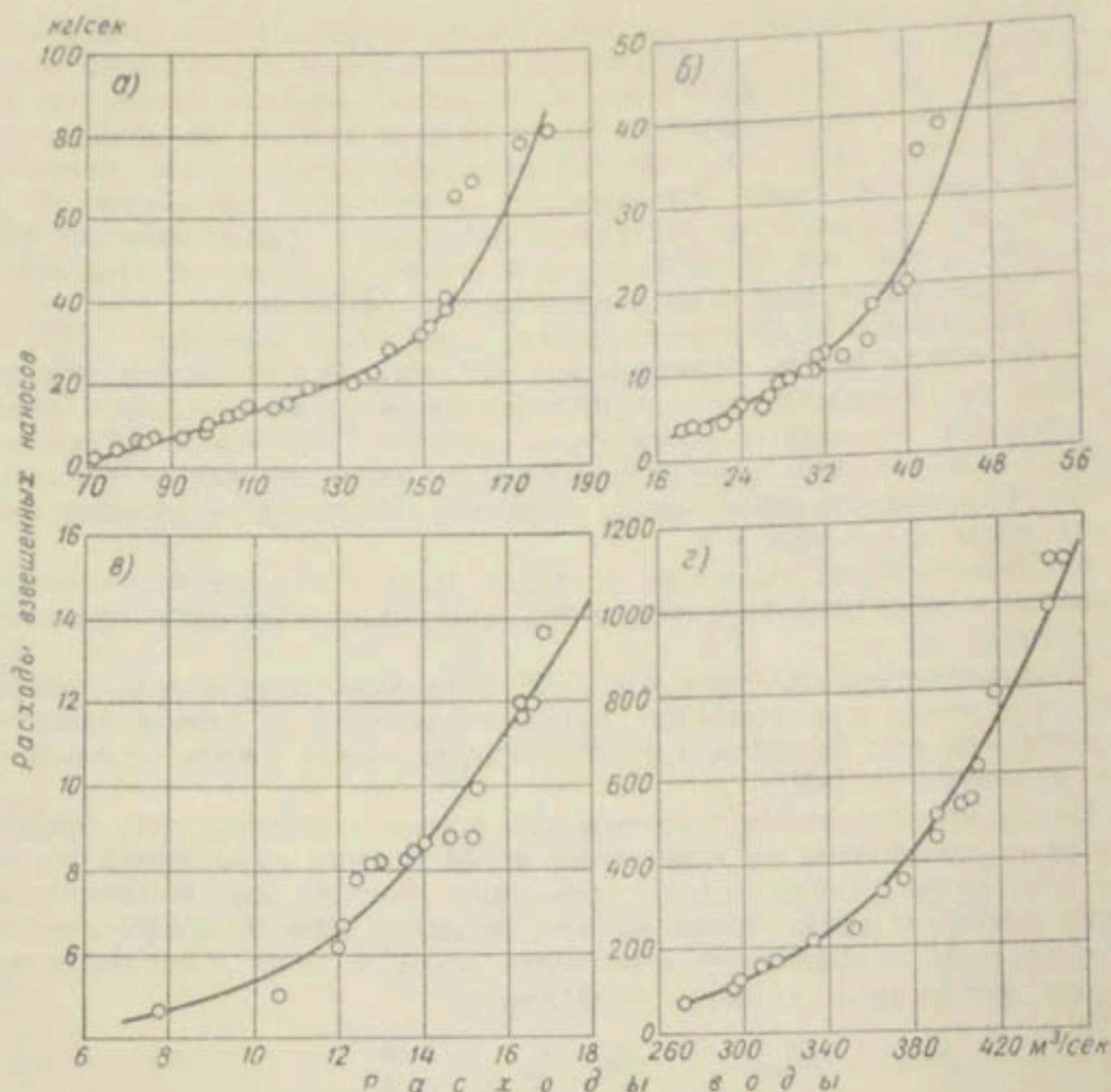


Рис. 9. Связь равнообеспеченных величин расходов взвешенных наносов и расходов воды.

а — р. Чаткал — кишл. Чарвак, б — р. Тентяксай — кишл. Чарвак, в — р. Исфара — г. Исфара, г — р. Нарын — с. Алексеевка.

значение $C_{vR} = 3,33 C_{vQ}$ для горных рек, мы рискуем получить большую ошибку при расчете среднего многолетнего расхода взвешенных наносов в данном конкретном пункте.

Несовершенство всех существующих методов удлинения рядов наблюдений стока вынудило попытаться продлить ряды по так называемому методу равных обеспеченностей. Все средние годовые расходы взвешенных наносов и расходы воды за период наблюдений стока наносов в данном пункте располагались в убывающем порядке. По значениям расходов воды и наносов, расположенных в убывающем порядке, строился график связи. По этому графику снимались средние годовые расходы взвешенных наносов по расходам воды за весь период наблюдений жидкого стока. Сумма расходов взвешенных наносов, деленная на число лет наблюдений расходов воды, должна давать средний многолетний расход взвешенных наносов. Однако при построении графиков связи средних годовых расходов воды и наносов равной обеспеченности оказалось, что разброс точек на графиках значительный. В некоторых случаях это затрудняет правильное проведение линии связи. Сама линия

Сравнение средних многолетних расходов взвешенных наносов, полученных различными методами

Река	Пост	Число лет наблюдений за стоком		Средние расходы воды, м ³ /сек.		Средние расходы взвешенных наносов за период, кг/сек.						Отклонения от величины R_n , полученной по связи $R_r=f(Q_r)$, %			
		наносов n	воды N	Q_n	Q_N	n лет R_n	N лет					по связи $R_m=f(Q_m)$	по методу отношений	по кривой обеспеченности	по методу равных обеспеченностей
							по связи $R_r=f(Q_r)$; R_{N_r}	по связи $R_m=f(Q_m)$; R_{N_m}	по отношению $\frac{Q_n}{Q_N} = \frac{R_n}{R_N}$	по кривой обеспеченности R_{N_0}	по методу равных обеспеченностей R_{N_0}				
Кёкёмерен	1,8 км выше устья р. Джумгал	11	28	67,7	67,3	10	10	9,3	10	9,8	13	-7,0	0	-2,0	30
Карадарья	пос. Кампыррават	25	42	126	121	250	220	230	240	220	270	4,3	9,1	0	23
Ахангаран	с. Самарское	11	29	32,0	35,5	38	48	39	42	53	44	-1,9	-12	10	-8,3
Чирчик	с. Чиназ	12	40	128	124	65	70	63	63	76	86	-10	-10	8,6	23
Ойганг	устье	7	29	27,5	27,5	0,90	1,2	1,1	0,90	1,4	1,0	-8,3	-25	17	-17
Бугунь	Красный Мост	8	20	3,92	4,03	3,5	3,2	3,2	3,6	2,5	2,1	0	12	-22	-34
Среднее												±8,1	±11	±9,9	±23
Наибольшее												-19	-25	-22	30
Наименьшее												0	0	0	-8,3

Сравнение средних многолетних расходов взвешенных наносов, восстановленных различными методами, с фактически наблюдавшимися расходами наносов

Река	Пост	Число лет наблюдений за стоком наносов	Средние расходы за период подсчета стока наносов		Годы, использованные при восстановлении стока наносов	Число лет	Средние расходы за период n лет		Восстановленные средние расходы взвешенных наносов, кг/сек.				Отклонение восстановленных величин от фактически наблюдавшихся, %			
			воды, м ³ /сек.	наносов, кг/сек.			воды, м ³ /сек.	наносов, кг/сек.	по методу отношений	по связи $R_M = f(Q_M)$	по кривой обеспеченности	по методу равных обеспеченностей	по методу отношений	по связи $R_M = f(Q_M)$	по кривой обеспеченности	по методу равных обеспеченностей
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Нарын	кишл. Учкурбан	28	418	470	1933—42	10	383	410	450	420	420	500	-4,3	-8,5	-8,5	6,4
					1953—62	10	412	550	560	530	560	480	19	13	19	2,1
Карадарья	пос. Кампыррават	25	125	250	1934—36, 1939—43, 1946—47	10	122	220	220	210	250	230	-12	-19	0	-8,0
					1953—62	10	128	250	240	250	340	230	-4,0	0	36	-8,0
Кугартсай	с. Михайловское	21	19,4	26	1938, 1940—44, 1948—51	10	17,2	12	13	13	19	18	-50	-50	-27	-31
					1952—53, 1955—62	10	20,7	38	36	40	55	35	38	50	111	34
Тентяксай	кишл. Чарвак . .	22	31,0	14	1940—49	10	29,6	14	15	18	18	15	7,1	28	28	7,1
					1952—53, 1955—62	10	33,1	18	17	19	47	17	17	36	236	17
Исфайрамсай	кишл. Учкоргон	24	22,2	5,1	1938—44, 1946—48	10	20,6	2,9	3,1	3,0	5,1	2,9	-39	-41	0	-42
					1953—62	10	23,7	7,0	6,6	4,8	6,0	5,7	29	-5,9	18	12

Сох	кишл. Сарыканда	24	41,5	45	1936—40, 1942—43, 1945—47	10	41,4	34	34	49	41	35	—20	8,9	—8,9	—22	
					1953—62	10	40,4	54	55	54	57	58	22	18	27	29	
Чирчик	с. Ходжикент . .	30	221	100	1932—35, 1937—42	10	218	61	62	64	64	57	—38	—36	—36	—43	
					1953—62	10	231	180	170	170	140	110	70	70	40	10	
Чаткал	кишл. Чарвак . .	25	123	30	1937—38, 1940—47	10	101	16	19	20	22	26	—37	—33	—27	—13	
					1953—62	10	127	42	41	44	26	38	37	47	—13	27	
Пскем	устье	30	83,8	22	1932—35, 1937—42	10	65,8	15	19	18	16	16	—14	—18	—27	—27	
					1953—62	10	86,2	34	33	28	27	33	50	27	—10	50	
Угам	с. Ходжикент	28	25,6	8,2	1934—35, 1937—44	10	20,8	5,4	6,7	4,5	8,9	6,2	—18	—45	8,5	—24	
					1953—62	10	21,6	13	15	14	11	12	83	71	34	46	
Арысь	ж.-д. ст. Арысь	23	47,8	32	1935—36, 1938—43, 1947—48	10	38,1	10	13	13	17	33	—59	—59	—47	3	
					1952—56, 1958—62	10	56,5	55	46	29	52	33	43	—9,4	62	3	
Жебаглысу	с. Новониколаевка	22	2,59	1,6	1935—36, 1940—45, 1947—48	10	2,63	0,26	0,26	1,8	0,64	0,30	—84	12	—60	—81	
					1951—60	10	2,48	3,2	3,3	2,6	7,7	5,5	107	62	242	240*	
													Наибольшее	107	71	242	240
													Наименьшее	—1,3	0	0	3
													Среднее	±38	±32	±44	±32
													Сумма минусовых отклонений . . .	—379	—325	—264	—300
													Сумма плюсовых отклонений . . .	522	443	826	524

связи почти всегда получается криволинейной с вогнутостью к оси расходов воды, поэтому при малом числе точек провести линию связи затруднительно. На рис. 9 показаны примеры подобных связей для четырех рек с длительными периодами наблюдений. Указанные причины делают метод восстановления расходов наносов по графику равных обеспеченностей расходов воды и наносов ненадежным.

Для сравнения результатов удлинения стоковых рядов различными методами в табл. 18 проведены подсчеты норм стока взвешенных наносов для шести рек по кривым связи средних годовых расходов воды и взвешенных наносов, по связи средних месячных многолетних расходов воды и взвешенных наносов, по методу отношений, равных обеспеченностей и по кривым обеспеченности расходов взвешенных наносов. Выбор указанных в табл. 18 шести рек обусловлен тем, что только по ним удалось построить достаточно надежные связи средних годовых расходов взвешенных наносов и расходов воды. Как видно из таблицы, методы отношений и кривой обеспеченности дают по сравнению с методом связи средних годовых расходов воды и наносов разницу в пределах 19—20% при средней разнице $\pm 8,1$ и $\pm 9,9\%$. Метод связи средних месячных расходов воды и наносов дает в основном некоторое занижение, а метод восстановления с использованием кривой обеспеченности — завышение подсчитанных норм стока наносов.

Метод отношений в целом дает вполне приемлемые результаты, а метод равных обеспеченностей дает самые большие отклонения от метода связи средних годовых расходов воды и наносов, достигающие до 30% при среднем отклонении для шести рек $\pm 23\%$. Однако такое сравнение методов дает только представление об их погрешности относительно друг друга. В значительно большей степени интересен вопрос о том, что же дают различные методы удлинения рядов по сравнению с действительностью.

С этой целью нами было отобрано 12 пунктов наблюдений, по возможности в различных частях бассейна, с периодами наблюдений 20—30 лет. Были выбраны пункты как с малыми расходами воды и наносов (2,59 м³/сек. и 1,6 кг/сек. для поста р. Жебаглысу — с. Новониколаевка), так и с большими (418 м³/сек. и 470 кг/сек. р. Нарын — кишл. Учкурган). В бассейне Нарына был взят один пост, в Ферганской долине — 5 постов, в Чирчикском бассейне — 4 и на склонах хребта Каратау — 2. Из всего ряда наблюдений выбирались 10 лет подряд в начале периода наблюдений и 10 лет в конце. На основании этих двух рядов проводилось приведение их наблюдений ко всему периоду, за который имеются фактические наблюдения расходов наносов на данной реке. Почти по всем рекам первый десятилетний период оказался маловодным, второй — многоводным. На основании выбранных десятилетних периодов подсчитывался средний многолетний расход взвешенных наносов по методу отношений, по связи средних месячных расходов воды и наносов за 10 лет, по кривой обеспеченности, построенный на основании данных 10 лет, и по методу равных обеспеченностей.

Как нетрудно заметить из табл. 19 (графы 14—17), расчет средних многолетних расходов взвешенных наносов по маловодной десятилетке почти всегда дает занижение расходов по сравнению с фактически наблюдаемыми, расчет по многоводной десятилетке — завышение.

Приведенные под таблицей средние отклонения от действительных величин для различных методов восстановления почти одинаковы. Лучшие результаты дают методы связи равнообеспеченных величин средних годовых расходов воды и взвешенных наносов и метод связи средних месячных расходов взвешенных наносов и воды.

Средние отклонения их составляют $\pm 32\%$. Однако наибольшее отклонение меньше по методу связи месячных величин. Метод связи месячных величин дает сравнительно небольшое завышение средних многолетних расходов по сравнению с наблюдаемыми, так как сумма положительных отклонений у него почти равна сумме отрицательных (+443 и —325%), в то время как по другим методам эта разница значительно больше. В силу этих обстоятельств для удлинения коротких рядов наблюдений за расходами взвешенных наносов в качестве основного метода восстановления рядов был принят метод связи многолетних средних месячных расходов воды и взвешенных наносов. Кроме того, преимуществом данного метода по сравнению с другими является возможность получения среднего многолетнего внутригодового распределения стока взвешенных наносов.

В табл. 20 в графе 5 приведены данные о средних годовых расходах взвешенных наносов за период наблюдений стока наносов и в графе 9 расходы наносов, приведенные к периоду наблюдений стока воды. Всего из 94 постов, принятых к подсчету стока, удалось удлинить ряды до 30 лет и больше по 27 постам, до 20—29 лет по 26 постам, до 10—19 лет по 15 постам и до 6—9 лет по 4 створам.

По ряду постов (р. Нарын — ст. Карасуйская, БФК — Головной и Голова, р. Каракоин — кишл. Каракоин, р. Алабуга — кишл. Коштюбе, р. Куршаб — кишл. Кочкората и ряд других) привести наблюдаемые данные к многолетнему ряду не удалось из-за отсутствия длительных наблюдений за стоком воды. По отдельным постам связи между средними месячными расходами воды и наносов нет, поэтому осуществить восстановление стока взвешенных наносов также не удалось.

Таким образом, ряды наблюдений над стоком удлинены для 72 постов, из них приведено к периоду наблюдений 10 лет и более 68 пунктов, т. е. 72% всех постов, что дает вполне определенную уверенность в полученных материалах, тем более что сами исходные данные средних годовых расходов наносов, как было показано ранее (гл. II и табл. 16), не отличаются высокой точностью.

Данные табл. 20 охватывают реки как с малыми расходами взвешенных наносов (р. Чиралма — устье, $R_0 = 0,016$ кг/сек.), так и с большими (р. Нарын — ст. Верхнеучкурганская, $R_0 = 760$ кг/сек.), т. е. диапазон расходов по рекам очень велик, что вполне естественно при сравнительно большой площади бассейна Сыр-Дарьи, где наблюдаются самые различные условия формирования стока взвешенных наносов. В дальнейших расчетах использованы в основном восстановленные ряды расходов взвешенных наносов.

Зависимость стока взвешенных наносов от природных факторов

Сток взвешенных наносов, как известно, зависит от многих природных факторов, и если мы хотим получить его величину каким-либо расчетным путем, необходимо установить, от каких именно факторов он зависит и каков характер этой зависимости.

Вопросом изучения зависимости стока взвешенных наносов от природных факторов занимался и занимается целый ряд исследователей [10, 31, 40, 41, 47, 64, 69, 80, 81, 87].

В. В. Поляков [63] предложил в 1933 г. зависимость для вычисления стока взвешенных наносов в следующем виде:

$$R_0 = f(W, I_p, \alpha), \quad (\text{III. 10})$$

Средние многолетние расходы воды и взвешенных наносов рек бассейна Сыр-Дарьи

Река	Пост	Площадь водосбора, км ²	Число лет с подсчитанным стоком наносов	Средние за период наблюдения стока наносов		Годы, использованные для удлинения ряда	Число лет, к которому приведена норма стока наносов	Средние расходы за период приведения	
				расходы взвешенных наносов, кг/сек.	расходы воды, м ³ /сек.			наносов, кг/сек.	воды, м ³ /сек.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Бассейн р. Нарын									
Нарын	0,5 км ниже устья р. Каинды	9 690	3	43	83,6	1938—43, 1949, 1952—62	18	35	—
	г. Нарын	10 500	18	44	87,4	1931—62	32	46	87,7
	устье р. Кёкирим	34 600	9	290	191	1938—62	25	320	207
	с. Алексеевка	52 000	19	500	339	1934, 1935, 1937—62	28	420	379
	ст. Карасуйская	53 600	2	280	298	—	—	—	—
	ст. Верхнеучкурганская . .	58 200	4	770	478	1953—62	10	760	483
	кишл. Учкурган	58 400	30	470	307	—	—	—	—
Большой Ферганский канал	Головной, в 0,3 км выше вододелителя	—	3	35	—	—	—	—	—
	Голова, в 3,3 км ниже вододелителя	—	2	27	—	—	—	—	—
Большой Нарын	устье	5 710	4	16	46,6	1942—62	21	17	47,2
Малый Нарын	устье	3 870	4	16	41,0	1941—62	22	17	43,0
Кёкджерты	х. Актала	1 960	4	3,1	4,77	1935, 1937—62	27	3,3	5,11

Атбаши	устье р. Ичкекоманды . .	1 500	4	1,2	16,7	1942, 1944, 1947—62	18	1,5	17,8
Каракоин	кишл. Каракоин	1 210	3	0,086	0,79	—	—	—	—
Алабуга	кишл. Коштюбе	3 710	3	33	26,4	—	—	—	—
Кёкирим	кишл. Каратабылга	1 720	3	4,6	16,2	1950—62	13	15	22,3
Кёкёмерен	устье р. Зап. Каракол . .	4 050	5	4,0	57,3	1935, 1938—43, 1957—59	10	4,2	59,8
	1,8 км выше устья р. Джумгал	5 290	12	9,9	67,7	1934—62	29	8,7	67,3
	0,5 км ниже устья р. Джумгал	8 440	9	2,8	110	1933—35, 1937—62	29	9,0	78,9
	кишл. Сарыкамыш	10 400	1	24	101	1914—15, 1938—41	6	17	85,1
Карасу (левая)	клх им. Фрунзе	1 070	1	0,53	7,43	1960—62	3	1,6	10,3
Каиндысу	0,5 км выше устья	404	1	0,16	2,25	1957—58, 1962	4	0,45	3,50
Афлатун	с. Афлатун	863	3	11	10,3	1931—40, 1953—55, 1957—62	19	12	10,7

Бассейн р. Карадарья

Карадарья	пос. Кампыррават	12 400	26	25	125	1915—17, 1923—63	43	230	121
	кишл. Нарынкапа	—	2	84	93,5	1932—42	11	260	136
	кишл. Учтепе	—	8	150	140	1955—62	8	150	140
Тар	кишл. Чолма	3 840	5	14	36,6	1938—62	25	20	45,7
Яссы	с. Саламалик	1 180	20	5,0	22,9	1932—35, 1937—62	30	4,6	22,2
Донгузтау	кишл. Донгузтау	166	1	0,19	1,49	1933—62	30	0,33	2,74
Зергер	кишл. Тассай	216	5	0,48	2,59	1933—62	29	0,68	2,88
Куршаб	с. Гульча (2 км выше селения)	2 010	5	3,3	14,1	1938—44, 1947, 1950—62	21	4,8	16,4
	с. Гульча (15 км ниже селения)	2 740	1	3,8	—	—	—	—	—
	кишл. Кочкората	3 240	1	14	21,3	—	—	—	—

Река	Пост	Площадь водосбора, км ²	Число лет с подсчитанным стоком наносов	Средние за период наблюдения стока наносов		Годы, использованные для удлинения ряда	Число лет, к которому приведена норма стока наносов	Средние расходы за период приведения	
				расходы взвешенных наносов, кг/сек.	расходы воды, м ³ /сек.			наносов, кг/сек.	воды, м ³ /сек.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кугартсай	с. Михайловское	1 010	21	26	18,3	1925—62	37	25	18,0
Тентяксай	кишл. Чарвак	1 300	22	15	29,6	1926—38, 1940—62	35	21	29,6
Акбура	устье р. Мынтеке	457	3	0,32	3,79	—	—	—	—
	кишл. Папан	2 260	4	7,2	19,5	1915, 1926—37, 1956, 1962	19	9,6	20,0
	кишл. Тулекен	2 430	6	6,3	19,4	1931, 1938—62	26	7,1	21,4
Аравансай	устье р. Каракол	1 680	21	1,3	10,4	1926—62	37	2,9	15,3
Каракол	кишл. Косчан	117	1	0,013	1,57	1931—62	32	0,038	1,74
Абширсай	кишл. Учтерек	230	1	0,13	2,81	1931—62	32	0,051	1,68
Реки Ферганской котловины									
Исфайрамсай	кишл. Учкоргон	2 220	24	4,90	22,4	1914—15, 1925—62	40	4,7	21,8
Шахимардан	кишл. Паульган	1 300	7	9,10	9,84	1911, 1914—15, 1925—62	41	8,6	9,89
Падшаата	устье р. Тосту	366	5	0,56	5,97	1926—62	37	0,62	5,97
Кассансай	устье р. Урюкты	1 240	7	2,30	8,45	1946—62	17	2,4	8,90
	Уртатокайский	1 400	1	2,2	8,89	—	—	—	—
Сох	кишл. Сарыканда	2 480	24	46,0	40,3	1913—15, 1926—62	40	43	42,2
Исфара	кишл. Ташкурбан	1 560	17	12,0	14,9	1929—43, 1946—62	32	12	14,6
	Сурхская	2 640	2	12,0	14,6	—	—	—	—

Ходжабакирган	г. Исфара	2 810	19	9,50	14,0	1931—42, 1946—62	29	16	16,2
	кишл. Андархан	1 740	15	6,55	11,2	1945—62	18	7,0	10,5

Реки Чирчик-Ахангаранского бассейна

Ахангаран	устье р. Якаарча	638	1	0,48	15,3	1949—62	14	1,1	14,1
	3,0 км выше плотины	1 260	12	4,0	23,6	1927—44, 1946—62	35	3,8	22,5
	с. Теляу	3 150	3	17	37,9	—	—	—	—
	с. Тюябугуз	4 620	4	71	22,4	—	—	—	—
	с. Самарское	5 220	10	34	32,2	1925—53	2,9	39	35,4
Наугарзан	4,5 км выше устья	84,4	1	0,042	0,671	1955—60	6	0,057	1,19
Шаугаз	уроч. Караташ	65,8	1	0,003	0,14	1951—62	12	0,049	0,39
Чирчик	кишл. Чарвак	9 990	6	50	207	1915—19, 1942—46, 1952—58	35	51	189
	с. Ходжикент	10 900	30	100	221	—	30	100	221
	с. Чимбайлык	11 100	6	78,0	223	—	—	—	—
	с. Куйлюк	12 600	2	23,0	48,0	—	—	—	—
	с. Чиназ	14 900	12	65	121	1923—62	40	63	124
Чаткал	устье р. Терс	4 290	8	13	66,1	1933—62	30	10	66,9
	устье р. Найза	5 520	8	16	83,4	1933—55, 1957—58, 1961—62	27	16	83,9
	с. Чарвак	7 110	25	30	122	1915—16, 1918—19, 1932—62	35	20	99,0
Терс	устье	547	4	0,29	8,53	1934—62	29	0,31	8,73
Коксу	с. Бурчмулла	372	3	4,3	10,9	1932—44, 1950—62	26	5,6	11,5
Пскем	устье	2 830	30	22	82,6	—	30	22	82,6
Ойганиг	устье	1 010	7	0,90	27,5	1934—62	29	1,1	27,5
Чиралма	устье	103	2	0,013	2,10	1934—62	29	0,016	2,57
Майдантал	устье	476	8	0,57	22,3	1934—62	29	0,65	14,9
Угам	с. Ходжикент	869	28	8,0	24,7	—	28	8,0	21,7

Река	Пост	Площадь водосбора, км ²	Число лет с подсчитанным стоком наносов	Средние за период наблюдения стока наносов		Годы, использованные для удлинения ряда	Число лет, к которому приведена норма стока наносов	Средние расходы за период приведения	
				расходы взвешенных наносов, кг/сек.	расходы воды, м ³ /сек.			наносов, кг/сек.	воды, м ³ /сек.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Реки хребта Каратау и западных отрогов Таласского хребта

Келес	с. Степное	1 960	2	5,40	4,50	—	—	—	—
Арысь	с. Мамаевка	6 460	5	4,10	33,5	1915—18, 1925—41	21	4,2	32,4
	ж.-д. ст. Арысь	13 100	24	24,0	45,2	1927—62	36	30	49,9
	ст. Шаульдер	14 700	3	12,0	42,6	1910—18, 1923—35, 1942—62	43	11	46,6
Жебаглысу	с. Новониколаевка	164	22	1,7	3,17		22	1,7	3,17
Машат	с. Антоновка	436	4	0,39	1,86	1931—41, 1945—47, 1953, 1956—59	19	1,4	2,16
						1935, 1939—41	4	0,095	2,35
Кельтеманат	с. Антоновка	62	4	0,095	2,35	1937, 1939—42, 1956—57, 1959—61	10	3,42	7,12
Аксу	с. Подгорное	462	10	3,42	7,02	1930—42, 1945—62	31	5,0	10,4
						1931—41, 1945—46	13	0,50	1,28
Боролдай	кпх им. Карла Маркса . . .	1 320	15	4,42	10,7	1927—62	36	1,4	7,42
Бадам	с. Первомайское	101	5	0,62	1,37	1936—62	31	0,78	3,04
Сайрам	с. Блиново	468	20	1,4	7,54	1926—28, 1930—32, 1934, 1942—61	27	0,026	1,40
Балдыбек	с. Сахаровка	191	5	0,33	2,58	1936—42, 1947—62	23	3,2	4,36
Карасу	г. Чимкент	—	1	0,013	1,43	1932—62	31	1,1	3,13
						1932—62	31	0,22	0,55
Бугунь	Красный Мост	2 040	10	2,5	3,92	—	—	—	—
Каттабугунь	с. Леонтьевка	268	18	1,10	3,13	—	—	—	—
Алмалы	с. Орловка	79,7	4	0,10	0,50	1957—62	6	0,75	2,93
Болабугунь	с. Китаевка	104	1	0,05	1,00	—	—	—	—
Карашик	с. Хантаги	342	7	0,037	1,92	—	—	—	—
	с. Урангай	380	6	0,75	2,93	—	—	—	—
Баялдыр	с. Баялдыр № 26	133	2	0,17	1,00	1933, 1936—62	28	0,060	1,06
Ашилган	кпх Майдантал	270	9	0,100	1,13				

где R_0 — сток наносов; W — сток воды; i_p — уклон реки; α — физико-географический параметр, учитывающий местные особенности почвы, растительность и прочие факторы.

Полагая связь между стоком наносов и стоком воды прямолинейной и принимая на основании 111 опытов Толстовской балансовой станции и исследований американских ученых, что уклон в формуле (III. 10) находится в степени 0,5, Б. В. Поляков в 1946 г. [65] получил выражение (III. 10) в виде

$$\rho_0 = \alpha \sqrt{i_p}. \quad (\text{III. 11})$$

Вводя в формулу (III. 11) коэффициент 10^4 для уменьшения величин α и решая уравнение относительно α , Поляков получил возможность по имеющимся данным составить карту параметра α для Европейской части СССР [65]. Параметр α закономерно возрастает с севера на юг от величины менее 0,5 до 10 и лишь в районе Кавказа распределение параметра по территории принимает пестрый вид.

А. П. Бурдыкина [9] на основании анализа данных по стоку взвешенных наносов бассейна р. Терек вывела зависимость для годового объема стока взвешенных наносов в виде

$$\Sigma R = a (\Sigma Q)^{2,38}, \quad (\text{III. 12})$$

где ΣR и ΣQ — величины годового стока наносов в тысячах тонн и воды в млн. м³; a — параметр, аналогичный параметру α у Полякова и изменяющийся от 0,000006 до 0,00032, т. е. в 53 раза в пределах бассейна р. Терек.

Г. В. Лопатин в 1939 г. [42] предложил следующую формулу для расчета мутности равнинных рек Европейской части СССР

$$\rho_{cp} = m i^{\beta} k. \quad (\text{III. 13})$$

Здесь m — интенсивность поступления воды на поверхность земли; i — средний уклон поверхности водосбора; β — часть площади водосбора с сильно нарушенным естественным растительным покровом; k — коэффициент, характеризующий свойство почвы сопротивляться смыву поверхностными водами.

Необходимо также указать на работу В. П. Светицкого [69] по установлению зависимости стока наносов от природных факторов для бассейна Аму-Дарьи. Зависимость расхода наносов от природных факторов им получена в виде

$$R_0 = a N^m, \quad (\text{III. 14})$$

где R_0 — расход взвешенных наносов в кг/сек.; a — параметр размываемости; N — аналог мощности потока, выражающийся через соотношение

$$N = m H_0 F. \quad (\text{III. 15})$$

Здесь m — модуль стока воды; H_0 — средняя взвешенная высота водосбора над рассматриваемым створом; F — площадь водосбора.

Величина параметра a изменяется от 0,02 до 0,60, т. е. в 30 раз. Для определения величины a предлагается карта параметра размываемости.

Краткий обзор работ по установлению зависимости стока взвешенных наносов от природных факторов показывает, что во всех приведенных формулах расчета величины стока наносов присутствует коэффициент, называемый параметром размываемости, или коэффициентом, характеризующим свойства почв и пород. Пределы изменения этого

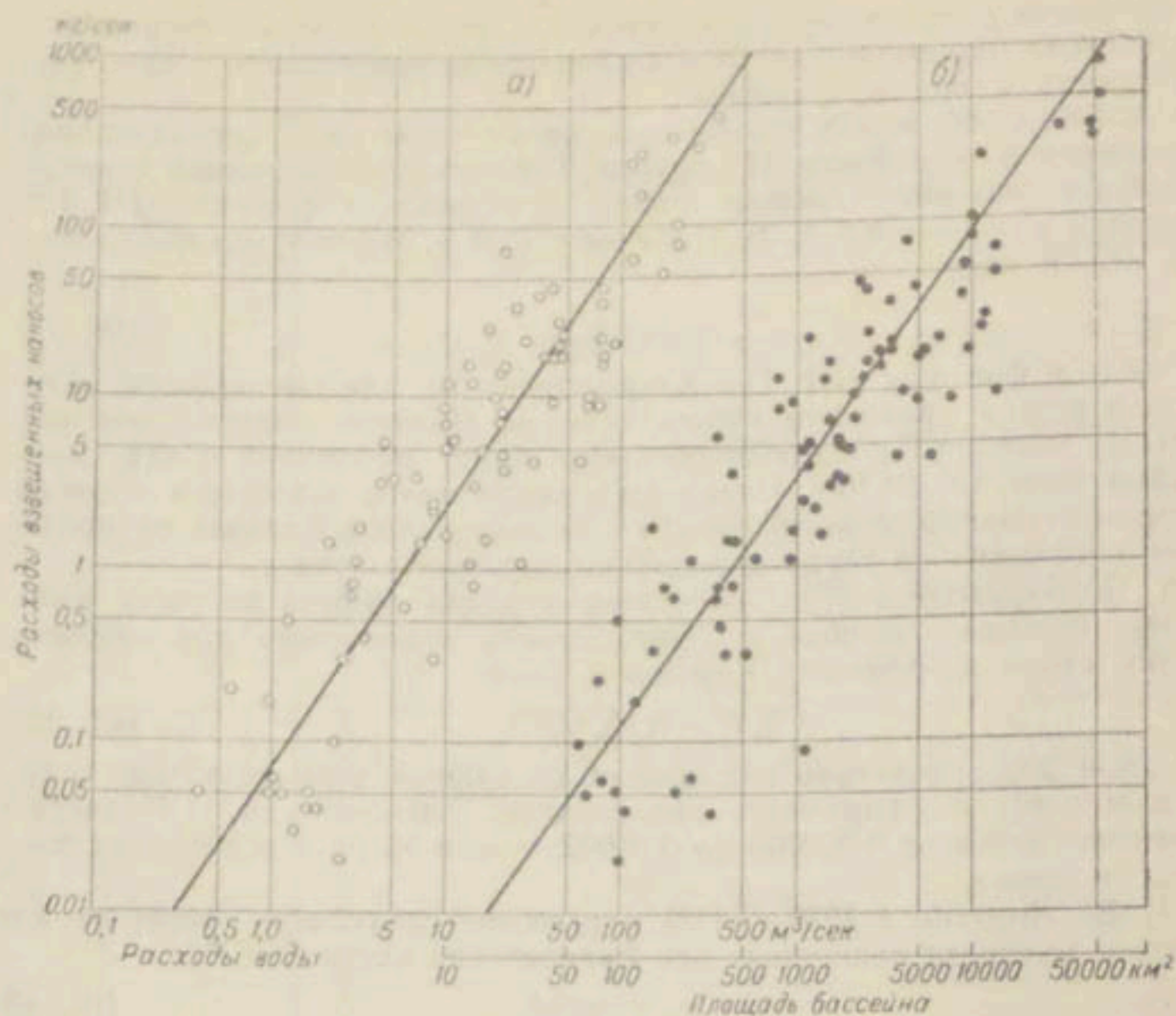


Рис. 10. Зависимость средних годовых расходов взвешенных наносов от расходов воды (а) и площади водосбора (б).

параметра очень велики, и методов его определения, кроме картирования, нет. В то же время необходимо его надежное определение, так как в силу сложности процесса формирования стока наносов и его зависимости от многих природных факторов достаточно тесных связей между стоком наносов и каким-либо одним определяющим фактором получить невозможно. Это подтверждается рядом приведенных графиков (рис. 10, 11).

Показанная на рис. 10 а связь расходов взвешенных наносов и расходов воды по всем постам бассейна, приведенным в табл. 20, выявляет лишь общую тенденцию увеличения расхода взвешенных наносов при увеличении расхода воды. Аналитически эту зависимость можно выразить уравнением

$$R = 0,063 Q^{1,53}, \quad (\text{III. 16})$$

Если уравнение (III. 16) решить относительно объемов стока воды и наносов за год, то получим выражение

$$\sum R = 0,103 (\sum Q)^{1,53}, \quad (\text{III. 17})$$

аналогичное выражению (III. 12), выведенному Бурдыкиной для бассейна Терека.

Из выражения (III. 17) видно, что сток взвешенных наносов бассейна Сыр-Дарьи зависит от стока воды в меньшей степени, чем в бассейне Терека. Вместе с тем параметр a , назовем его условно коэффициентом

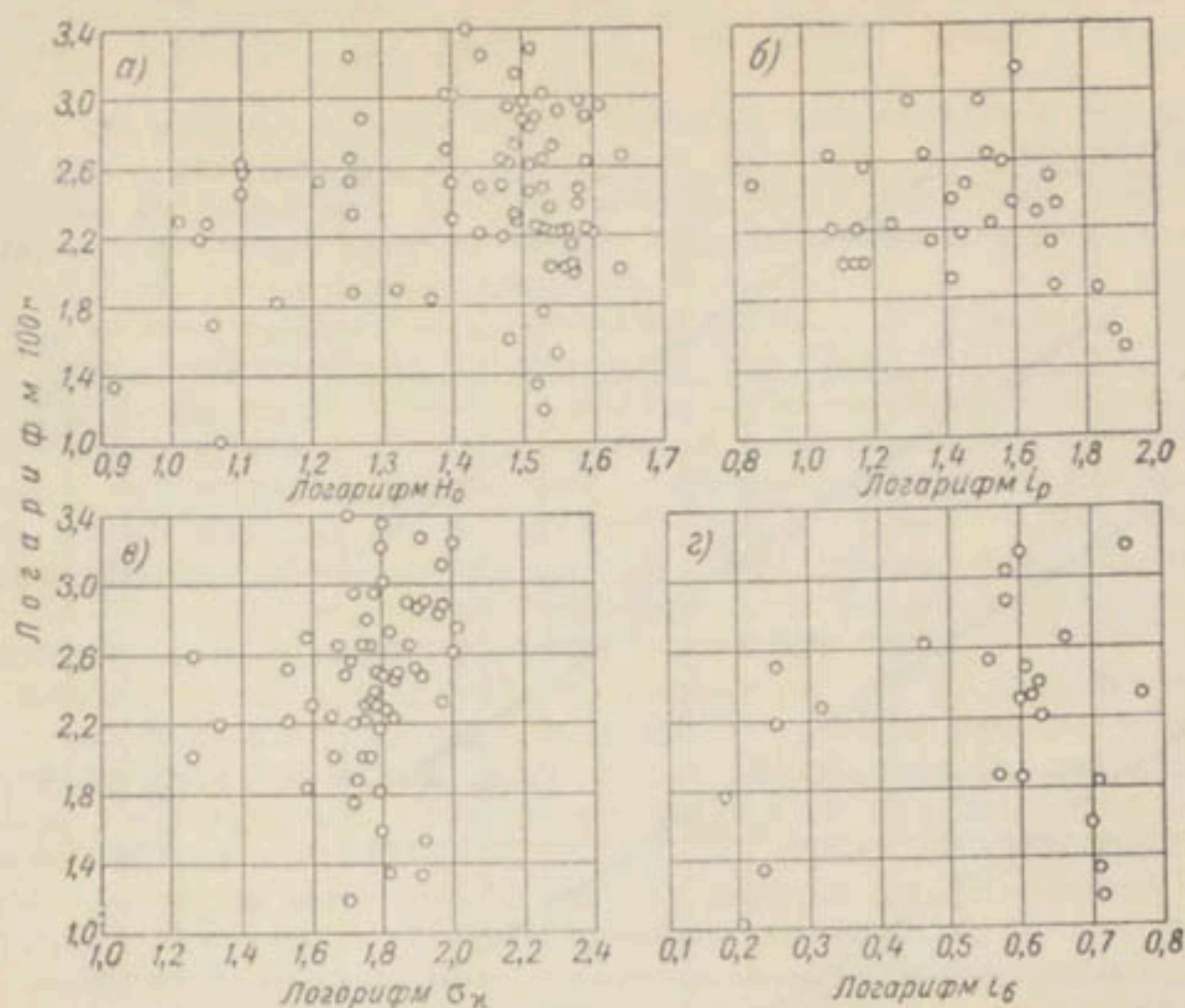


Рис. 11. Зависимость модуля стока взвешенных наносов от средней взвешенной высоты водосбора (а), уклона реки (б), среднего квадратического отклонения высот (в) и среднего уклона бассейна (г).

том размываемости, в бассейне Сыр-Дарьи значительно выше, чем в бассейне Терека. В уравнении (III. 16) и (III. 17) даны только средние для всего бассейна значения параметра a . Однако подсчет расходов взвешенных наносов по уравнению (III. 16) дает громадные расхождения с действительно наблюдавшимися расходами наносов на какой-либо реке. В силу этого обстоятельства выражение (III. 16) представлено в виде

$$R = aQ^{1.53} \quad (\text{III. 18})$$

и предпринята попытка проанализировать зависимость коэффициента размываемости от каких-либо природных факторов. Для всех рек бассейна, по которым приведены средние многолетние расходы взвешенных наносов в табл. 20, были подсчитаны коэффициенты a . Наименьший коэффициент оказался у поста кишл. Донгузтау на р. Донгузтау, равный 0,00212; наибольшая величина коэффициента, равная 0,54200, наблюдается у р. Келес в створе с. Степное. Таким образом, амплитуда изменения коэффициента размываемости по всему бассейну достигает 256. Разбив всю совокупность коэффициентов a на группы таким образом, чтобы величина коэффициента размываемости внутри группы изменялась не более чем в два раза, мы получили семь групп постов. Средние значения коэффициентов размываемости для этих групп следующие:

Группа	1	2	3	4	5	6	7
Коэффициент размываемости	0,0054	0,0158	0,0275	0,0557	0,110	0,221	0,334

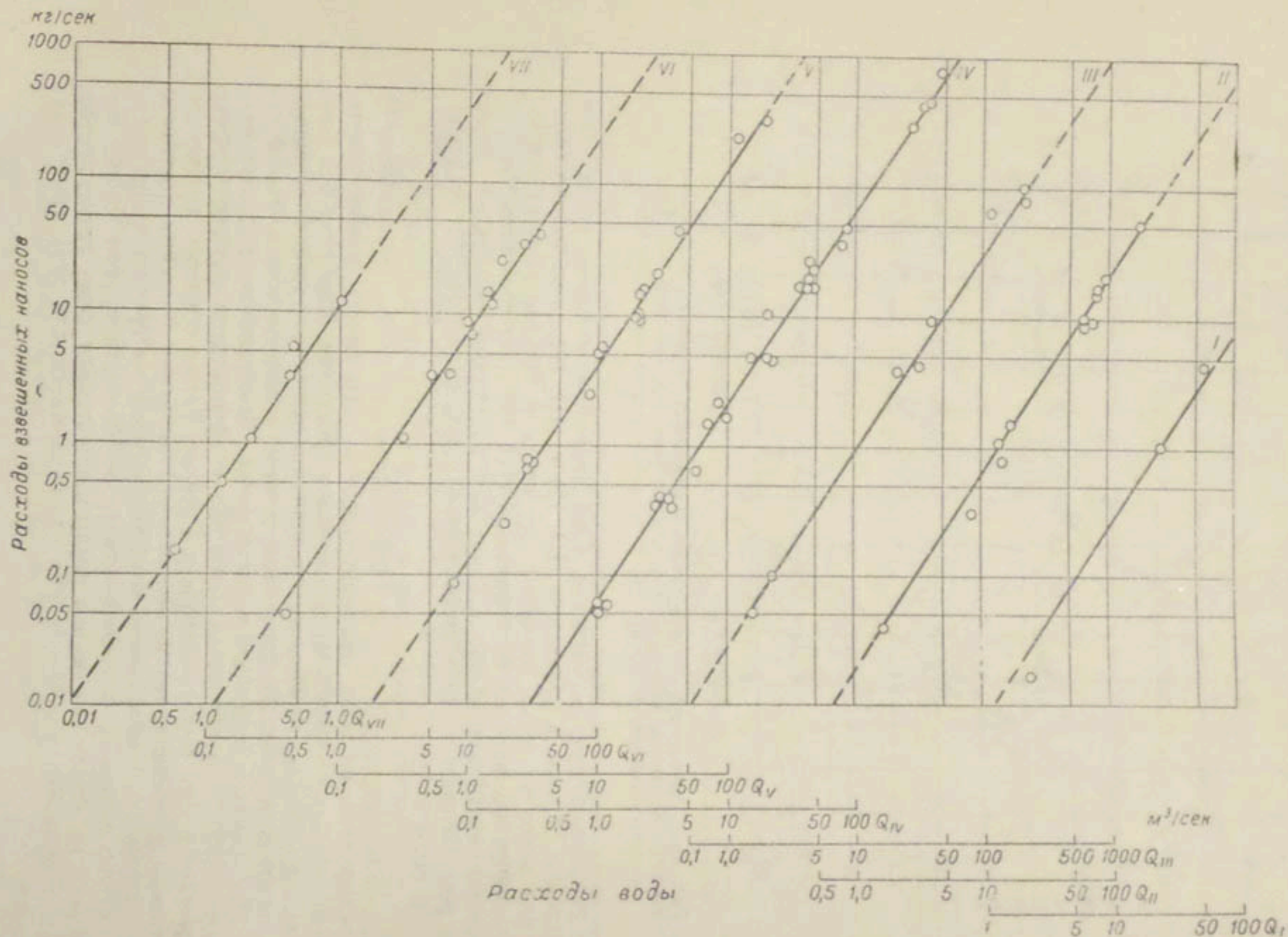


Рис. 12. Порайонные зависимости расходов взвешенных наносов от расходов воды
 I — для первой, II — второй, III — третьей, IV — четвертой, V — пятой, VI — шестой, VII — седьмой группы районов.

Средние коэффициенты в группах не всегда отличаются между собой в два раза, что объясняется различным количеством постов в каждой группе.

На рис. 12 приведены зависимости расходов взвешенных наносов от расходов воды для каждой из указанных групп в логарифмических шкалах (для выпрямления кривых зависимостей). Нетрудно, видеть, что в пределах каждой группы точки довольно тесно ложатся около линии связи, что и следовало ожидать.

На основании вычисленных коэффициентов a и графиков (см. рис. 12), территория бассейна разделена на отдельные районы, в пределах которых можно пользоваться одной из линий связи. Районирование проведено в соответствии с тем, в какую из вышеуказанных групп попадает пост по значению коэффициента размываемости. Средние коэффициенты размываемости для районов приняты равными средним коэффициентам вышеуказанных групп постов. Всего, таким образом, получилось семь групп районов. Схема районирования бассейна по величине коэффициента размываемости a приведена на рис. 13.

При рассмотрении карты районов параметра a обращает на себя внимание большая пестрота в расположении районов, причем иногда выделение районов пришлось проводить по одной-двум рекам, в силу чего необходимо признать проведенное районирование лишь как приближенное, позволяющее судить только об общих закономерностях формирования стока взвешенных наносов в пределах всего бассейна.

Предпринятая попытка увязать величину коэффициента размываемости с морфометрическими характеристиками водосборов, такими, как площадь водосбора, средняя взвешенная высота бассейна, среднее квадратическое отклонение высот σ_H и уклон реки, не увенчалась успехом. Из рис. 14 видно, что определенной зависимости между упомянутыми величинами и коэффициентом размываемости нет. Можно указать лишь на общие тенденции изменения величины a с изменением морфометрических характеристик водосборов. Так, при увеличении средней взвешенной высоты бассейна несколько уменьшается коэффициент размываемости. Вероятно, это связано с геологией бассейна, характером растительности, степенью увлажненности и температурами воздуха. Из карты-схемы геологического строения бассейна (см. рис. 2) видно, что вдоль гребней гор проходит полоса метаморфических и изверженных пород, в то время как лёсс, галечники, глины, т. е. породы легкоразмываемые, лежат обычно на наиболее низких уровнях. Такое распределение пород приводит к тому, что по мере подъема в горы коэффициент размываемости уменьшается.

Увлажнение высоких зон в бассейне более обильно, чем низких, в силу чего сравнительно высокие горы покрыты более густой и постоянной растительностью, чем низкие зоны гор. Растительность уменьшает размываемость пород. Однако изменение геологического строения по высоте водосбора, как и растительного покрова, не носит однозначный, строго закономерный характер, в силу чего четкой зависимости между коэффициентом размываемости и средней высотой водосбора нет. Влияет также и то обстоятельство, что при одинаковой средней высоте бассейнов они могут иметь различное распределение площадей по высотным зонам. В целом, вероятно, можно сделать вывод о сравнительно малом влиянии морфометрических характеристик бассейнов на величину стока наносов, и лишь вертикальное протяжение бассейна играет некоторую роль, отражая высотное распределение природных зон в горах, но и в этом случае роль высоты водосбора завуалирована влиянием целого ряда других факторов.

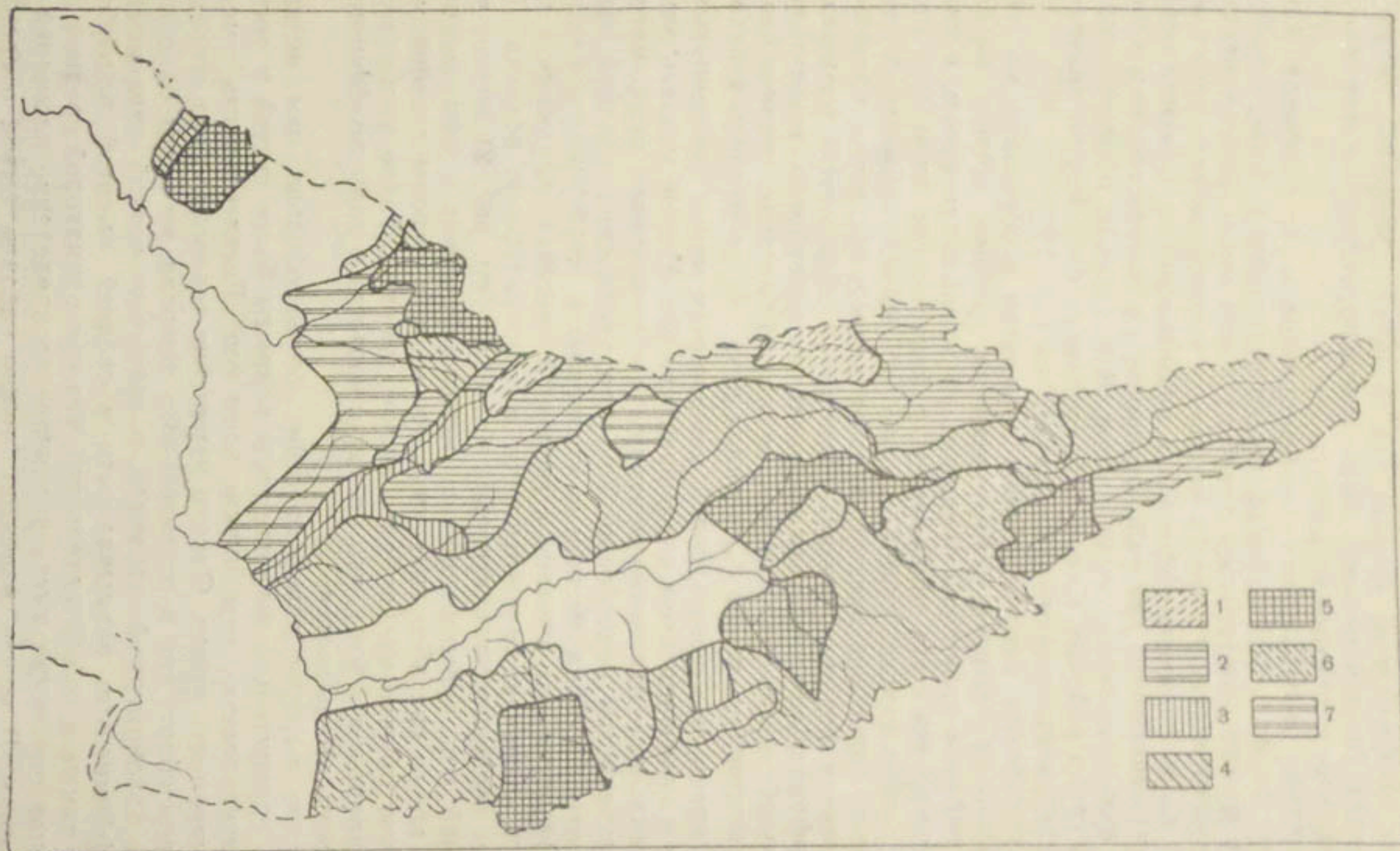


Рис. 13. Схема районирования параметра размываемости.

1 — первая, 2 — вторая, 3 — третья, 4 — четвертая, 5 — пятая, 6 — шестая, 7 — седьмая группа районов.

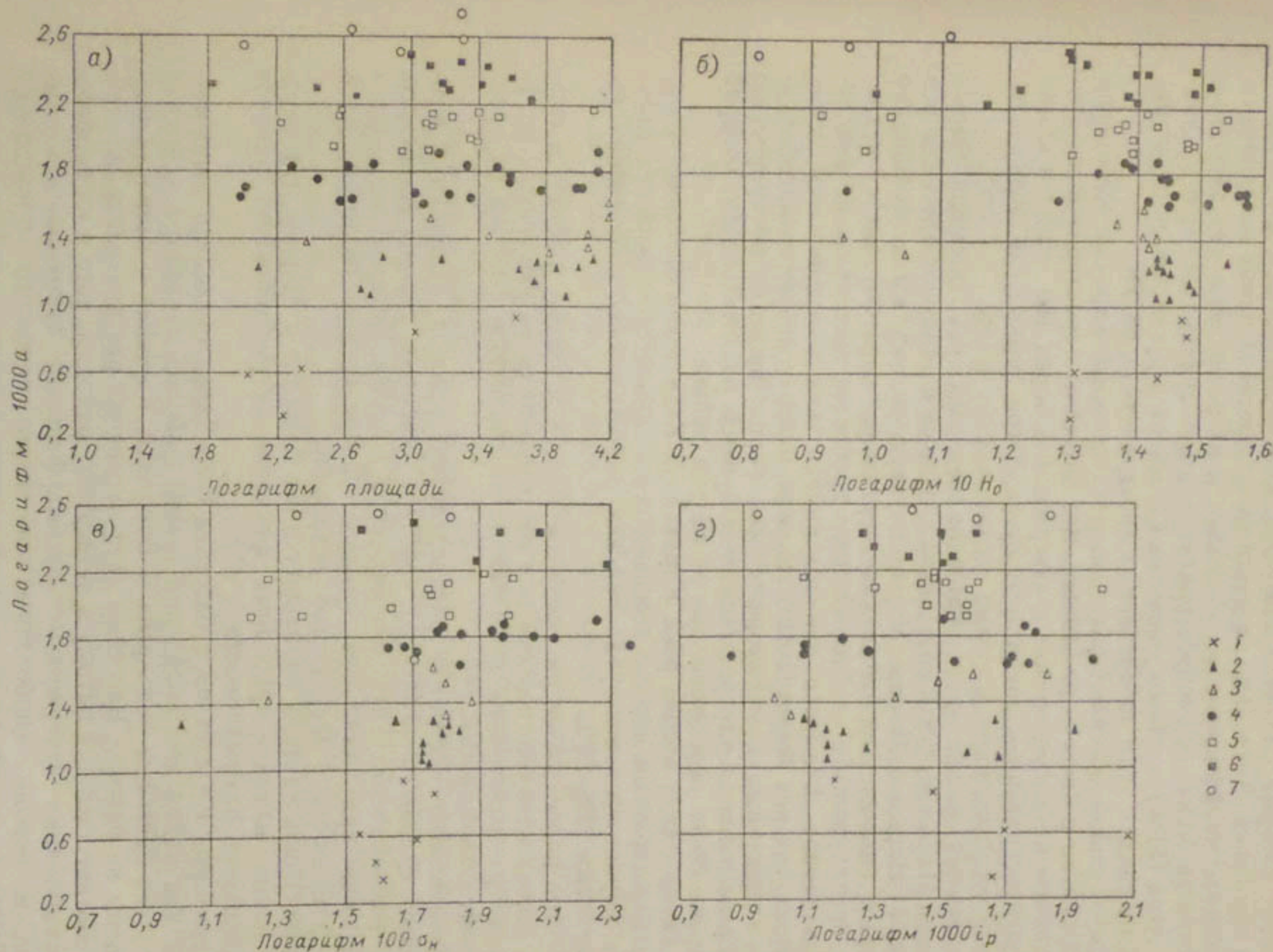


Рис. 14. Зависимость параметра размываемости от площади бассейна (а), средней взвешенной высоты бассейна (б), среднеквадратического отклонения высот (в) и уклона реки (г).

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 — номера групп районов.

Как отмечено выше, в распределении районов параметра a наблюдается большая пестрота. Так, в бассейне Нарына выделяется пять сравнительно крупных районов. Первый район занимает бассейн реки Сусамыр, который сложен в основном метаморфическими и изверженными породами. Хотя 31% площади этого бассейна занят галечниками и супесями, коэффициент размываемости их очень мал, что, вероятно, объясняется большим распространением в них субальпийских и альпийских лугов (51%), малыми уклонами бассейнов и русел рек, распространением в связи с этим заболоченных пространств [5, 68, 78].

Второй район занимают бассейны рек Западный Каракол, Кёкёмерен с р. Джумгал и бассейн р. Атбаши. Все бассейны характеризуются преобладанием метаморфических и изверженных пород (60—62%) и широким распространением альпийских лугов, лесов, редколесий. Эти растительные разновидности в сумме составляют 52—59%.

Четвертый район простирается от верховий рек Большой Нарын и Малый Нарын до устья собственно р. Нарын и занимает бассейны рек Большой Нарын и Малый Нарын и узкую полосу вдоль собственно р. Нарын, смыкаясь на западе с четвертым районом Ферганской котловины, протянувшимся от Атойнокского хребта на востоке до р. Чаадаксай на западе. Все реки данного района, как в пределах бассейна р. Нарын, так и в Ферганской котловине, характеризуются преобладанием изверженных и метаморфических пород, меньшим по сравнению со вторым районом распространением луговой растительности, которая к тому же более разрежена, чем во втором районе.

В пятый район входят реки Каракойн и Кёкирим, в бассейнах которых распространены породы лессовидного и глинистого комплекса (30—38%). Горно-луговая и субальпийская растительность в бассейнах занимает всего 23—26%.

Шестой район по своим условиям близок к пятому району, в силу чего уловить влияние геологии или растительности на увеличение коэффициента размываемости этого района по сравнению с пятым не представляется возможным.

Значительной пестротой распределения районов отличаются юго-западные склоны Ферганского хребта и северные склоны Алайского. Здесь районы чередуются без видимого порядка, который не удастся обнаружить при детальном анализе распределения геологии, почв и растительности в Ферганской котловине.

Аналогичная картина наблюдается и в бассейне р. Чирчик, где трудно выделить влияние природных факторов на расположение районов коэффициента размываемости.

Территория Казахстана в бассейне Сыр-Дарьи оказалась мало изученной для надежного выделения границ районов параметра a , в силу чего только бассейны рек Арысь и Боролдай, Карашик и Ашилган подразделены на районы. Бассейны двух последних рек оказались отнесенными соответственно к пятому и четвертому районам, хотя в их водосборах преобладают изверженные метаморфические трудноразмываемые породы и породы карбонатные и гидрохимического происхождения. Высокий коэффициент размываемости в этих бассейнах, вероятно, обусловлен преобладанием пустынной и сухостепной растительности [59].

Из сказанного следует, что предлагаемая формула (III. 18) в сочетании с картой параметра размываемости может служить для ориентировочной оценки средних многолетних расходов взвешенных наносов

рек, не изученных в отношении стока наносов. Формула (III. 18) в применении к каждой группе районов имеет вид:

$$\begin{array}{l} \text{Группа районов} \\ \left. \begin{array}{l} 1\text{-я } R = 0,0054Q^{1,53} \\ 2\text{-я } R = 0,0158Q^{1,53} \\ 3\text{-я } R = 0,0275Q^{1,53} \\ 4\text{-я } R = 0,0557Q^{1,53} \\ 5\text{-я } R = 0,1104Q^{1,53} \\ 6\text{-я } R = 0,221Q^{1,53} \\ 7\text{-я } R = 0,334Q^{1,53} \end{array} \right\} \quad (\text{III. 19}) \end{array}$$

При пользовании картой параметра размываемости необходимо помнить, что если река, по которой мы хотим получить расход взвешенных наносов, попадает в несколько районов, то для отнесения ее к тому или иному району необходимо определить, в каком районе лежит створ, для которого подсчитывается расход наносов, и использовать формулу (III. 19) в применении именно к этому району, полагая, что весь бассейн реки входит в данный район.

При выводе формулы (III. 16) мы ставили расход взвешенных наносов в зависимость от расхода воды. Однако такая форма представления зависимостей неудобна из-за того, что не устраняется влияние площади, поэтому удобнее представлять расходы воды и наносов в модулях стока. Для этой цели в табл. 21 приведены модули стока воды и взвешенных наносов для постов бассейна Сыр-Дарьи. По аналогии с общепринятым понятием модуля стока воды в л/сек. км² модуль стока взвешенных наносов выражен в г/сек. км². В дальнейшем для установления зависимостей стока взвешенных наносов от природных факторов будем оперировать с модулями стока воды и наносов.

Построенные на рис. 11 связи модуля стока взвешенных наносов с морфометрическими характеристиками бассейнов не обнаруживают зависимости модуля стока наносов от какого-либо одного показателя, что вполне естественно. В связи с этим была предпринята попытка установить зависимость модуля стока взвешенных наносов от модуля жидкого стока в комплексе с рядом морфометрических характеристик водосборов. Предполагая, что модуль стока взвешенных наносов есть функция модуля стока воды (m), средней высоты бассейна (H) и среднего квадратичного отклонения высот σ_H , получим выражение для модуля стока наносов в виде

$$r = K' m^n H^p \sigma_H^k, \quad (\text{III. 20})$$

где показатели степеней n , p , k могут быть со знаком плюс или минус в зависимости от характера влияния факторов, определяющих сток наносов.

Методом наименьших квадратов были опробованы зависимости:

$$\left. \begin{array}{l} r = K'' m^n \\ r = K''' m^n H^p \\ r = K' m^n H^p \sigma_H^k \end{array} \right\} \quad (\text{III. 21})$$

Коэффициенты корреляции между измеренными и вычисленными по формулам модулями стока наносов оказались: для первой зависимости 0,268, для второй 0,217 и для третьей 0,092, т. е. введение морфометрических характеристик, помимо модулей стока воды, не улучшает дела, а даже, наоборот, теснота связи (III. 20) уменьшается, в силу чего

Объемы и модули стока воды и взвешенных наносов

Река	Пост	Площадь бассейна <i>F</i> км ²	Объемы стока		Модули стока	
			воды, млн. м ³	взвешен- ных на- носов, тыс. т	воды <i>M</i> л/сек. км ²	взвешен- ных на- носов <i>G</i> г/сек. км ²
Бассейн р. Нарын						
Нарын	0,5 км ниже устья р. Каниды	9 690	1 360	2 650	8,63	3,61
	г. Нарын	10 500	1 390	2 770	8,35	4,38
	устье р. Кёкирим . . .	34 600	8 897	6 060	5,98	9,25
	с. Алексеевка	52 000	11 910	13 240	7,29	8,08
	Карасуйская	53 600	9 400	15 740	5,56	5,22
	Верхнеучкурганская .	58 200	14 790	24 000	8,30	13,1
	кишл. Учкурган	58 400	9 690	14 800	6,78	7,53
Б. Нарын	устье	5 710	1 483	535,0	8,27	2,30
М. Нарын	устье	3 870	1 354	535,0	11,1	4,39
Кёкджерты	х. Актала	1 960	161,0	104,0	2,61	1,68
Атбаш	устье р. Ичкекоманды	1 500	560,0	47,22	11,9	1,00
Каракоин	кишл. Каракоин	1 210	24,86	2,710	0,653	0,071
Алабуга	кишл. Коштюбе	3 710	829,9	104,0	7,12	8,90
Кёкирим	кишл. Каратабылга . .	1 720	701,0	472,2	13,0	8,72
Кёкёмерен	устье р. Зап. Каракол	4 050	18,84	132,4	14,8	1,04
	1,8 км выше устья р. Джумгал	5 290	2 120	2 740	12,7	1,64
	0,5 км ниже устья р. Джумгал	8 440	2 481	283,8	9,35	1,07
	кишл. Сарыкамыш . . .	10 400	2 681	535,1	8,18	1,64
Карасу (левая)	клх им. Фрунзе	1 070	324,1	50,40	9,63	1,50
Канидысу	0,5 км выше устья . .	404	110,4	14,18	8,68	1,10
Афлатун	с. Афлатун	863	336,2	377,9	12,4	13,9
Бассейн р. Карадарья						
Карадарья	пос. Кампыррават . . .	12 400	3 814	7 240	9,76	18,5
Тар	кишл. Чолма	3 840	1 440	629,9	11,9	5,21
Яссы	с. Саламалик	1 180	699,0	144,8	18,8	3,90
Донгузтау	кишл. Донгузтау	166	81,10	10,40	16,5	1,99
Зергер	кишл. Тассай	216	90,61	21,40	13,3	3,15
Куршаб	с. Гульча (2 км выше селения)	2 010	151,0	516,5	8,16	2,39
	кишл. Кочкората	3 240	670,5	441,5	7,33	4,92
Кугартсай	с. Михайловское	1 010	567,0	786,5	17,7	24,8
Тентяксай	кишл. Чарвак	1 300	931,0	660,5	22,8	16,3
Акбура	устье р. Мынтеке . . .	427	10,09	119,4	8,88	0,749

Река	Пост	Площадь бассейна F км ²	Объемы стока		Модули стока	
			воды, млн. м ³	извешен- ных на- носов, тыс. т	воды M л/сек. км ²	извешен- ных на- носов P г/сек. км ²
Акбура	кишла. Папан	2 260	630,1	302,1	8,88	4,25
	кишла. Тулекен	2 430	674,2	224,0	8,81	2,92
Аравансай	устье р. Каракол	1 680	481,9	90,35	11,6	2,21
Каракол	устье р. Косчан	117	54,81	1,198	14,9	0,325
Абширсай	кишла. Учтерек	230	52,92	1,504	7,30	0,222

Реки Ферганской котловины

Исфайрам- сай	кишла. Учкоргон	2 220	686,0	148,0	9,82	2,12
Шахимар- дан	кишла. Паульган	1 300	311,1	271,0	7,57	6,62
Падшаата	устье р. Тосту	366	188,0	19,51	16,3	1,69
Кассансай	устье р. Урюкты	1 240	280,0	75,55	7,18	1,94
	Уртатокайский	1 400	280,0	69,12	6,35	1,54
Сох	кишла. Сарыканда	2 480	1 328	1 355	17,0	17,3
Исфара	кишла. Ташкурбан	1 560	460,0	378,0	9,36	7,69
	Сурхская	2 640	460,0	378,0	5,53	4,51
	г. Исфара	2 810	511,1	504,2	5,76	5,54
Ходжаба- гирган	кишла. Андархан	1 740	330,2	220,5	6,04	4,52

Реки Чирчик-Ахангаранского бассейна

Ахангаран	устье р. Якаарча	638	444,1	346,2	22,1	1,72
	3,0 км выше плотины	1 260	708,5	119,7	17,9	3,02
	с. Теляу	3 150	1 192	535,5	12,0	5,40
	с. Тюябугуз	4 620	704,8	2 238	4,85	15,4
	с. Самарское	5 220	1 114	1 228	6,78	7,47
Наугарзан	4,5 км выше устья	84,4	37,44	1,792	14,1	0,675
Шаугаз	уроч. Караташ	65,8	12,28	1,544	5,93	0,745
Чирчик	кишла. Чарвак	9 990	5 951	1,541	18,9	5,11
	с. Ходжикент	10 900	6 952	3 150	20,3	9,17
	с. Чимбайлык	11 100	7 020	2 458	20,1	7,03
	с. Куйлюк	12 600	724,2	1 511	3,82	1,83
	с. Чиназ	14 900	390,4	1 983	8,32	4,23
Чаткал	устье р. Терс	4 290	2 104	315,0	15,6	2,33
	устье р. Найза	5 520	2 641	503,8	15,2	2,90
	с. Чарвак	7 110	3 118	630,0	13,9	2,81
Терс	устье	547	247,2	9,750	16,0	0,567
Коксу	с. Бурчмулла	372	362,0	176,2	30,9	15,1
Пскем	устье	2 830	2 602	693,1	29,2	7,77
Ойганг	устье	1 010	865,1	34,62	27,2	1,09
Чиралма	устье	103	80,91	504,2	25,0	0,155

Река	Пост	Площадь бассейна F км ²	Объемы стока		Модули стока	
			воды, млн. м ³	взвешенных наносов, тыс. т	воды M л/сек. км ²	взвешенных наносов r г/сек. км ²
Майдантал	устье	476	469,0	20,48	31,3	1,62
Угам	с. Ходжикент	869	684,5	252,0	25,0	10,5

Реки хребта Каратау и западных отрогов Таласского хребта

Келес	с. Степное	1 960	141,6	170,0	2,30	2,76
Арысь	с. Мамаевка	6 460	1 020	132,2	5,02	0,650
	ж.-д. ст. Арысь	13 100	1 571	944,9	3,78	2,26
	ст. Шаульдер	14 700	1 467	346,2	3,18	0,769
Жебаглысу	с. Новониколаевка . . .	164	99,85	53,65	19,3	10,4
Машат	с. Антоновка	436	68,05	44,11	4,95	3,21
Кельтема-шат	"	62	74,10	2,992	37,9	1,53
Аксу	с. Подгорное	462	220,8	107,8	15,2	7,40
Боролдай	клях им. Карла Маркса	1 320	321,9	157,2	7,88	3,79
Бадам	с. Первомайское	101	40,35	15,72	12,7	4,95
Сайрам	с. Блиново	468	231,9	44,12	15,9	2,99
Болдыбрек	с. Сахаровка	191	95,81	23,54	15,9	2,04
Бугуны	Красный Мост	2 040	137,0	100,16	2,14	1,57
Каттабугуны	с. Леонтьевка	268	98,58	34,62	11,7	4,10
Алмалы	с. Орловка	79,7	17,30	6,931	6,90	1,88
Балабугуны	с. Китаевка	104	31,50	1,574	23,7	0,481
Карашик	с. Хантаги	342	60,50	1,650	5,61	0,108
	с. Урагай	380	92,00	23,60	7,71	1,97
Баялдыр	с. Баялдыр, № 26 . . .	133	31,5	5,348	7,52	1,27
Ашилган	клях Майдантал	270	33,41	1,888	3,93	0,222

в дальнейших расчетах мы не сочли нужным привлекать большое количество морфометрических данных, тем более, что влияние их затушевывается влиянием целого ряда других факторов, определяющих сток наносов, и, кроме того, очевидно, зависимости стока наносов от морфометрии бассейна проявляются в более сложной форме, чем это было принято нами.

Карта модулей стока взвешенных наносов

При современном состоянии изученности стока взвешенных наносов далеко не последнее место, как и в расчетах жидкого стока, занимают карты не только различных параметров формул, но и самих величин стока. Карты позволяют сравнительно легко и часто с достаточной для практики точностью получить интересующую нас величину. При построении карт стока наносов известные трудности представляет то обстоятельство, что сток наносов изменяется зачастую не плавно с изме-

нением географических координат, а скачками, что затрудняет его географическую интерполяцию, а иногда делает ее невозможной. Однако и до настоящего времени из-за отсутствия связи интересующей нас величины с какими-либо факторами приходится прибегать к построению карт ее значений.

Высказанные выше положения применимы и к картированию характеристик стока взвешенных наносов, поэтому карта модулей стока взвешенных наносов может отражать только их общее географическое распределение и служить для ориентировочного отыскания модуля стока наносов.

При построении карты модулей стока взвешенных наносов для бассейна Сыр-Дарьи выделено восемь зон модулей стока взвешенных наносов:

Зона . . .	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Модуль, г/сек. км ²	0,2—0,4	0,4—0,8	0,8—1,5	1,5—3,0	3,0—6,0	6,0—12	12—24	24—30

Выделение зон проведено таким образом, чтобы средние значения модулей стока внутри зон отличались примерно в два раза. Лишь для восьмой зоны этот принцип нарушен в сторону уменьшения разницы между верхним и нижним значением модуля внутри зоны, так как величины модулей стока наносов более 25 г/сек. км² в бассейне не встречаются. Величины модулей стока взвешенных наносов при построении карты относились к центру тяжести бассейна. В отдельных случаях при отсутствии данных по значительной территории привлекалась карта параметра размываемости a и формулы (III. 19) для получения стока наносов неосвещенных наблюдениями территорий.

Карта модулей стока взвешенных наносов, представленная на рис. 15, отличается большой пестротой в расположении районов, однако

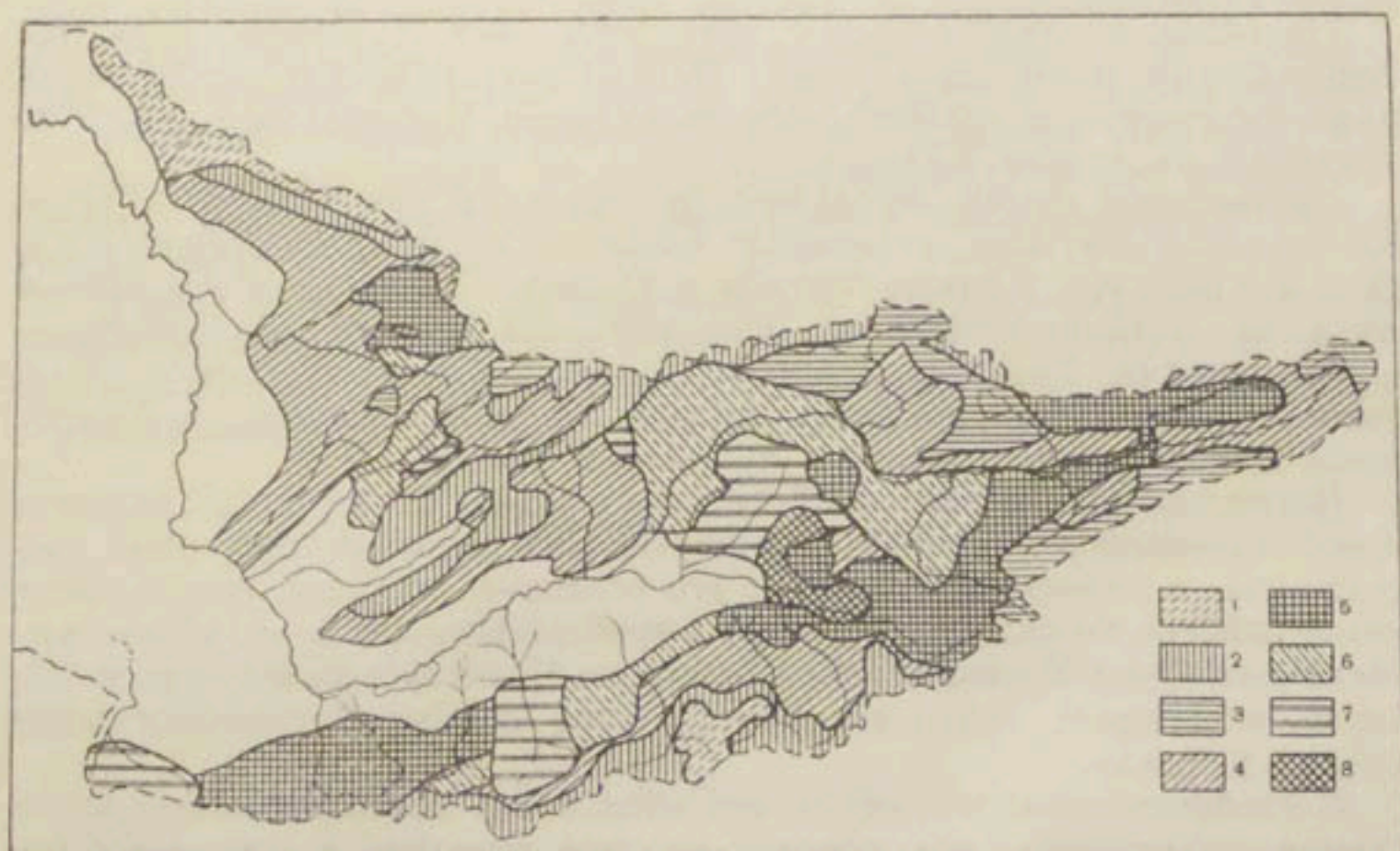


Рис. 15. Схематическая карта модулей стока взвешенных наносов рек бассейна Сыр-Дарьи (г/сек. 1 км²).

1) 0,2—0,4; 2) 0,4—0,8; 3) 0,8—1,5; 4) 1,5—3,0; 5) 3,0—6,0; 6) 6,0—12; 7) 12—24; 8) выше 24.

наблюдается вполне определенная связь расположения районов с характером геологического строения бассейнов. Так, первая зона с величиной смыва $0,2-0,4$ г/сек. км² занимает район хребта Кичикалай и узкую полосу по юго-западному склону хребта Каратау от верховьев р. Улькенбугуи до р. Жидель.

Если сравнить расположение этой зоны с геологической картой бассейна Сыр-Дарьи, то можно видеть, что эти районы отличаются почти стопроцентным распространением изверженных пород, в основном граптоидного ряда, метаморфизованными известняками и кристаллическими сланцами [5, 19, 53, 59, 60]. Размываемость этих пород, как справедливо замечает П. С. Макеев [50], очень мала. В этой же зоне в Ферганской котловине преобладают светло-бурые почвы высокогорных луго-степей или светло-бурые луго-степные высокогорные, сильно эродированные почвы, на которых не может быть большого смыва. По юго-западному склону Каратау тянется полоса трудноразмываемых коричневых и каштановых почв. Растительность в этой зоне либо гляциальная, либо поверхность земли вообще лишена растительности и сплошь покрыта осыпями, снежниками и ледниками [5, 68, 78]. На территории Казахстана в этой зоне преобладает полынно-ковыльная растительность [35]. Сочетание таких условий не способствует широкому развитию смыва с поверхности земли, тем более что часто земная поверхность в этой зоне лишена материала, который бы реки могли смыть.

Вторая зона* с величиной смыва $0,4-0,8$ г/сек. км² распространена несколько шире первой и охватывает верховья рек южных склонов Таласского хребта, северных склонов Алайского хребта, верховья рек, стекающих с Чаткальского и Кураминского хребтов, а также узкую полосу по юго-западному склону хребта Каратау ниже первой зоны смыва. Почти на всей территории зоны преобладают метаморфические и изверженные породы, и лишь склоны хребта Каратау сложены известняками и песчаниками.

Преобладающими почвами этой зоны, как и первой, являются светло-бурые почвы луго-степей. Однако растительность здесь самая разнообразная — от горных лесов по склонам Чаткальского хребта до пустыней на хребте Каратау.

Третья зона смыва встречается в верховьях рек Кумтор, Абташи, Кёкёмерен и Джумгал, охватывает малые бассейны Левобережного Карасу и Кандысу, а также бассейн р. Ойгаинг. В основном эти районы сложены метаморфическими породами, представленными сланцами и песчаниками. Характерно преобладание светло-бурых почв с развитыми на них субальпийскими лугами. Лишь в верховьях р. Кумтор распространены высокогорные пустынные почвы.

Четвертая зона с величиной смыва от $1,5$ до $3,0$ г/сек. км² является преобладающей в бассейне Сыр-Дарьи. Она занимает обширные пространства в бассейне Нарына от его верховий до устья, простирается узкой полосой по склонам передовых хребтов Памиро-Алая, по юго-восточным склонам Кураминского и частично Чаткальского хребтов и, наконец, охватывает почти все пространство от Сыр-Дарьи до отрогов хребта Каратау.

В геологическом отношении эта зона очень пестрая. Здесь встречаются практически все породы, которые имеются в бассейне Сыр-Дарьи. Однако по составу почв зона довольно однородна. В соответствии с распределением высот распространены сероземы на низких отметках, главным образом на склонах хребтов Кураминском, Чаткаль-

ском и Каратау. На более высоких отметках распространены каштановые и коричневые почвы, здесь в основном и происходит формирование стока взвешенных наносов зоны.

Пятая зона смыва по распространенности ее в бассейне Сыр-Дарьи уступает лишь четвертой и также располагается на породах очень пестрого состава. Зона встречается большими пятнами по всему бассейну на различных высотах. Характерной особенностью этой зоны является ее приуроченность к районам сланцев, галечников, супесей и лёссов, что и вызывает повышенные величины смыва в данных районах.

Шестая зона смыва охватывает районы с пестрым геологическим строением, где наряду с породами легкоразмываемыми, такими, как лёссы, встречаются эффузивы и интрузивы, т. е. трудноразмываемые. Вероятнее всего, что в данной зоне происходит интенсивный смыв с участков, занятых лёссами, при малом смыве в районах распространения твердых пород.

Седьмая и восьмая зоны смыва имеют очень ограниченное распространение и встречаются в районах лёссов и лёссовидных пород, на которых сформировались сероземы, занятые в основном культурной растительностью, т. е. подверженные интенсивной распашке. Все эти вместе взятые обстоятельства обуславливают чрезвычайно большие величины смыва в седьмой и восьмой зонах (от 12 до 30 г/сек. км²).

Формула для вычисления модулей стока взвешенных наносов

Выше получена эмпирическая формула для расчета средних многолетних расходов взвешенных наносов (III.18), коэффициент размываемости a которой необходимо картировать, так как четкой его зависимости от природных факторов обнаружить не удалось. В то же время обзор карты модулей стока взвешенных наносов обнаруживает некоторую зависимость модуля стока наносов от геологического строения бассейна. Это побудило попытаться получить эмпирическую формулу для вычисления расходов наносов, коэффициенты которой определялись бы геологическим строением бассейна. Полагаем, что расход взвешенных наносов прямо пропорционален перепаду высот в бассейне, расходу воды и некоторому коэффициенту K , определяющему влияние геологического строения.

В силу низкой точности материалов наблюдений над расходами наносов установить более или менее достоверно характер зависимости расходов наносов от расходов воды невозможно, поэтому примем зависимость между указанными элементами линейной

$$R = KQ(H_{\text{макс}} - H_{\text{мин}}), \quad (\text{III. 22})$$

здесь $H_{\text{макс}}$ — наивысшая отметка в бассейне, $H_{\text{мин}}$ — наинизшая.

Поделив (III. 22) на площадь, получим выражение для модуля стока взвешенных наносов

$$r = Km(H_{\text{макс}} - H_{\text{мин}}), \quad (\text{III. 23})$$

Полагая, что величина K определяется составом пород, слагающих бассейн, и выражает собой коэффициент прочности пород, естественно допустить, что для бассейнов, имеющих одинаковое процентное соотношение каких-либо пород, и величина K будет одинакова, а бассейны,

обладающие различным составом пород, будут иметь различные величины K , т. е. параметр K можно выразить соотношением

$$K = k_1 p_1 + k_2 p_2 + \dots + k_n p_n = \sum_{i=1}^{l-n} k_i p_i, \quad (\text{III. 24})$$

где k_i — коэффициенты прочности пород, а p_i — площади, покрытые этими породами в процентах от общей площади бассейна.

Поскольку в нашем распоряжении имеется карта литологических комплексов пород для всего бассейна Сыр-Дарьи, на которой выделено пять комплексов пород (см. рис. 2), формула (III. 23) принимает вид

$$r = (k_1 p_1 + k_2 p_2 + k_3 p_3 + k_4 p_4 + k_5 p_5) m (H_{\text{макс}} - H_{\text{мин}}), \quad (\text{III. 25})$$

Здесь k_1 — коэффициент прочности метаморфических и изверженных пород; k_2 — коэффициент прочности карбонатных пород и пород гидрохимического происхождения палеозойского, мезозойского и палеогенового возрастов, в состав которых включены известняки, переслаивающиеся с песчаниками, глинистыми сланцами, гипсоносные и соленосные отложения, мергели, чистые песчаники; k_3 — коэффициент прочности полурыхлых пород мезозойского, палеогенового и неогенового возрастов, к которым отнесены конгломераты, глинистые и кремнистые песчаники; k_4 — коэффициент прочности рыхлых пород, сцементированных льдом; k_5 — коэффициент прочности рыхлых пород четвертичного возраста, в состав которых включены галечники, щебень, гравий, супеси, лёссы, лёссовидные породы, глины.

Подставляя в выражение (III. 25) значения модулей стока воды и наносов, высоты падения и проценты площадей, занятых различными породами в бассейне, получаем значения коэффициентов прочности указанных литологических комплексов. Значения k_i находим методом наименьших квадратов. Однако в этом случае получаем лишь средние для всего бассейна значения коэффициентов прочности интересующих нас пород. Для получения отдельных значений величин k_i решены уравнения для бассейнов, в которых имеется только один комплекс пород, затем для бассейна с двумя комплексами и так далее. Это позволило получить значения k_i для отдельных бассейнов и судить о величинах изменения коэффициентов прочности пород.

Наиболее устойчивые значения имеет коэффициент прочности для изверженных и метаморфических пород. Его значения колеблются от 0,000056 до 0,000136, т. е. всего в 2,4 раза. Объясняется это, видимо, тем, что породы, входящие в данный литологический комплекс, сравнительно однородны по своему составу и свойствам. Величины коэффициента карбонатных пород и пород гидрохимического происхождения изменяются от 0,000186 до 0,00217, т. е. почти в 12 раз. В таких же пределах изменяются коэффициенты прочности полурыхлых пород мезозоя, палеогена и неогена. Породы, сцементированные льдом, встречаются только в бассейне Нарына. Их коэффициент прочности колеблется от 0,0017 до 0,0154 или в 9,1 раза. При обработке данных получены два значения коэффициентов прочности рыхлых пород четвертичного возраста, что неудивительно, так как в эту группу вошли породы с очень различными свойствами, например галечники и лёссы. Для всего бассейна Нарына, Чирчик-Ахангаранского бассейна и южных склонов Кураминского хребта получено значение коэффициента прочности в пределах 0,0019—0,0102. Амплитуда колебаний коэффициентов, таким образом, составляет 5,4. Значения коэффициента прочности юго-западных склонов Ферганского хребта, северных склонов Алайского и юго-

западных склонов хребта Каратау изменяются от 0,0207 до 0,1075, или в 5,2 раза. Примечательно, что значения этих коэффициентов для разных районов не перекрывают друг друга, что говорит действительно о различных свойствах четвертичных пород указанных районов.

Средние величины коэффициентов прочности пород приняты следующие:

$$\begin{array}{ll} k_1 = 0,00011 & k_4 = 0,0035 \\ k_2 = 0,00083 & k_5 = 0,0061 \\ k_3 = 0,0022 & k'_5 = 0,0440 \end{array}$$

Здесь под k_5 подразумевается коэффициент прочности четвертичных пород Нарынского, Чирчик-Ахангаранского бассейнов и южных склонов Кураминского хребта, а под k'_5 — коэффициент прочности четвертичных пород на остальной площади бассейна.

Таким образом, формула (III. 25) примет окончательный вид:

$$r = (0,00011p_1 + 0,00083p_2 + 0,0022p_3 + 0,0035p_4 + 0,0061p_5) \cdot m \Delta H, \quad (\text{III. 26})$$

$$r' = (0,00011p_1 + 0,00083p_2 + 0,0022p_3 + 0,0035p_4 + 0,044p_5) m \cdot \Delta H. \quad (\text{III. 26}')$$

Здесь r' — модуль стока взвешенных наносов для районов юго-западных склонов Ферганского хребта, северных склонов Алайского и Туркестанского и юго-западных склонов хребта Каратау.

Нетрудно заметить, что коэффициенты k_i закономерно возрастают при переходе от более прочных пород к менее прочным, что лишний раз подтверждает их правдоподобие. Величина соотношения между коэффициентами четвертичных рыхлых пород и изверженных достигает 400, т. е. даже более, чем мы получили для коэффициента размываемости при построении карты параметра a , но теперь имеется более строгая закономерность в изменении коэффициентов прочности и вполне определенная их зависимость от геологического строения бассейна.

По формуле (III. 26) был произведен контрольный подсчет величин модулей стока взвешенных наносов для рек бассейна Сыр-Дарьи. Результаты проверки формулы приведены в табл. 22 и на графике связи вычисленных и наблюдаемых модулей стока наносов (рис. 16). Из графика видно, что точки сравнительно неплохо ложатся около линии связи. Среднее отклонение составляет $\pm 36\%$ при наибольшем отклонении 230% на посту Ойгаинг — устье. Однако это единственный случай, когда отклонение вышло за 100%. Все отклонения распределились следующим образом:

Отклонение, % . . . 0—10, 11—20, 21—30, 31—40, 41—60, 61—80, 81—100

Число случаев, % 14 28 13 13 16 10 4

Таким образом, формула позволяет с приемлемой в данное время точностью получить сток взвешенных наносов для неизученной реки. Неточность формул зависит от ряда причин, которые можно подразделить на две категории: первая связана со структурой формулы, вторая обусловлена погрешностью в исходных данных.

При выводе формулы (III. 23) не учтено, что формирование стока наносов, как и стока воды, происходит неравномерно по всем высотным зонам бассейна, как это следует из выражения (III. 23), а имеются зоны где формирование стока происходит более интенсивно, и есть зоны, где сток наносов формируется замедленно или даже только

Сравнение вычисленных и наблюдаемых модулей стока
взвешенных наносов рек бассейна Сыр-Дарьи

Река	Пункт	Площадь бас- сейна F , км ²	Модули стока взвешенных на- посов, г/сек. км ²		$r_n - r_{\text{н}}$	$\frac{r_n - r_{\text{н}}}{r_{\text{н}}} \cdot 100\%$
			вычис- ленный r_n	наблю- денный $r_{\text{н}}$		
Нарын	0,5 км ниже устья р. Кэинды	9 690	3,33	3,61	-0,28	-7,8
	г. Нарын	10 500	3,84	4,38	-0,54	-12
	Карасуйская	53 600	3,71	5,22	-1,51	-29
Б. Нарын	устье	5 710	3,56	2,30	1,36	62
М. Нарын	устье	3 870	3,67	4,39	-0,72	-16
Кёкджерты	х. Актапа	1 900	1,15	1,68	-0,53	-46
Алабуга	кишл. Коштюбе	3 710	5,90	8,90	-3,00	-34
Кёкирим	кишл. Каратабылга . .	1 720	9,10	8,72	0,38	4,4
Карасу (левая)	кзх им. Фрунзе	1 070	1,73	1,50	0,23	16
Кэиндысу	0,5 км выше устья . .	404	1,23	1,10	0,13	12
Афлатун	с. Афлатун	863	8,75	13,9	-5,15	-37
Карадарья	пос. Кампыррават . . .	12 400	13,0	18,5	-5,50	-30
Тар	кишл. Чолма	3 840	6,09	5,21	0,88	17
Яссы	с. Саламалик	1 180	5,73	3,90	1,83	47
Донгузтау	кишл. Донгузтау	166	3,18	1,99	1,19	60
Зергер	кишл. Тассай	216	1,51	3,15	-1,64	-52
Куршаб	с. Гульча (2 км выше селения)	2 010	1,56	2,39	-0,84	-36
	кишл. Кочкората	3 240	3,74	4,32	-0,58	-13
Тентяксай	кишл. Чарвак	1 300	19,6	16,3	3,30	21
Акбура	устье р. Мынтеке . . .	427	1,29	0,749	0,54	72
Кугартсай	с. Михайловское	1 010	27,8	24,8	3,00	12
Акбура	кишл. Папан	2 260	5,73	4,25	1,48	35
	кишл. Тулекен	2 430	3,37	4,22	-0,85	-20
Каракол	устье р. Косчан	117	0,474	0,325	0,149	46
Абширсай	кишл. Учтерек	230	0,397	0,222	0,175	79
Исфайрам- сай	кишл. Учкоргон	2 220	1,65	2,12	-0,47	-22
Шахимардан	кишл. Паульган	1 300	11,6	6,62	5,0	76
Кассансай	устье р. Урюкты	1 240	0,726	1,94	-1,21	-62
	Уртатокайский	1 400	1,50	1,54	-0,04	-2,6
Сох	кишл. Сарыканда	2 480	13,0	17,3	-4,3	-25
Исфара	кишл. Ташкурган	1 560	5,73	7,69	-1,96	-25
Ходжаба- кирган	кишл. Андархан	1 740	3,36	4,52	-1,16	-26
Ахангаран	3,0 км выше плотины .	1 260	3,37	3,02	0,38	13

Река	Пункт	Площадь бассейна F км ²	Модуль стока взвешенных наносов, г/сек, км ²		$r_n - r_n$	$\frac{r_n - r_n}{r_n} \cdot 100 \%$
			вычисленный r_n	наблюденный r_n		
Ахангаран	с. Теляу	3 150	3,60	5,40	—1,80	—33
	с. Самарское	5 220	6,36	7,47	—1,11	—15
Чирчик	с. Ходжикент	10 900	8,25	9,17	—0,92	—10
Терс	устье	547	0,500	0,567	—0,067	—12
Коксу	с. Бурчмулла	372	9,03	15,1	—6,07	—40
Ойганиг	устье	1 010	3,60	1,09	2,51	230
Майдантал	устье	476	3,11	1,62	1,49	92
Угам	с. Ходжикент	869	10,1	10,5	—0,4	—38
Жебаглысу	с. Новониколаевка	164	1,90	4,33	—2,43	—56
Боролдай	к/х им. Карла Маркса	1 320	3,61	3,79	—0,08	—2,1
Сайрам	с. Блинково	468	5,09	2,99	3,00	100
Болдыбрек	с. Сахаровка	191	3,92	4,00	—0,08	—20
Каттабугунь	с. Леонтьевка	268	4,86	4,10	0,76	19
Алмалы	с. Орловка	79,7	4,10	2,78	1,32	48
Карашик	с. Хантаги	342	0,737	0,700	0,037	5,0
Ашилган	к/х Майдантал	270	0,119	0,222	—0,103	—42
Атбаши	устье р. Ичкекоманды	1 500	1,18	1,60	0,18	18
Среднее отклонение						±36
Сумма минусовых отклонений						—707,3
Сумма плюсовых отклонений						+1106,4

в русле водотока. Однако вопросы формирования стока наносов по высотным зонам выходят далеко за рамки настоящей работы.

Помимо геологического строения бассейна, существенное влияние на сток наносов оказывают почвы и растительность. Так, согласно работам Г. В. Лопатина [45, 47], величины смыва почво-грунтов в зависимости от их характера можно характеризовать следующими величинами:

Характер почво-грунтов	каменистый	песчаный	супесчаный	суглинистый	глинистый, лёссовый
Оценка эрозионных качеств . .	0,05—0,10	0,25	0,50	1,00	2,00

В приведенных данных величина смыва суглинистых почв принята за единицу, а величины смыва остальных почв даны в долях от величины смыва суглинистых почв. Данные показывают, что при прочих равных условиях смыв глинистых почв в 20—40 раз выше, чем каменистых. Еще большее влияние на величину смыва, по данным Лопатина, оказывает характер растительного покрова. Так, величина смыва

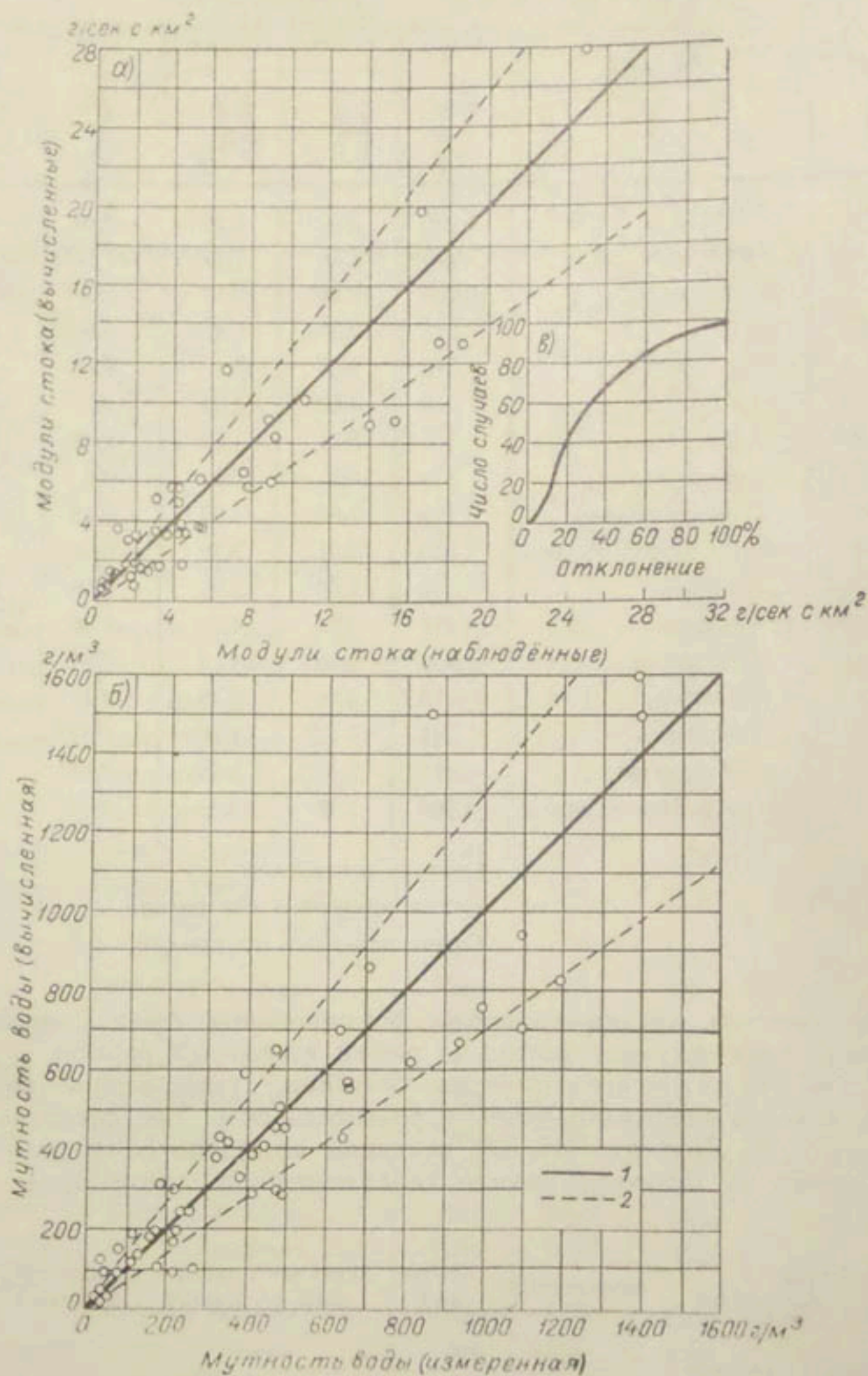


Рис. 16. Связь вычисленных и наблюдаемых модулей стока взвешенных наносов (а), вычисленных и наблюдаемых мутностей (б) и интегральная кривая распределения отклонений вычисленных модулей стока взвешенных наносов от наблюдаемых (в).

1 — линия связи; 2 — линии 30%-ных отклонений.

почв под густым лесом с подстилкой в 1000—10 000 раз меньше, чем на паровом поле с такими же почвами.

Вопрос о точности гидрометрических работ был рассмотрен ранее, сейчас же попытаемся дать статистические оценки величин расходов взвешенных наносов, расходы воды и коэффициентов твердости. В качестве характеристики надежности полученных величин примем меру изменчивости:

$$\left. \begin{aligned} G_R &= \frac{\sigma_R}{R_0} \cdot 100\% \\ G_Q &= \frac{\sigma_Q}{Q_0} \cdot 100\% \\ G_K &= \frac{\sigma_K}{K_0} \cdot 100\% \end{aligned} \right\} \quad (\text{III. 27})$$

Величина среднего квадратического отклонения для K может быть получена из следующих соображений. Параметр K из выражения (III. 23) равен

$$K = \frac{r}{m(H_{\max} - H_{\min})} = \frac{1}{\Delta H} \cdot \frac{r}{m}. \quad (\text{III. 28})$$

Разлагая выражение (III. 28) в ряд Тэйлора до членов второго порядка малости и учитывая, что величина ΔH для данного бассейна постоянна, получим

$$\begin{aligned} K &= \frac{1}{\Delta H} \cdot \frac{r_0}{m_0} + \frac{1}{\Delta H} \cdot \frac{\partial K}{\partial r} (r - r_0) + \frac{1}{\Delta H} \cdot \frac{\partial K}{\partial m} \times \\ &\times (m - m_0) + \frac{1}{\Delta H} \cdot \frac{\partial^2 K}{\partial r \cdot \partial m} (r - r_0) (m - m_0). \end{aligned} \quad (\text{III. 29})$$

Помня, что математическое ожидание центрированных величин $(r - r_0)$ и $(m - m_0)$ равно нулю, а четвертый член выражения (III. 29) как центральный момент высшего порядка малости может быть в первом приближении отброшен, получим:

$$K_0 = \frac{1}{\Delta H} \cdot \frac{r_0}{m_0}, \quad (\text{III. 30})$$

$$D_K = \left(\frac{\partial K}{\partial r} \right)^2 \cdot D_r + \left(\frac{\partial K}{\partial m} \right)^2 \cdot D_m. \quad (\text{III. 31})$$

Дисперсии модулей стока наносов и воды D_r и D_m есть нечто иное, как квадраты их средних квадратических отклонений.

Беря производные от K по r и m и записывая (III. 31) относительно среднего квадратического отклонения σ_K , получим

$$\sigma_K^2 = \frac{1}{\Delta H^2 m^2} \left(\sigma_r^2 + \frac{r^2}{m^2} \sigma_m^2 \right). \quad (\text{III. 32})$$

После преобразований

$$\sigma_K = K_0 \sqrt{C_{\sigma_R}^2 + C_{\sigma_R}^2}. \quad (\text{III. 33})$$

Результаты вычислений мер изменчивости Q , R и K даны в табл. 23, из которой видно, что мера изменчивости K больше мер изменчивости расходов воды и расходов наносов и определяется в основном мерой изменчивости расходов наносов.

Для более детального суждения о точности исходных данных, помимо мер точности параметров Q , R и K , были подсчитаны доверительные границы и доверительные интервалы средних многолетних расходов

Меры изменчивости и доверительные интервалы средних многолетних расходов взвешенных наносов (R кг/сек.), расходов воды (Q м³/сек.) и коэффициентов твердости пород (K)

Река	Пункт	Средние значения			Меры изменчивости, %			Доверительные границы при вероятности 0,8		Половина длины доверительного интервала в % от среднего	
		R	Q	K	R	Q	K	R	Q	R	Q
Нарын	г. Нарын	45	89,1	0,184	57,2	15,0	59,1	37—53	84,9—93,3	18	4,7
	устье р. Кёкирим	250	206	0,542	56,9	15,8	59,0	202—298	195—217	19	5,3
Кёкджерты	х. Актала	4,6	5,27	0,321	107	35,0	112	3,2—6,0	4,76—5,78	30	9,7
Кёкёмерен	0,5 км ниже устья р. Джумгал	3,0	78,5	0,047	83,8	15,6	85,1	1,7—4,3	72,3—84,7	19	9,7
Яссы	с. Саламалик	5,0	23,7	0,076	101	29,9	105	3,5—6,5	21,6—25,8	30	8,8
Зергер	кишл. Тассай	0,91	2,88	0,135	71,6	38,4	81,5	0,75—1,07	2,51—3,15	17	9,4
Куршаб	с. Гульча (2 км выше селения)	6,9	16,6	0,091	77,5	24,9	81,5	5,3—8,5	15,4—17,8	23	7,4
Кугартсай	с. Михайловское	29	19,4	0,600	88,9	33,5	95,1	21,5—36,5	17,5—21,3	26	9,7
Тентяксай	кишл. Чарвак	14	31,9	0,021	116	26,3	119	10,4—17,6	28,6—33,2	26	7,4
Исфайрамсай	с. Учкоргон	5,1	22,5	0,052	76,7	14,9	78,2	4,04—6,16	21,6—23,4	21	4,0
Сох	кишл. Сарыканда	45	41,1	0,216	47,4	22,6	52,6	39,3—50,7	38,6—43,6	13	6,1
Исфара	кишл. Ташкурган	14	15,1	0,227	75,0	14,2	76,2	10,7—17,3	14,4—15,7	24	4,5

Исфара	г. Исфара	9,2	13,8	0,379	29,1	17,9	34,1	8,36—10,4	13,0—14,6	9,2	5,5
Ходжабакирган	кишл. Андархан	6,2	10,5	0,146	38,3	12,0	40,0	5,38—7,02	10,1—10,9	13	4,2
Ахангаран	3 км выше плотины	3,8	23,8	0,057	79,6	29,2	84,7	2,62—4,98	21,1—26,5	31	11
	с. Самарское	38	32,0	0,314	116	34,3	120	24,7—51,3	27,4—36,6	35	14
	с. Ходжикент	100	221	0,121	142	22,7	144	52—148	209—233	48	5,5
Чаткал	кишл. Чарвак	26	12,3	0,067	88,0	26,3	91,8	19,7—32,3	117—132	24	6,9
Пскем	устье	22	81,5	0,073	120	20,8	122	15,7—28,3	77,4—85,5	29	5,0
Ойганинг	устье	0,91	27,5	0,035	73,5	18,7	75,7	0,75—1,07	26,2—28,6	18	4,5
Майдантал	устье	0,56	14,7	0,018	62,5	10,4	63,4	0,38—0,74	13,9—15,5	31	5,2
Угам	с. Ходжикент	9,1	20,9	0,148	145	25,6	147	5,78—12,4	19,6—22,2	36	6,4
Арысь	ж.-д. ст. Арысь	32	47,4	0,153	123	11,1	124	21,2—42,8	46,2—49,1	34	3,0
Жебаглысу	с. Новониколаевка	1,6	2,60	0,081	278	27,4	279	0,35—2,85	2,40—2,80	78	7,7
Боролдай	клх им. Карла Маркса . .	4,8	10,4	0,480	176	44,3	183	1,73—7,87	8,74—12,1	64	16
Сайрам	с. Блинково	1,3	73,6	0,059	161	21,4	163	0,68—1,92	6,89—7,83	48	6,4
Бугунь	Красный Мост	2,9	4,63	0,691	124	69,7	143	1,21—4,59	3,21—6,05	58	31
Каттабагунь	с. Леонтьевка	1,3	2,80	0,493	91,2	41,3	100	0,90—1,70	2,41—3,19	31	14
Карашик	с. Хантаги	0,23	1,93	0,012	97,5	64,9	117	0,13—0,33	1,45—2,40	43	24
Ашияган	клх Майдантал	0,18	1,12	0,067	131	29,6	136	0,09—0,29	0,97—1,26	61	13

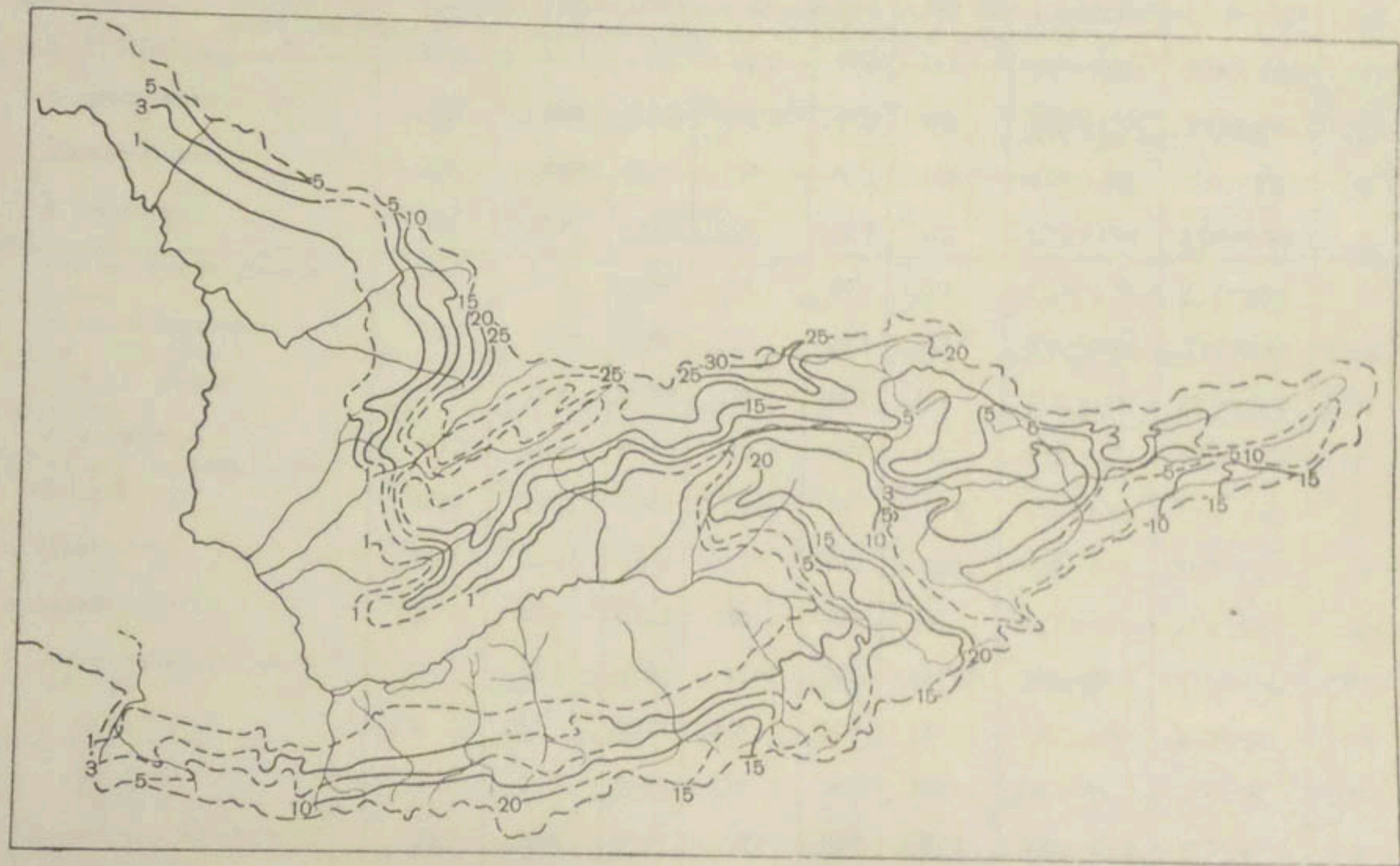


Рис. 17. Схематическая карта модулей стока воды рек бассейна Сыр-Дарьи (л/сек. с км²).

воды и наносов по распределению Стюдента при вероятности 0,8 [12]. Вычисление половины доверительных интервалов в процентах от среднего дает привычную для гидрологов форму выражения полученных результатов (см. табл. 23). Расчет доверительных интервалов для расходов наносов показал, что в среднем половина доверительного интервала для рек бассейна составляет 31% среднего многолетнего расхода наносов при вероятности 0,8. Для отдельных бассейнов величина $1/2 D$ составляет даже 78% (Жебаглысу — с. Новониколаевка) и не опускается ниже 11% (р. Нарын — кишл. Учкуртан). Приведенные данные еще раз подтверждают низкую точность исходных данных, послуживших основой для вывода и проверки формулы (III. 23).

Для облегчения расчетов по неизученным створам прилагается карта модулей стока воды (рис. 17), составленная В. Л. Шульцем [77]. Ввиду отсутствия в указанной работе карты модулей стока воды по бассейну Нарына для него на рис. 17 изолинии модулей стока воды проведены нами с использованием данных наблюдений по 1962 г. включительно с соблюдением общих правил построения подобных карт.

Выводы

1. Обзор работ по стоку взвешенных наносов и анализ материалов наблюдений указывают на сложную зависимость стока взвешенных наносов от природных факторов. Установление такой связи усложняется низкой точностью исходных материалов по стоку взвешенных наносов.

2. Предложенные различными авторами методы восстановления стока взвешенных наносов почти равноценны и обладают низкой точностью. В отдельных случаях отклонение восстановленных величин от действительных достигает 240%. Помимо этого, все методы восстановления стока взвешенных наносов исходят только из их зависимости от стока воды и не учитывают остальных факторов. Это в свою очередь приводит к занижению стока наносов при восстановлении по маловодному периоду и к его завышению при восстановлении по многоводному периоду (см. табл. 19).

3. Несмотря на низкое качество исходных материалов уже в настоящее время представилась возможность провести районирование территории бассейна Сыр-Дарьи по характеру связи между расходами взвешенных наносов и расходами воды, составить карту модулей стока взвешенных наносов и дать расчетную формулу для определения модуля стока взвешенных наносов по данным о стоке воды, геологическому строению бассейна и его высотным характеристикам.

4. Проведенный расчет доверительных интервалов и доверительных границ для расходов воды и расходов взвешенных наносов позволяет получить более конкретную информацию о степени их надежности.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГОДОВОГО СТОКА ВЗВЕШЕННЫХ НАНОСОВ

Коэффициенты вариации средних годовых расходов взвешенных наносов

Продолжительность наблюдений за стоком взвешенных наносов для большинства рек бассейна Сыр-Дарьи, как было отмечено в гл. II, незначительна, что не позволяет уверенно судить об изменчивости годового стока взвешенных наносов.

Поскольку сток взвешенных наносов за год зависит не только от величины жидкого стока, но и от целого ряда других не менее важных факторов, колебания расходов взвешенных наносов не всегда синхронны с колебаниями расходов воды.

В приложении 2 приведены средние годовые расходы воды, расходы взвешенных наносов и мутности по всем постам бассейна Сыр-Дарьи, для которых представилась возможность подсчитать сток взвешенных наносов за полные годы. Данные по жидкому стоку приведены только начиная с 1929 г., так как сток взвешенных наносов за более ранние годы подсчитать не удалось ни по одному посту. Из приложения видно, что не всегда наибольший по водности год является наибольшим по стоку взвешенных наносов, так же как и наименьшие годы по стоку воды не всегда будут наименьшими по стоку наносов.

Так, например, из 18 совместных лет наблюдений над стоком воды и наносов на посту р. Нарын — г. Нарын наибольшим по жидкому стоку был 1952 г., а по стоку наносов — 1956 г., наименьшим по жидкому стоку явился 1940 г., по стоку наносов — 1949 г. На р. Сох в створе кишл. Сарыканда максимальным годом по стоку воды был 1959 и минимальным 1957, а максимальный сток взвешенных наносов наблюдался в 1952 г., и минимальный — в 1951 г.

Аналогичная картина несовпадения экстремальных лет по стоку воды и наносов наблюдается и на целом ряде других рек бассейна. В табл. 24 для постов с рядом наблюдений 10 лет и более помещены сведения о годах с наибольшим и наименьшим стоком воды и взвешенных наносов. Как видно из таблицы, имеется лишь один район в бассейне Сыр-Дарьи, где годы с наибольшим стоком воды и наносов совпадают. Это бассейн р. Карадарья, правда, и здесь по створу с наиболее длинным рядом наблюдений (р. Карадарья — кишл. Кампыррават) годы с максимальным стоком воды и наносов не совпадают.

Аналогичная картина прослеживается и для лет с наименьшим стоком воды и наносов. Лишь по отдельным постам наименьшие средние годовые расходы воды и взвешенных наносов наблюдаются в одни и те же годы. Из 31 пункта наблюдений, сведения по которым

Соотношение между наибольшими и наименьшими средними годовыми расходами воды и взвешенных наносов рек бассейна Сыр-Дарьи

Река	Пост	Годы (учтенные)	Годы с наи- большим стоком		Годы с наи- меньшим стоком		$\frac{R_{\max}}{R_{\min}}$	$\frac{Q_{\max}}{Q_{\min}}$
			воды	нано- сов	воды	нано- сов		
Нарын	г. Нарын	1936—43, 1949, 1952—62	1952	1956	1940	1943	16,5	1,70
	устье р. Кёкирим .	1940—43, 1951, 1956—62	1952	1958	1940	1951	7,84	1,75
	кишл. Учкурган . .	1933—62	1952	1952	1957, 1962	1962	7,46	2,00
Кёкёмерен	1,8 км выше устья р. Джумгал . . .	1935, 1938—62	1959	1952, 1959	1961	1961	6,25	2,06
	0,5 км ниже устья р. Джумгал . . .	1943, 1945—47, 1949—52	1952	1949	1943	1947	8,22	1,56
Карадарья	пос. Кампыррават .	1934—62	1936	1952	1962	1939	33,0	3,18
	кишл. Учтепе . . .	1955—62	1958	1958	1962	1962	17,5	2,45
Яссы	с. Саламалик . . .	1940, 1944, 1948—62	1952	1952	1962	1944	74,1	2,83
Кугартсай	с. Михайловское .	1938, 1940—44, 1948—62	1960	1960	1962	1938	87,0	3,25
Тентяксай	кишл. Чарвак . . .	1940—62	1960	1946	1962	1944	16,3	2,72
Аравансай	устье р. Каракол .	1937—43, 1949—62	1953	1958	1939	1951	18,1	2,15
Исфайрам- сай	кишл. Учкоргон . .	1938—44, 1946—62	1959	1952	1939	1938	18,4	1,69
Сох	кишл. Сарыканда .	1936—40, 1942—43, 1945—48, 1950—62	1959	1952	1957	1951	5,37	1,72
Исфара	кишл. Ташкурган .	1932—33, 1937, 1938, 1940—42, 1946, 1948—62	1942	1942	1957	1938	14,1	1,70
	г. Исфара	1932, 1933, 1937, 1938, 1940—43, 1948—62	1950	1952	1962	1951	3,18	2,37
Ходжаба- кирган	кишл. Андархан . .	1948—62	1952	1958	1962	1960	3,75	1,50
Ахангаран	3 км выше плотины	1942, 1948—56, 1961, 1962	1949	1956	1961	1951	17,5	2,27
Чирчик	с. Самарское . . .	1938—48	1943	1943	1940	1940	21,8	2,55
	с. Ходжикент . . .	1932—35, 1937—62	1961	1959	1958	1938	64,5	2,25

Река	Пост	Годы (учтенные)	Годы с наи- большим стоком		Годы с наи- меньшим стоком		$R_{\text{макс}}$ $R_{\text{мин}}$	$Q_{\text{макс}}$ $Q_{\text{мин}}$
			воды	нано- сов	воды	нано- сов		
Чирчик	с. Чиназ	1938—48	1942	1942	1938	1944	18,0	3,00
Пскем	устье	1932—35, 1937—62	1958	1959	1957	1938	32,4	2,21
Майдантал	устье	1935, 1938, 1941—46	1942	1945	1943	1943	5,26	1,32
Угам	с. Ходжикент . . .	1934—35, 1937—62	1934	1959	1957	1957	64,0	2,63
Арысь	ж.-д. ст. Арысь . .	1935, 1936, 1938—43, 1947—56, 1958—62	1958	1958	1962	1940	66,7	3,64
Жебаглысу	с. Новоиколаевка	1935, 1936, 1940—45, 1947—60	1949	1958	1957	1955	1430	3,31
Боролдай	кх им. Карла Маркса	1935, 1937, 1939, 1940, 1942, 1954—62	1958	1959	1937	1937	372	4,26
Сайрам	с. Блиново	1936, 1938—49, 1956—62	1958	1958	1957	1936	60,0	2,10
Бугунь	Красный Мост . .	1936—39, 1941, 1942, 1947—50, 1952—62	1958	1954, 1958, 1959	1937	1937	200	18,5
Каттабугунь	с. Леонтьевка . .	1936, 1940, 1951—62	1958	1960	1951	1957	73,5	3,83
Карашик	с. Хантаги	1940, 1941, 1943, 1945, 1948, 1949, 1958, 1959, 1961, 1962	1949	1941	1948	1948	78,8	10,9
Ашилган	кх Майдантал . .	1941, 1954—56, 1958—62	1954	1959	1955	1960	43,5	2,56

представилось возможным привести в табл. 24, лишь на 8 совпадают годы с наименьшими средними годовыми расходами воды и наносов.

Несовпадение лет с наименьшим и наибольшим стоком воды и наносов объясняется целым рядом причин. Как известно, наибольшая часть взвешенных наносов мелкого фракционного состава проходит на подъеме весенне-летнего половодья, когда происходит смыв мелкозема с поверхности бассейна. При прочих равных условиях смыв почвы будет определяться интенсивностью таяния. Чем быстрее тает снежный покров, тем больше смывается мелкозема с поверхности бассейна. Так как впитывание воды в почву меньше ее поступления, значительная часть растаявшего снега стекает поверхностным стоком по ручейковой сети.

В зависимости от характера зимы почвы в бассейне к началу таяния либо покрыты ледяной коркой и промерзают на большую глубину, либо насыщены водой и не промерзают. В первом случае смыв почв очень слабый, а во втором — значительный. Также в зависимости от характера осени и зимы в бассейне может быть заготовлено к весне различное количество мелкоземистого материала, пригодного для смыва.

Весь комплекс указанных факторов приводит к тому, что величины стока наносов на подъеме половодья от года к году изменяются в десятки и сотни раз при сравнительно малом изменении стока воды.

Так, например, на рис. 7 для р. Сох — створ Сарыканда различие в месячных расходах взвешенных наносов отдельных лет для апреля составляет 100 при различии расходов воды всего в 2,4 раза, а в июле отношение наибольшего расхода наносов к наименьшему составляет 235 при различии расходов воды тоже в 2,4 раза.

Значительную роль в образовании стока наносов играют летние осадки, особенно ливневого характера, которые часто вызывают сели в горах. Если попытаться применить формулу Ниила [100] в интерпретации Лопатина [47]

$$W = AHj^{1,2}t^{0,8}, \quad (\text{IV. 1})$$

Таблица 25

Значения коэффициентов смыва по опытам с монолитами садовой почвы на Клетском опытном пункте в 1936 г.

Дата	Сумма осадков, мм	Интенсивность осадков, мм/мин.	Уклон поверхности монолита, градусы	Слой стока, мм	Смыв почвы, т/га	Коэффициент смыва А
29/VII	8,8	0,22	3	0,71	0,29	0,0842
			7	0,73	0,41	0,0607
			9	2,25	1,42	0,1370
11/VIII	4,0	0,40	3	0,84	0,26	0,0815
			7	1,87	0,96	0,1530
			9	2,11	1,10	0,1440
20/VIII	13,7	1,37	3	7,26	1,72	0,0339 ¹
			7	8,36	6,04	0,0635
			9	10,3	9,05	0,0785
17/IX	23,3	0,13	3	6,15	0,61	0,0915
			7	8,38	1,61	0,1228
			9	9,32	2,17	0,1125
12/X	5,2	0,03	3	0,15	0,10	0,0535
			7	0,31	0,38	0,1035
			9	0,36	0,41	0,0914
Среднее						0,0983
Наибольшее						0,1530
Наименьшее						0,0535

¹ Величина коэффициента А сомнительна.

Значения коэффициентов смыва по опытам с монолитами красноземов в совхозе „Квирика“ в 1934 г.

Период	Сумма осадков, мм	Интенсивность осадков, мм/мин.	Уклон поверхности монолита, градусы	Слой стока, мм	Смыв почвы, т/га	Коэффициент смыва A
23 VI—10 VIII	85,4	0,68	5	1,25	0,26	0,0175
			10	12,5	0,57	0,0221
			20	15,5	0,79	0,0175
			30	25,5	0,97	0,0153
22 VIII—10 IX	31,6	0,04	5	7,00	0,18	0,0741
			10	13,75	0,40	0,0752
			20	14,75	0,465	0,0636
			30	24,0	0,55	0,0544
11—12 IX	41,8	0,10	5	4,25	0,27	0,0282
			10	7,50	0,42	0,0252
			20	11,25	0,555	0,0191
			30	17,50	0,695	0,0175
17—27 IX	27,3	0,05	5	3,25	0,062	0,0233
			10	7,50	0,18	0,0393
			20	11,25	0,25	0,0317
			30	14,50	0,25	0,0230
8—13 X	35,0	0,11	5	2,0	0,045	0,0050
			10	12,0	0,135	0,0086
			20	19,0	0,210	0,0077
			30	19,5	0,290	0,0077
15—21 X	32,3	0,03	5	0,75	0,055	0,0326
			10	10,0	0,098	0,0319
			20	13,5	0,135	0,0326
			30	15,0	0,065	0,0214

(где W — величина смыва в т/га за дождь; i — интенсивность осадков в мм/мин.; α — уклон склона в градусах; H — слой осадков в мм; A — переменный коэффициент, учитывающий влияние остальных факторов водной эрозии), то можно получить следующие интересные результаты.

При одинаковой сумме осадков и прочих равных условиях, но интенсивности осадков, различающейся в два раза, величина смыва будет отличаться в 2,3 раза. Если величина осадков в одном случае будет в 2 раза больше, чем в другом, и интенсивность выпадения их в первом случае будет тоже в 2 раза больше, то величина смыва в первом случае будет больше, чем во втором, уже в 4,6 раза.

Все указанные выкладки проведены при условии, что коэффициент A в формуле (IV. 1) — величина постоянная. На самом деле этот коэффициент меняется очень значительно для одних и тех же почв, вероятно, в зависимости от степени насыщенности почвы влагой, состояния растительного покрова, частоты выпадения осадков, количества подготовленного к смыву материала.

Нами подсчитаны коэффициенты A по данным исследований Н. Манилова в 1936 г. в Донском районе Волгоградской области [52] и В. Б. Гуссака в 1934 г. в свх. «Квирика» в Грузии [22]. Результаты приведены в табл. 25 и 26.

Опыты Манилова проводились на пару по темно-каштановой суглинистой почве и на монолитах садовой почвы, также вскопанной (см. табл. 25). Исследования Гуссака были поставлены на монолитах красноземной почвы без растительности и необработанной (см. табл. 26).

Как видно из табл. 25, 26, коэффициенты смыва A изменяются для садовой почвы от 0,0535 до 0,1530, т. е. в 3 раза. Очень интересные результаты получены в опытах Гуссака. Так, внутри каждой серии опытов величины коэффициентов довольно близки между собой для различных монолитов и отличаются друг от друга самое большее в полтора раза, в то время как от серии к серии величины A изменяются очень значительно и отношение наибольшего коэффициента к наименьшему равно 15.

Следовательно, если рассматривать два таких дождя, когда в первом сумма осадков и интенсивность в 2 раза меньше, чем во втором, то для красноземов при втором дожде сток наносов либо в 69 раз больше, чем при первом, либо в 3,3 раза меньше, чем при дожде с суммой осадков и их интенсивностью, в 2 раза меньшей в зависимости от того, какие условия предшествовали выпадению дождей.

К сожалению, провести подобные расчеты для условий Средней Азии не представляется возможным из-за отсутствия соответствующих опубликованных материалов, поэтому приведенные выкладки носят лишь иллюстративный характер и даны для того, чтобы показать, как велика может быть изменчивость стока наносов в зависимости от условий, определяющих сток их в летний период.

Однако, помимо осадков, на величину стока взвешенных наносов значительное влияние оказывают погодные условия как данного года, так и предшествующих лет. В зависимости от сочетания этих условий в бассейне реки, как справедливо замечает Г. Н. Хмаладзе [80], может быть накоплено то или иное количество материала, пригодного для сноса водой. Так, общеизвестно, что почти не встречаются два селевых года подряд. Также нетрудно заметить (рис. 18), что почти нет случаев, когда годы с большим стоком взвешенных наносов шли группами, в то время как для стока воды комбинации таких лет довольно часты. Исключение для стока взвешенных наносов представляют годы 1958—1960, когда по целому ряду рек в бассейне наблюдались очень большие расходы взвешенных наносов, что в значительной мере связано как с общей большой водностью этого периода, так и сочетанием благоприятных условий для смыва наносов: большим количеством ливней, значительными температурами в летний период, благодаря чему выветривание шло очень интенсивно.

Из анализа графиков (см. рис. 18) можно сделать вывод, что какой-либо связи в колебаниях годовых расходов воды и расходов взвешенных наносов нет, при понижении расходов воды может происходить увеличение стока взвешенных наносов или, наоборот, при увеличении расходов воды сток наносов уменьшается, хотя подобные случаи редки.

Колебания расходов взвешенных наносов значительно больше, чем колебания расходов воды. Из приведенных в табл. 24 отношений наибольших годовых расходов к наименьшим для расходов воды и наносов видно, что минимальное отношение расходов воды составляет 1,32 для р. Майдантал в устье и наибольшее 18,5 для р. Бугунь у Красного Моста, в то время как для наносов эти отношения составляют 3,18

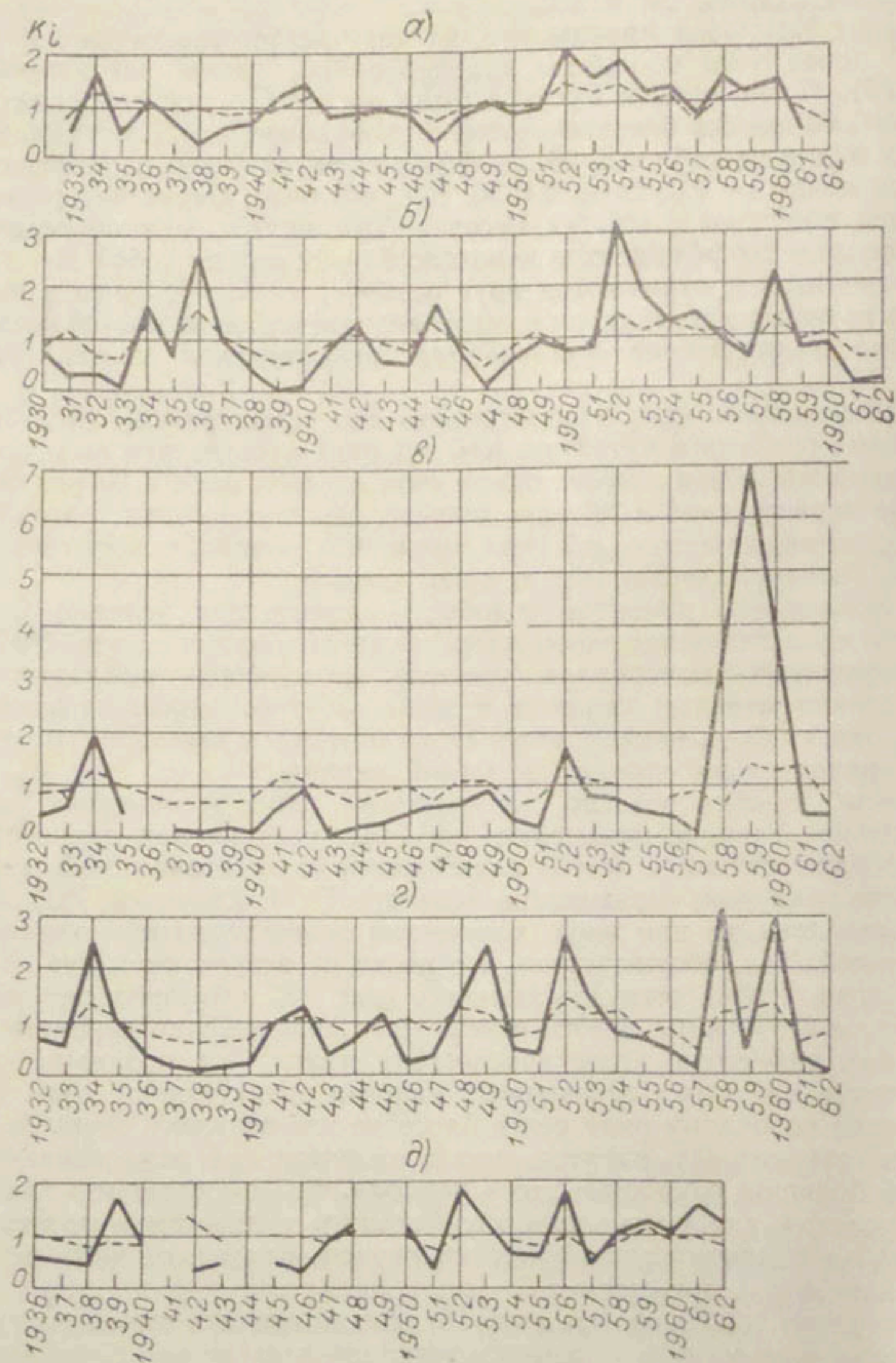
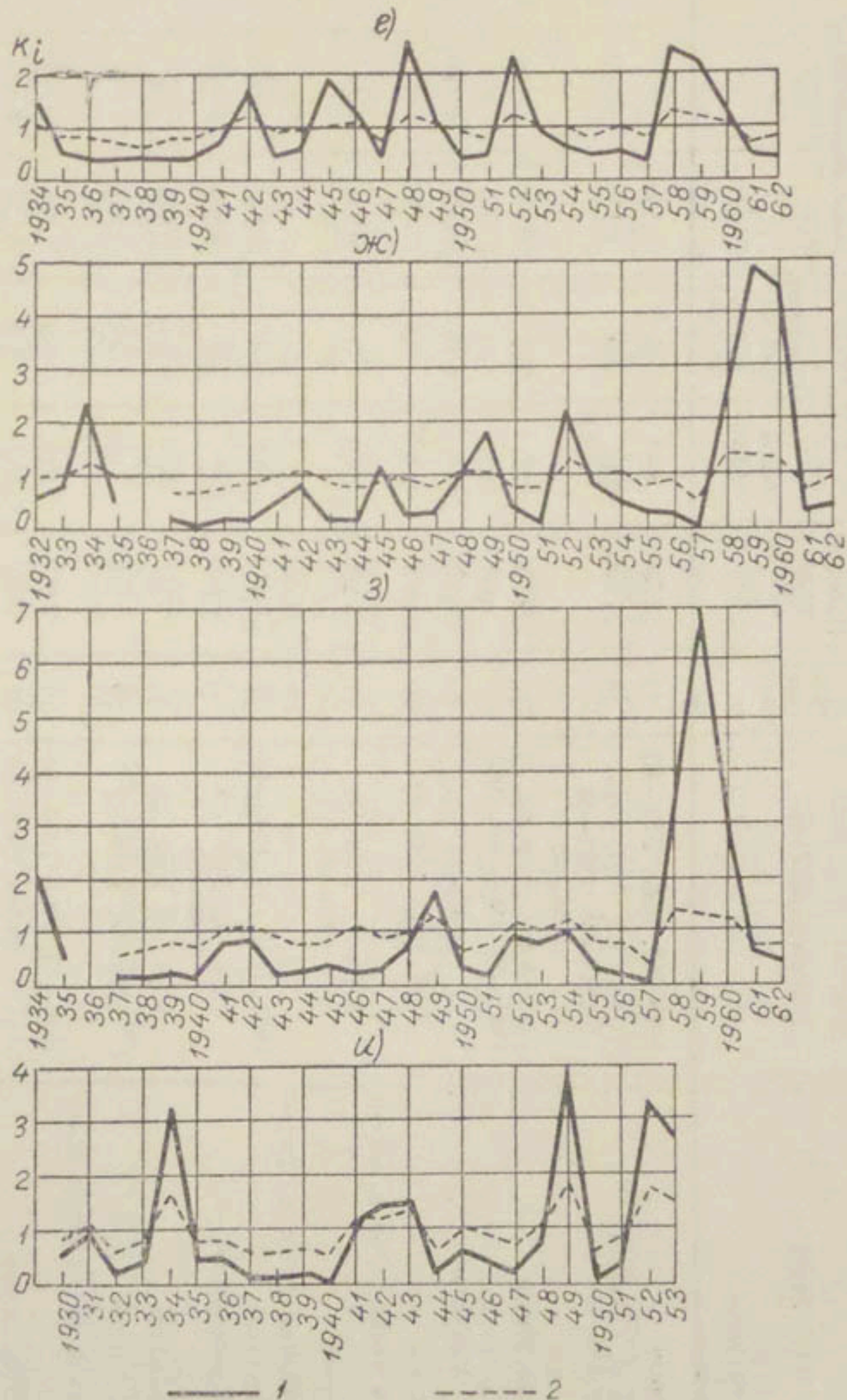


Рис. 18. Колебание модульных коэффициентов средних годовых
а — р. Нарын — кишл. Учкурган, б — р. Карадарья — кишл. Камчыркан
г — р. Сох — кишл. Сарыканда, е — р. Ойганг — устье, ж — р. Пскем —
1 — модульные коэффициенты расходов взвешенных наносов, 2 — модуль



расходов взвешенных наносов ($k_l = R_l/R_0$) и расходов воды ($k_l = Q_l/Q_0$)
 ат. в — р. Чирчик — с. Ходжикент, г — р. Чаткал — кишл. Чарвак,
 устье, з — р. Угам — с. Ходжикент, и — р. Ахангаран — с. Самарское.
 ные коэффициенты расходов воды.

Характеристика изменчивости стока воды и взвешенных наносов рек бассейна Сыр-Дарьи

Река	Пост	Учтенные годы	Число лет	Площадь водосбора, км ²	Средние расходы		Коэффициент вариации стока		$C_{\sigma R}$ $C_{\sigma Q}$
					воды, м ³ /сек.	взвешенных наносов, кг/сек.	$C_{\sigma Q}$	$C_{\sigma R}$	
Нарын	г. Нарын	1938—43, 1949, 1952—62	18	10 500	89,1	45	0,150	0,572	3,82
	Устье р. Кёкирим	1940—42, 1944, 1946, 1948—49, 1951—52, 1956—62	16	34 600	206	250	0,158	0,563	3,60
	с. Алексеевка	1937, 1939—42, 1944—49, 1951—52, 1956—60, 1962	19	52 000	378	520	0,176	0,756	4,29
	кишл. Учкурган	1933—62	30	58 400	393	470	0,187	0,459	2,45
Кёкджерты	х. Актала	1935, 1937, 1942—62	23	1 560	5,27	4,6	0,350	1,07	3,06
Кёкёмерен	1,8 км выше устья р. Джумгал	1940—41, 1953—54, 1956—62	11	5 230	68,9	10	0,234	0,457	1,55
Карадарья	0,5 км ниже устья р. Джумгал	1943, 1945—47, 1949—52	8	8 440	78,5	3,0	0,156	0,838	5,37
	пос. Кампыррават	1934—36, 1939—43, 1946—62	25	12 400	121	250	0,358	0,745	2,08
	с. Саламалик	1940—44, 1948—62	20	1 180	23,7	5,0	0,299	1,01	3,37
Зергер	кишл. Тассай	1933—36, 1938—62	29	216	2,88	0,91	0,384	0,716	1,57
Куршаб	с. Гульча (2 км выше селения)	1938—43, 1947, 1950—62	20	2 010	16,6	6,9	0,249	0,775	3,11
Кугартсай	с. Михайловское	1938, 1940—44, 1948—62	21	1 010	19,4	2,9	0,335	0,889	2,55
Тентяксай	кишл. Чарвак	1940—53, 1955—62	22	1 300	30,9	14	0,263	0,922	3,51
Аравансай	Устье р. Каракол	1937—43, 1949—62	21	1 680	10,8	1,4	0,218	0,897	4,12
Исфайрамсай	кишл. Учкоргон	1938—44, 1946—62	24	2 220	22,5	5,1	0,149	0,767	5,16

Сох	кишл. Сарыканда	1936—40, 1942—43, 1945—48, 1950—62	24	2 480	41,1	45	0,226	0,474	2,10
Исфара	кишл. Ташкуртан	1933, 1937—38, 1940—42, 1946, 1952—62	18	1 560	15,1	14	0,142	0,752	5,29
	г. Исфара	1932, 1933, 1937—38, 1948—62	19	2 810	13,8	9,2	0,179	0,302	1,69
Ходжабакирган	кишл. Андархан	1948—62	15	1 740	10,5	6,2	0,120	0,383	3,19
Ахангаран	3 км выше плотины	1942 1948—56, 1961—62	12	1 260	23,8	3,8	0,292	0,796	2,73
	с. Самарское	1938—48	11	5 220	32,0	38	0,343	0,850	2,48
Чирчик	кишл. Чарвак	1953—57	5	9 990	193	52	0,236	0,478	2,03
	с. Ходжикент	1932—35, 1937—62	30	10 900	221	101	0,227	1,42	6,27
	с. Чиназ	1936, 1938—48	12	14 900	120	65	0,360	0,903	2,51
Чаткал	с. Чарвак	1937—38, 1940—62	25	7 110	123	26	0,263	0,916	3,49
Пскем	Устье	1932—35, 1937—62	30	2 830	81,5	22	0,208	1,20	5,77
Ойгаинг	Устье	1934—62	29	1 010	27,5	0,91	0,187	0,735	3,93
Майдантал	Устье	1935, 1938, 1941, 1946	8	476	14,7	0,56	0,104	0,625	6,02
Угам	с. Ходжикент	1934—35, 1937—62	28	869	20,9	9,1	0,256	1,45	5,67
Арысь	ж.-д. ст. Арысь	1935—36, 1938—43, 1947—62	23	13 100	47,7	32	0,111	1,23	11,0
Жебаглысу	с. Новониколаевка	1935, 1945—47, 1960	22		2,60	1,6	0,274	2,78	10,1
Боролдай	клх им. Карла Маркса	1935, 1937, 1939—40, 1942, 1954—62	14	1 320	10,4	4,8	0,443	1,76	3,99
Сайрам	с. Блинково	1936, 1938—49, 1956—62	20	468	7,36	1,3	0,214	1,61	7,56
Бугунь	Красный Мост	1938—39, 1941—42, 1957—62	10	2 040	4,63	2,9	0,697	1,31	1,88
Каттабугунь	Леонтьевка	1936—40, 1951—62	16	268	2,80	1,3	0,413	0,912	2,21
Карашик	с. Хантаги	1940—41, 1943, 1945, 1948—49, 1958—59, 1961—62	10	342	1,93	0,23	0,649	0,975	1,50
Ашилган	клх Майдантал	1941, 1954—56, 1958—62	9	270	1,12	0,18	0,296	1,31	4,44

для р. Исфара у г. Исфара и 1430 для р. Жебаглысу у Новониколаевки. Характерно, что реки, стекающие с юго-западных склонов хребта Каратау, отличаются наибольшими величинами отношений максимальных средних годовых расходов взвешенных наносов к минимальным по сравнению с другими реками бассейна. Реки же бассейна Нарына имеют малую амплитуду годовых расходов взвешенных наносов. Различие в режиме рек этих районов объясняется как не одинаковым их геологическим строением, так в еще большей степени и тем, что бассейн Нарына представляет собой своего рода громадную котловину, закрытую для влагоносных ветров западных направлений, в то время как реки юго-западного склона Каратау открыты для вторжения воздушных западных масс.

Немаловажное значение имеет и то обстоятельство, что реки юго-западного склона хребта Каратау имеют существенно меньшие водосборные площади, чем реки бассейна Нарына, так как с увеличением площади разница между наибольшими и наименьшими средними годовыми расходами наносов несколько уменьшается, хотя и незначительно. Если обратиться к морфометрическим характеристикам бассейнов (см. табл. 2), то можно заметить, что уклоны рек бассейна Нарына в основном меньше уклонов рек хребта Каратау. Видимо, это обстоятельство тоже играет какую-то роль в уменьшении величин отношений наибольших средних годовых расходов к наименьшим.

Очень высокими отношениями наибольших годовых расходов к наименьшим отличаются реки Чирчикского бассейна. Реки Ферганской котловины и р. Ахангаран занимают промежуточное положение между бассейном Нарына и реками хребта Каратау.

Для оценки степени изменчивости стока взвешенных наносов и сравнимости ее с изменчивостью стока воды проведен подсчет коэффициентов вариации стока воды и наносов по ряду постов бассейна. Подсчет проводился по формуле

$$C_v = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{I-n} (x_i - x_0)^2}{(n-1)x_0^2}} \quad (\text{IV. 2})$$

Всего представилось возможным вычислить коэффициенты вариации только по 37 постам, так как по остальным пунктам число лет наблюдений очень мало. Из 37 учтенных для подсчета коэффициента вариации постов 4 имеют ряд наблюдений менее 10 лет, остальные — 10 лет и более (табл. 27). Однако необходимо признать, что в целом по бассейну число лет наблюдений на постах явно недостаточно для надежного определения коэффициентов вариации стока взвешенных наносов.

Коэффициенты вариации стока взвешенных наносов всегда больше соответствующих коэффициентов для стока воды, причем отношение этих коэффициентов очень сильно колеблется по территории бассейна: 1,69 для р. Исфара у г. Исфара и 11,0 для р. Боролдай у клх им. Карла Маркса. Величина отношения этих крайних коэффициентов составляет, таким образом, 6,5, хотя среднее значение отношения коэффициентов вариации стока взвешенных наносов к коэффициентам вариации стока воды составляет 3,55, т. е. очень близко к рекомендуемому Г. В. Лопатиным для горных рек. Сами величины коэффициентов вариации стока взвешенных наносов тоже очень сильно изменяются по территории

Значения коэффициентов вариации стока взвешенных наносов для различных периодов наблюдений

Река	Пост	Фактический ряд наблюдений					Ряд наблюдений с учетом восстановленных лет				
		число лет	средние расходы		коэффициент вариации стока		число лет	средние расходы		коэффициент вариации стока	
			воды, м ³ /сек.	взвешен. наносов, кг/сек.	C_{TQ}	C_{TR}		воды, м ³ /сек.	взвешен. наносов, кг/сек.	C_{TQ}	C_{TR}
Кёкёмерен	1,8 км выше устья р. Джумгал	11	68,9	10	0,234	0,457	28	67,3	9,4	0,196	0,444
Тентяксай	кишл. Чарвак	22	30,9	14	0,263	0,922	28	30,0	17	0,263	1,16
Исфара	кишл. Ташкурган	18	15,1	14	0,142	0,752	23	15,0	12	0,140	0,750
	г. Исфара	19	13,8	9,2	0,179	0,302	22	14,1	9,2	0,171	0,291
Чирчик	с. Чиназ	12	120	65	0,360	0,903	33	129	8,0	0,437	0,960
Чаткал	с. Чарвак	25	123	26	0,263	0,916	31	122	26	0,255	0,880
Бугунь	Красный Мост	10	4,63	2,9	0,697	1,31	21	4,36	3,0	0,683	1,24

Средние ошибки и доверительные интервалы коэффициентов вариации расходов воды
и взвешенных наносов

Река	Пункт	Площадь водосбора, км ²	Коэффициенты вариации		Средние ошибки коэффициентов вариации, %		Доверительные интер- валы коэффициентов вариации	
			расходов воды C_{vQ}	расходов взвешен. наносов C_{vR}	расходов воды	расходов наносов	для C_{vQ}	для C_{vR}
Нарын	г. Нарын	10 500	0,150	0,572	2,55	11,1	0,120—0,185	0,462—0,713
	Устье р. Кёкирим	34 600	0,158	0,569	2,84	11,5	0,128—0,206	0,453—0,724
	с. Алексеевка	52 000	0,176	0,756	2,91	15,3	0,144—0,216	0,615—1,04
	кишл. Учкурган	58 400	0,187	0,459	2,47	6,55	0,179—0,234	0,388—0,544
Кёкджерты	х. Актала	1 960	0,350	1,07	5,19	22,7	0,290—0,428	0,504—2,04
Кёкёмерен	1,8 км выше устья р. Джумгал .	5 290	0,234	0,457	5,03	10,8	0,177—0,316	0,346—0,610
	0,5 км ниже устья р. Джумгал .	8 440	0,156	0,838	3,92	27,5	0,109—0,413	0,606—1,17
Карадарья	пос. Кампыррават	12 400	0,358	0,745	5,08	13,2	0,328—0,487	0,633—0,895
	кишл. Учтепе	—	0,309	0,690	7,73	20,8	0,285—0,427	0,493—0,974
Яссы	с. Саламалик	1 180	0,299	1,01	4,73	22,4	0,244—0,371	
Зергер	кишл. Тассай	216	0,384	0,716	5,06	11,6	0,343—0,450	0,607—0,857
Куршаб	с. Гульча	2 010	0,249	0,775	3,98	12,7	0,224—0,336	0,634—0,929
Кугартсай	с. Михайловское	1 010	0,335	0,889	5,23	18,5	0,298—0,447	0,728—1,09
Тентяксай	кишл. Чарвак	1 300	0,263	0,922	3,98	18,9	0,275—0,339	0,760—1,11
Аравансай	устье р. Каракол	1 680	0,218	0,897	3,40	18,7	0,178—0,268	0,737—1,07
Исфайрамсай	кишл. Учкоргон	2 220	0,149	0,767	2,18	14,1	0,125—0,464	0,643—0,931

Сох	кишл. Сарыканда	2 480	0,226	0,474	3,28	7,60	0,192—0,274	0,394—0,576
Исфара	кишл. Ташкурбан	1 560	0,142	0,752	2,38	15,7	0,116—0,190	0,616—0,940
	г. Исфара	2 810	0,179	0,302	2,92	6,86	0,144—0,222	0,246—0,374
Ходжабакирган	кишл. Андархан	1 740	0,120	0,383	2,20	7,51	0,094—0,153	0,303—0,487
Ахангаран	3 км выше плотины	1 260	0,292	0,796	6,00	24,0	0,023—0,332	0,614—1,06
	с. Самарское	5 220	0,343	0,850	7,40	24,1	0,258—0,427	0,636—1,14
Чирчик	кишл. Чарвак	9 990	0,236	0,478	7,60	17,0	0,156—0,372	0,318—0,752
	с. Ходжикент	10 900	0,227	1,42	4,18	24,8	0,193—0,270	1,20—1,68
	с. Чиназ	14 900	0,360	0,903	7,83	24,8	0,228—0,470	0,815—1,11
Чаткал	с. Чарвак	7 110	0,263	0,916	3,83	17,4	0,220—0,318	0,765—1,11
Пскем	устье	2 830	0,208	1,20	2,74	24,1	0,199—0,237	1,02—1,42
Ойганг	устье	1 010	0,187	0,735	2,51	11,9	0,158—0,222	0,850—0,341
Майдантал	устье	476	0,104	0,525	2,61	17,7	0,074—0,137	0,455—0,911
Угам	с. Ходжикент	859	0,256	1,45	3,58	34,5	0,222—0,312	1,22—1,73
Арысь	ж.-д. ст. Арысь	13 100	0,111	1,23	1,64	28,6	0,094—0,136	1,02—1,50
Жебаглысу	с. Новониколаевка	164	0,274	0,277	4,27	57,0	0,229—0,349	0,229—0,340
Боролдай	клх им. Карла Маркса	1 320	0,443	1,76	9,14	70,0	0,345—0,573	1,39—2,30
Сайрам	с. Блиново	468	0,214	1,61	3,46	88,5	0,174—0,266	1,32—2,00
Бугунь	Красный Мост	2 040	0,197	1,31	1,61	48,9	0,148—0,267	1,03—1,86
Каттабугунь	с. Леонтьевка	268	0,413	0,912	7,90	21,9	0,330—0,523	0,720—1,13
Карашик	с. Хантаги	342	0,649	0,976	1,75	30,8	0,487—0,880	0,883—1,13
Ашилган	клх Майдантал	270	0,296	1,31	7,29	51,4	0,283—0,410	0,969—1,82

бассейна. Для пункта р. Исфара — г. Исфара коэффициент вариации равен 0,302, для пункта р. Жебаглысу — с. Новониколаевка — 2,78.

Реки, в бассейнах которых имеются значительные ледники, обладают, как правило, сравнительно малыми коэффициентами вариации стока наносов. Так, реки Нарын, Кёкёмерен, Сох, Исфара, Ходжабакирган имеют коэффициенты вариации порядка 0,300—0,600. Обращают на себя внимание высокие коэффициенты вариации рек юго-западного склона хребта Каратау, которые в основном больше 1,0. В остальном проследить какую-либо закономерность изменения коэффициента вариации по территории не представляется возможным как из-за отсутствия необходимого количества данных для интерполяции, так и из-за малой точности вычисления самих коэффициентов вариации. Попытка подсчитать коэффициенты вариации по ряду постов с учетом восстановленных лет по стоку наносов (табл. 28) указывает на некоторую возможность использования восстановленных лет и кажущуюся надежность коэффициентов вариации, подсчитанных по коротким рядам. Наибольшее различие между коэффициентами, подсчитанными по короткому фактическому ряду и удлиненному восстановленному, составляет 26% (р. Тентяксай — кишл. Чарвак), остальные расхождения не превышают 10%. На самом деле известно, что ошибка вычисления коэффициентов вариации обычно велика, поэтому проведена оценка точности вычисления коэффициентов вариации стока наносов и стока воды за период вычисления стока наносов (табл. 29). Вычислялась средняя ошибка коэффициентов вариации по формуле

$$\varepsilon_{C_v} = \frac{C_v}{\sqrt{2n}} \sqrt{1 + 2C_v^2}. \quad (\text{IV. } 3)$$

Однако величины средних ошибок не дают достаточно полной картины о погрешностях, полученных нами при расчете коэффициентов вариации. В силу этого были подсчитаны доверительные границы для коэффициентов вариации стока воды и наносов с использованием закона распределения Стюдента [12]. Доверительные границы вычислялись при доверительной вероятности 0,8. Таким образом, помимо средних ошибок вычисленных величин, мы с вероятностью 0,8 можем сказать, в каких пределах лежат наши величины коэффициентов вариации, что, несомненно, более ценно по сравнению с определением только величины среднего отклонения.

Зависимость коэффициентов вариации стока взвешенных наносов от природных факторов

Установление зависимости коэффициентов вариации стока взвешенных наносов от природных факторов представляет несомненный интерес, поэтому понятны попытки некоторых авторов установить взаимосвязь между коэффициентами вариации стока взвешенных наносов и воды.

Г. В. Лопатин [42] на основании анализа стока взвешенных наносов по немногим рекам установил связи между коэффициентами вариации стока наносов и стока воды для различных категорий рек, которые имеют вид:

для равнинных рек

$$C_{vR} = 1,64C_{vQ}, \quad (\text{IV. } 4)$$

для горных рек

$$C_{vR} = 3,33C_{vQ} \quad (\text{IV. } 5)$$

и для рек промежуточного типа

$$C_{vR} = 2,22C_{vQ}. \quad (IV. 6)$$

Б. В. Поляков [65] на основании также немногочисленного материала дает приближенную связь в виде

$$C_{vR} = 1,70C_{vQ}. \quad (IV. 7)$$

Проработки, выполненные Г. Н. Хмаладзе [79] в этом направлении, дали зависимость между C_{vR} и C_{vQ} для рек Грузии в виде

$$C_{vR} = 2,10C_{vQ}. \quad (IV. 8)$$

Однако его же проработки по стоку взвешенных наносов рек Армении указывают на отсутствие какой-либо связи между коэффициентами вариации стока воды и стока наносов [80].

Проведенный анализ материалов по бассейну Сыр-Дарьи показывает, что между C_{vR} и C_{vQ} практически нет связи. Это видно из рис. 19, хотя в среднем отношение $C_{vR}/C_{vQ} = 3,55$, т. е. близко к рекомендованному Лопатиным для горных рек.

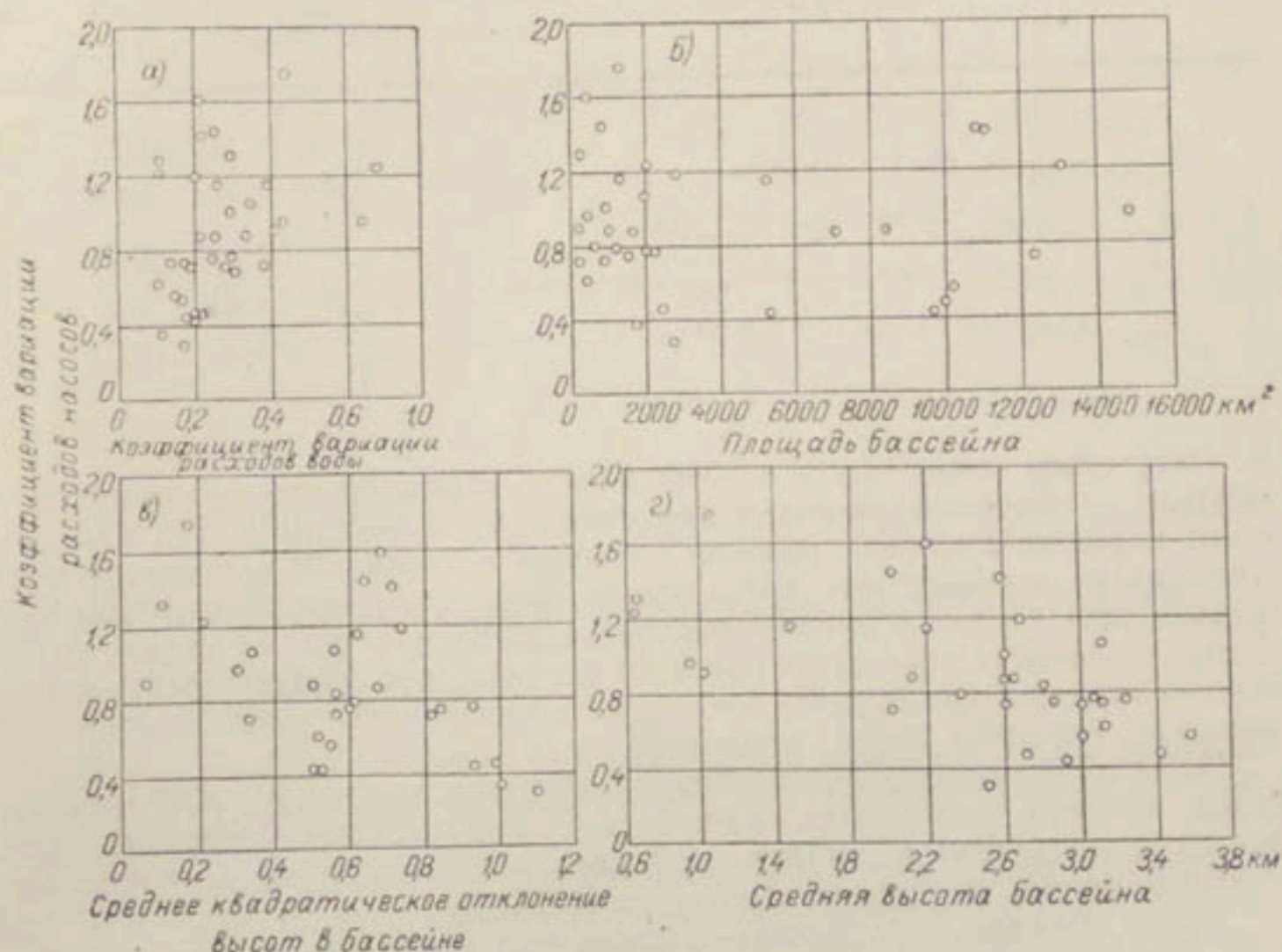


Рис. 19. Зависимость коэффициентов вариации средних годовых расходов взвешенных наносов от коэффициентов вариации средних годовых расходов воды (а), площади бассейна (б), среднего квадратического отклонения высот (в) и средней взвешенной высоты бассейна (г).

Зависимость C_{vR} от площади водосбора или средней взвешенной высоты бассейна и среднего квадратического отклонения высот σ_H в явном виде тоже отсутствует. Это подтверждается рис. 19. Можно лишь указать на тенденцию уменьшения C_{vR} при увеличении площади бассейна F , средней высоты его H_0 и σ_H .

Понски зависимости C_{vR} от упомянутых морфометрических элементов бассейна в виде

$$C_{vR} = BC_{vQ}^n H^m F^p \sigma_H^k i_p^e \quad (\text{IV. 9})$$

не увенчались успехом.

В выражении (IV. 9) B — неизвестный коэффициент, n, m, p, k, e — показатели степеней.

Были просчитаны зависимости C_{vR} от $C_{vQ}, H, F, \sigma_H, i_p$ при различном числе аргументов и различном их сочетании. Для примера в табл. 30 приводятся некоторые результаты проверки. Легко видеть, что во всех случаях зависимости между вычисленными коэффициентами вариации и наблюдаемыми практически нет, что не позволило дать какие-либо рекомендации по расчету C_{vR} .

Таблица 30

Вид уравнения	Коэффициент корреляции между C_{vR} вычисленными C_{vR} наблюдаемым
$C_{vR} = 1,668 C_{vQ}^{0,482}$	$0,453 \pm 0,099$
$C_{vR} = 1,581 C_{vQ}^{0,340} H^{-0,188}$	$0,491 \pm 0,098$
$C_{vR} = 1,013 C_{vQ}^{-0,445} H^{-0,010} \sigma_H^{0,041}$	$0,383 \pm 0,106$
$C_{vR} = 0,886 C_{vQ}^{-0,600} H^{-0,025} \sigma_H^{-0,399} i_p^{-0,381}$	$0,059 \pm 0,124$
$C_{vR} = 0,230 H^{0,470} F^{0,127} \sigma_H^{0,820}$	$0,492 \pm 0,094$

Отсутствие зависимости коэффициента вариации стока взвешенных наносов от морфометрических характеристик естественно, так как, помимо морфометрических условий бассейна и стока воды, большое значение имеет коэффициент вариации годовых сумм осадков в бассейне. Однако этот вопрос в данной работе не затрагивается из-за необходимости дополнительных проработок по осадкам, ибо выбрать репрезентативные станции для горных бассейнов и подсчитать суммы осадков по площади бассейна очень затруднительно.

Помимо упомянутых элементов, на величину коэффициента вариации стока наносов, безусловно, влияет характер геологического строения бассейна, почвенный и растительный покров. Учесть же их влияние в настоящее время не представляется возможным.

Таким образом, в результате упомянутых выше проработок представилось возможным составить лишь схематическую карту коэффициентов вариации стока взвешенных наносов (рис. 20). На карте видно, что только северные склоны Туркестанского и Алайского хребтов и юго-западные склоны Ферганского в пределах Ферганской котловины освещены наблюдениями. Имеются сравнительно длительные ряды наблюдений в бассейне р. Чирчик и на некоторых реках бассейна р. Арысь, что позволило провести, хотя и ориентировочно, изолинии C_{vR} в этих районах.

Бассейн р. Нарын практически не имеет длительных рядов наблюдения за стоком наносов, если не считать самого Нарына, поэтому не удалось провести изолинии во всем бассейне. Практически совершенно не

освещенным наблюдениями оказался Чаткальский хребет и юго-восточный склон Кураминского хребта.

Изменение C_{vR} по территории в пределах Ферганской котловины, Чирчик-Ахангаранского бассейна и по юго-западным склонам хребта Каратау носит согласованный характер: по мере поднятия в горы величины C_{vR} уменьшаются от 1,00 до 0,40 в Ферганской котловине, от 1,40 до 0,60 в бассейне р. Чирчик, от 1,80 до 0,80 по склонам хребта Каратау. Необходимо еще раз отметить, что малое количество постов и отсутствие длительных рядов наблюдений по имеющимся постам не позволяет провести изолинии C_{vR} с должной степенью надежности, поэтому

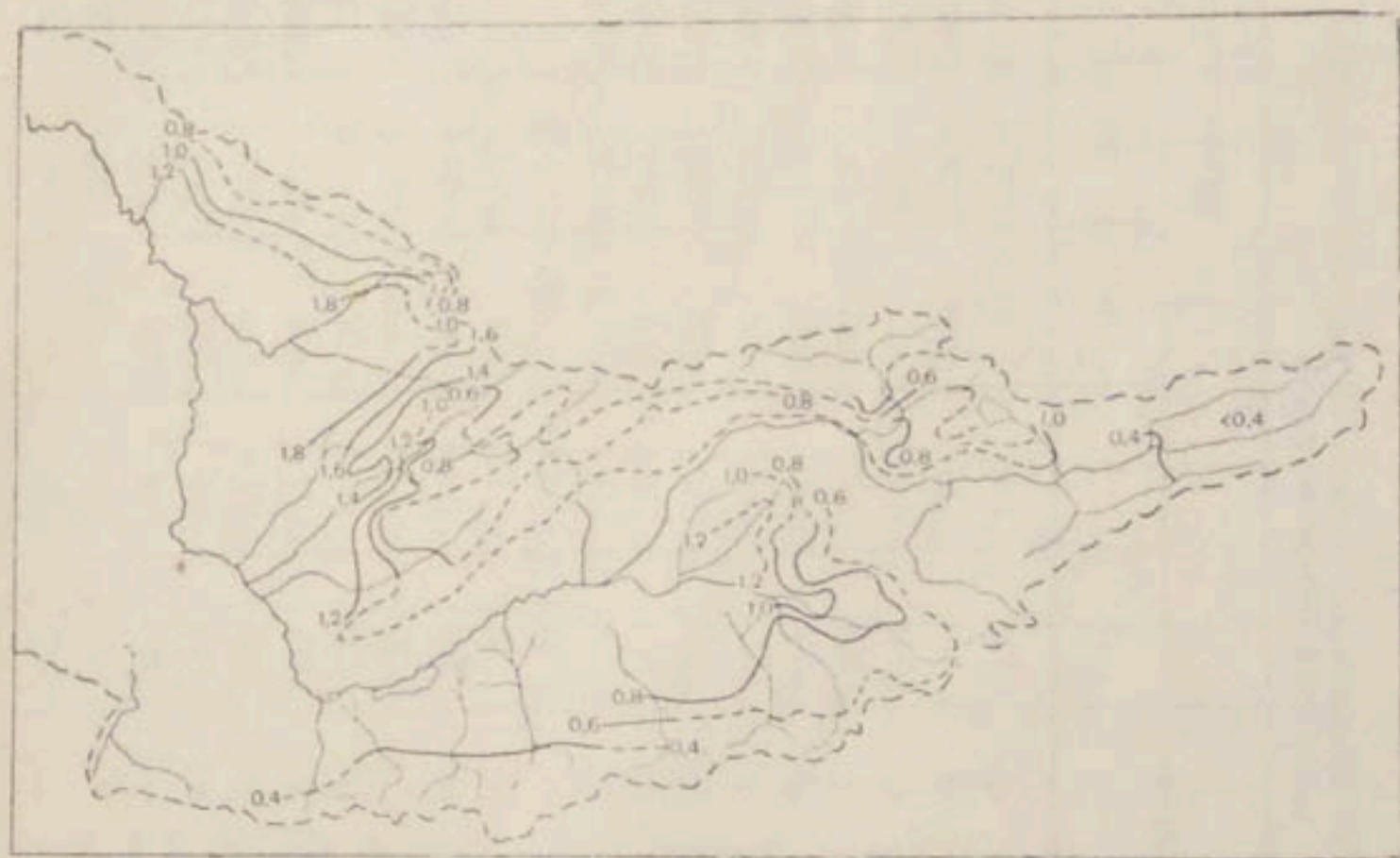


Рис. 20. Схематическая карта коэффициентов вариации средних годовых расходов взвешенных наносов.

приводимую карту изолиний коэффициентов вариации стока взвешенных наносов можно рассматривать лишь как первую попытку построения подобных карт.

Переходя к вопросу об установлении вероятных значений годовых расходов взвешенных наносов, необходимо отметить, что вычисление коэффициента асимметрии по теоретической формуле требует длительных рядов наблюдений, так как ошибки вычисления по коротким рядам очень велики. Однако, не располагая длительными рядами наблюдений, мы сочли возможным не проводить вычислений аналитическим путем, а ограничились графическим подбором значений C_{sR} по кривым обеспеченности средних годовых расходов взвешенных наносов. При этом оказалось, что наилучшее соответствие теоретической кривой опытным точкам наблюдается при $C_{sR} = 2C_{vR}$, что и подтверждается графиками (рис. 21) кривых обеспеченности годовых расходов взвешенных наносов для различных рек бассейна Сыр-Дарьи при $C_s = 2C_v$.

Значения средних годовых расходов взвешенных наносов R (кг/сек.) и расходов воды Q (м³/сек.) различной обеспеченности

Река	Пост	Элемент	Обеспеченность, %							
			1	5	10	25	50	75	90	99
Нарын	г. Нарын	R	148	126	88	60,9	38,8	23,0	12,6	3,60
		Q	126	116	110	99,0	89,1	82,0	74,0	62,4
	устье р. Кёкёмерен	R	724	542	453	326	224	142	87,0	30,0
		Q	298	270	255	231	208	190	173	142
	с. Алексеевка	R	1860	1340	1090	735	461	259	135	31,0
		Q	570	514	487	430	385	348	310	250
	кишл. Учкурган	R	1180	912	785	602	438	306	211	104
		Q	602	542	508	444	397	346	307	244
Кёкджерты	х. Актала	R	33,0	18,0	11,0	5,5	2,9	1,2	0,51	0,23
		Q	11,1	9,06	8,00	6,52	5,16	4,00	3,11	1,85
Кёкёмерен	1,8 км выше устья р. Джумгал . . .	R	25,0	17,0	15	12,0	9,1	6,9	5,1	2,8
		Q	105	93,6	87,4	77,4	67,9	59,9	53,2	41,7
	0,5 км ниже устья р. Джумгал . . .	R	25,0	14,0	9,5	4,3	1,9	1,1	0,78	0,51
		Q	110	100	94,8	87,0	80,8	75,3	69,0	59,6
Карадарья	пос. Кампыррават	R	874	611	491	324	195	106	52	12
		Q	225	191	174	149	124	105	86,8	62,0
	кишл. Учтепе	R	678	453	345	208	110	48	18	1,8
		Q	276	228	204	166	133	104	80,0	49,7
Яссы	с. Саламалик	R	31,0	16,0	11,6	6,3	2,80	1,1	0,45	0,12
		Q	43,8	36,7	33,2	28,2	23,5	19,4	15,7	10,9

Зергер	кишл. Тассай	R	4,1	2,3	1,7	1,0	0,53	0,25	0,12	0,027
		Q	5,44	4,47	4,04	3,31	2,74	2,19	1,76	1,18
Куршаб	с. Гульча (2 км выше селения) . .	R	30,0	20,0	15,0	9,7	5,3	2,6	1,1	0,14
		Q	30,0	25,4	23,2	20,0	16,8	14,1	11,6	8,3
Кугартсай	с. Михайловское	R	130	85,0	65,0	39,0	20,0	8,8	3,2	0,35
		Q	36,3	30,0	27,2	22,9	18,8	15,3	12,2	8,14
Тентяксай	кишл. Чарвак	R	120	65	45	22	10	5,6	3,5	2,1
		Q	5,46	4,50	4,17	3,60	3,06	2,64	2,22	1,65
Аравансай	устье р. Каракол	R	7,5	4,3	3,1	1,8	1,0	0,53	0,31	0,17
		Q	17,4	15,3	14,2	12,6	11,0	9,6	8,4	6,4
Сох	кишл. Сарыканда	R	110	87,6	74,5	56,8	41,8	29,1	20,0	11,4
		Q	54,3	49,4	47,3	44,0	41,1	37,4	34,5	30,0
Исфара	кишл. Ташкуртан	R	87,0	28,0	19,0	14,0	10,0	7,7	5,6	2,9
		Q	21,0	19,5	18,2	16,5	15,3	14,3	12,9	11,1
	г. Исфара	R	17,0	14,0	13,0	11,0	9,2	7,6	6,1	4,2
		Q	22,0	19,5	18,2	15,9	13,9	12,2	10,7	8,2
Ходжабакирган	кишл. Андархан	R	14,0	11,0	9,8	7,9	6,1	4,7	3,4	2,0
		Q	14,0	13,0	12,0	11,0	10,0	9,9	9,2	8,2
Ахангаран	устье р. Якаарча	R	3,6	2,5	1,9	1,2	0,67	0,32	0,13	0,016
		Q	24,0	20,1	18,1	15,4	12,6	10,2	8,25	5,54
	3 км выше плотины	R	16,0	11,0	8,50	5,5	3,2	1,7	0,75	0,13
		Q	43,8	36,7	33,3	28,6	23,6	19,3	15,7	10,7
	с. Самарское	R	162	108	84,0	53,0	29,0	13,0	5,4	0,77
		Q	62,0	51,8	47,4	39,4	31,9	25,9	20,8	14,1
Чирчик	кишл. Чарвак	R	160	118	99,0	71,0	47,0	30,0	18,0	6,2
		Q	334	290	268	232	198	170	145	106
	с. Ходжикент	R	1060	450	233	91,0	52,0	28,0	17,0	9,10
		Q	338	303	283	250	221	199	175	139

Река	Пост	Элемент	Обеспеченность, %							
			1	5	10	25	50	75	90	99
Чирчик	с. Чиназ	R	37,0	24,0	18,0	11,0	6,00	2,6	0,96	0,096
		Q	308	245	209	162	120	86,5	59,4	29,7
Чаткал	кишл. Чарвак	R	110	76	59	37	20	9,7	4,1	0,51
		Q	221	187	171	146	122	116	85,4	61,0
Пскем	устье	R	166	91,0	62,0	26,0	11,0	6,6	4,9	2,6
		Q	125	112	105	92,0	81,5	72,5	62,0	4,89
Ойганг	устье	R	3,60	2,40	1,8	1,2	0,71	0,45	0,35	0,26
		Q	39,3	35,8	33,6	30,3	27,5	24,5	22,0	17,9
Майдантал	устье	R	4,4	2,3	1,5	0,83	0,44	0,25	0,16	0,084
		Q	19,3	17,6	17,1	15,9	14,7	13,8	12,6	11,2
Угам	с. Ходжикент	R	100	35,0	19,0	9,1	4,3	2,4	1,7	1,0
		Q	35,5	30,7	28,0	24,5	20,7	17,8	14,9	10,9
Арысь	ж.-д. ст. Арысь	R	265	138	81,0	34,0	16,0	7,6	3,8	1,4
		Q	90,6	74,4	66,8	54,8	44,4	35,3	27,7	17,7
Боролдай	клях им. Карла Маркса	R	91,0	31,0	13,0	4,6	1,3	0,43	0,17	0,04
		Q	23,8	19,5	16,7	13,4	10,0	7,56	5,48	3,00
Сайрам	с. Блинково	R	18,0	6,2	3,6	1,3	0,44	0,29	0,21	0,11
		Q	11,3	10,1	9,20	8,02	6,99	5,56	5,08	3,83
Бугунь	Красный Мост	R	20	12	8,7	4,6	1,8	0,47	0,13	0,027
		Q	14	10	8,24	5,67	3,66	2,14	1,14	0,35
Карашик	с. Хантаги	R	1,3	0,79	0,57	0,31	0,14	0,046	0,011	0,0003
		Q	6,75	4,82	3,86	2,60	1,64	0,926	0,482	0,0116
Ашилаган	клях Майдантал	R	1,5	0,82	0,56	0,25	0,079	0,019	0,009	0,002
		Q	2,11	1,76	1,56	1,31	1,11	0,90	0,726	0,492

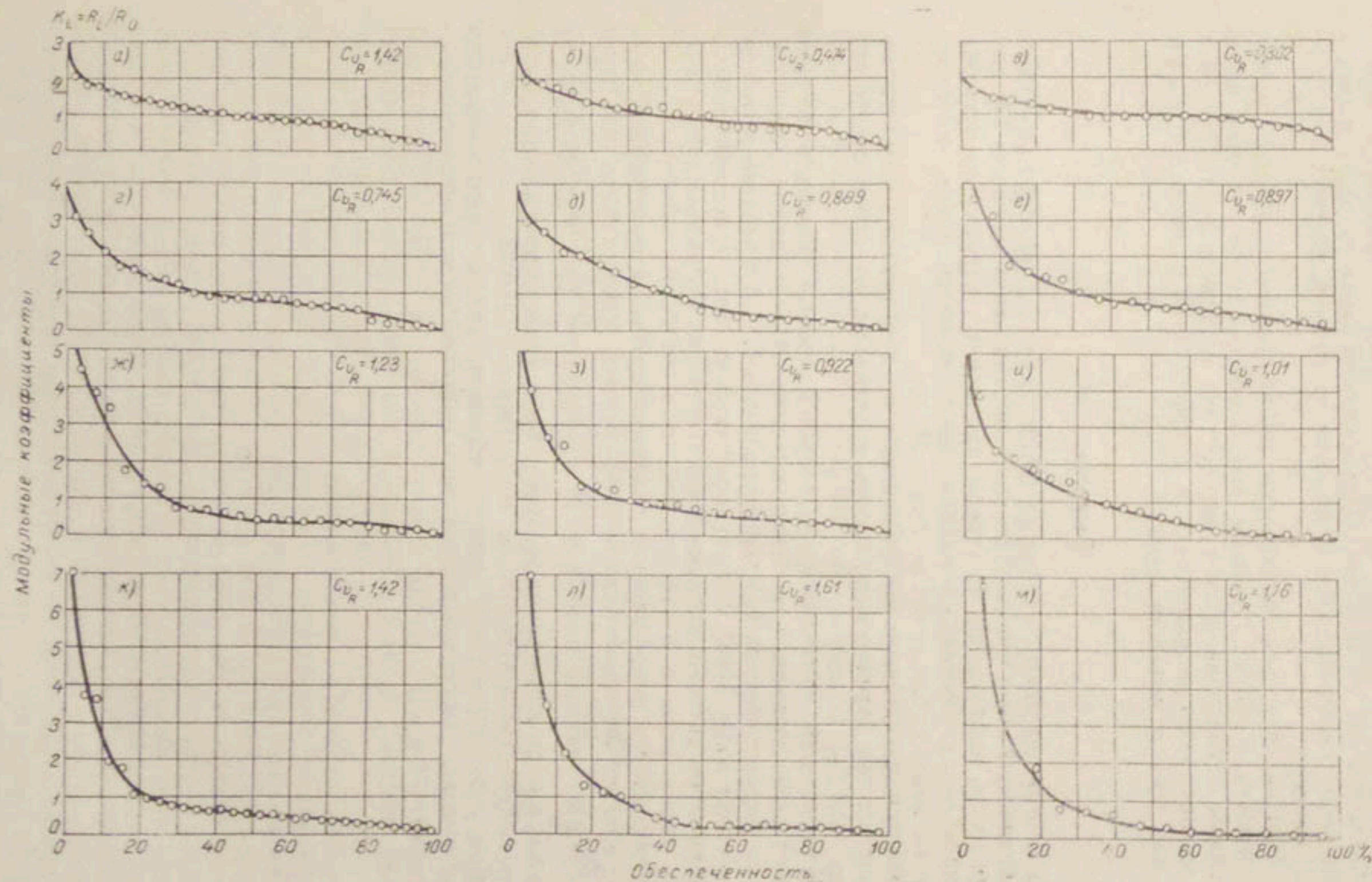


Рис. 21. Кривые обеспеченности средних годовых расходов взвешенных наносов при $C_s = 2C_p$.

а — р. Нарын — кишл. Учкурган, б — р. Сох — кишл. Сарыканда, в — р. Исфара — г. Исфара, г — р. Карадарья — кишл. Кампырат, д — р. Кугартсай — с. Михайловское, е — р. Аравансай — устье р. Каракол, ж — р. Арысь — ж.-д. ст. Арысь, з — р. Тентиксай — кишл. Чарвак, и — р. Ясы — с. Саламалик, к — р. Чирчик — с. Ходжикент, л — р. Сайрам — с. Блиново, м — р. Боролдай — клх им. Карла Маркса.

Пользуясь кривыми обеспеченности средних годовых расходов взвешенных наносов, мы получили значения средних годовых расходов различной обеспеченности (табл. 31). Таблица составлена для рек, имеющих ряд наблюдений 10 лет и более. Одновременно были найдены значения расходов воды различной обеспеченности за годы подсчета стока взвешенных наносов.

По большинству рек фактически наблюдавшиеся расходы имеют обеспеченность 5—95%. Пределы колебаний расходов наносов очень значительны и увеличиваются с юго-востока на северо-запад бассейна. В том же направлении возрастают и коэффициенты вариации стока наносов, как уже отмечалось выше.

Выводы

1. В настоящее время крайне затруднительно с уверенностью судить об изменчивости стока взвешенных наносов, так как в основном нет длительных рядов наблюдений за стоком взвешенных наносов, за исключением нескольких постов на сравнительно крупных реках, имеющих к тому же ряды наблюдений не более 30 лет.

2. Материалы наблюдений указывают на чрезвычайно большую изменчивость стока взвешенных наносов, превышающую изменчивость стока воды в 1,5—11 раз.

3. Наименьшей изменчивостью средних годовых расходов наносов обладают реки ледниково-снегового питания. Изменчивость средних годовых расходов взвешенных наносов на них в 1,5—3,0 раза выше изменчивости стока воды. Наибольшую изменчивость стока взвешенных наносов имеют реки снегово-дождевого типа питания, превышающую изменчивость стока воды в 5—11 раз.

4. Зависимость коэффициента вариации расходов взвешенных наносов C_{vR} от коэффициента вариации средних годовых расходов воды C_{vQ} , средней высоты водосбора H и характера распределения высот в бассейне в настоящее время не может быть установлена из-за недостаточного количества материала и его низкого качества.

5. Для ориентировочной оценки величины коэффициента вариации средних годовых расходов взвешенных наносов предлагается схематическая карта C_{vR} .

МУТНОСТЬ РЕК БАССЕЙНА СЫР-ДАРЬИ

Характеристика исходных данных

Мутность рек представляет значительный интерес для народного хозяйства, поэтому возникает необходимость получения расчетных методов для ее вычисления или построения карт, на которых были бы даны величины мутности в том или ином изображении. Возможность построения подобных карт обоснована в работах Г. В. Лопатина [43] и Г. И. Шамова [83]. Специально для бассейна Сыр-Дарьи карты мутности не составлялись.

Первая карта мутности рек Средней Азии, как отмечено в гл. I, была составлена Лопатиным в 1949 г. [44].

Одновременно с Г. В. Лопатиным, Г. И. Шамов в 1949 г. составил карту мутности для рек всего Советского Союза, на которой зоны мутности для Средней Азии показаны лишь схематично [83]. Описание карты Шамова дано в гл. I.

В 1964 г. Ю. Ф. Кузнецова [37], составляя карту мутности рек Киргизии, отнесла весь бассейн Нарына к зоне с мутностью 100—250 г/м³. К этой же зоне отнесены реки Кассансай, Чаткал, Исфайрамсай, Аравансай, Яссы. В зону 250—500 г/м³ вошли верховья рек Сох, Исфара и в зону 500—1000 г/м³ — бассейны рек Акбура, Куршаб, Тар, Каракульджа, Кугартсай, Тентяксай в среднем и нижнем течении. Верховья этих рек отнесены к зоне 100—250 г/м³.

В работе Шамова 1956 г. [86] использованы материалы наблюдений 60 постов по 1952 г. Ю. Ф. Кузнецова по нескольким постам бассейна Сыр-Дарьи на территории Киргизии использовала материалы наблюдений по 1960 г. включительно, так что в целом по бассейну карта мутности не возобновлялась 10 лет: с 1953 по 1962 г. За это время значительно удлинились ряды наблюдений существовавших постов, в бассейне было открыто 42 новых поста, поэтому имеется возможность использовать для построения карты мутности данные 89 пунктов наблюдений. Из указанных 89 постов, не считая постов на самой Сыр-Дарье, 28 обладают рядами наблюдений 10 лет и более, а приведено в общей сложности к периоду наблюдений 10 лет и более 69 постов и только 12 постов имеют период наблюдений 1 год, причем 9 из этих постов приведено к длинным рядам, хотя это приведение и не отличается высокой точностью.

Последнее десятилетие с 1953 по 1962 г. включает в себя как очень многоводные годы по стоку воды и наносов, как, например, 1959 г., так и маловодные, в частности 1962 г., по целому ряду постов. В целом это

десятилетие более многоводное, чем предыдущий период наблюдений, что, в частности, подтверждено данными табл. 16, 19 и приложения 2. На это десятилетие почти по всем рекам бассейна пришлись годы с наибольшей мутностью за период наблюдений, такие, как 1952 или 1956 г. по ряду рек бассейна Нарына и Ферганской котловины. Это привело к увеличению мутности по постам в целом за период наблюдений.

В последние годы почти повсеместное распространение получил метод отбора и анализа ежедневных проб за весь период весенне-летнего половодья. Также почти на всех постах внедрен метод подсчета стока взвешенных наносов по связи $\rho_{\text{вз}} = f(\rho_0)$. Благодаря этим обстоятельствам качество материалов наблюдений значительно улучшилось и сток по отдельным постам стал более сравнимым.

На основании материалов гл. III по стоку наносов была составлена таблица средних годовых мутностей по постам бассейна Сыр-Дарьи, которая послужила исходным материалом для построения карты мутности бассейна (табл. 32).

Методика построения карты средней мутности рек

Одним из наиболее распространенных приемов обработки средних многолетних величин в гидрологии является метод картирования. Для величин, плавно изменяющихся по территории, хорошо себя зарекомендовал метод изолиний, в частности при построении карт модулей жидкого стока, различных дат перехода величин через определенные значения их.

Для изображения величин мутности подобный прием не пригоден по причине скачкообразного изменения мутности по территории. В этих случаях приходится картируемую величину изображать в виде районов, или так называемых зон мутности. Последний термин общепринят в гидрологии.

На величину мутности рек, помимо плавно изменяющегося по территории жидкого стока, влияет целый ряд факторов, которые изменяются скачками при переходе от одного района к другому. К таким факторам необходимо отнести геологическое строение территории, характер почв района, вид растительности, хозяйственная деятельность человека.

Учесть влияние всех этих факторов на формирование мутности в настоящее время не представляется возможным, хотя различными исследователями и проделана в этом направлении большая работа. Достаточно указать на работы Г. В. Лопатина [42, 45, 47, 49], Г. И. Шамова [87], А. В. Волина [16], ряда почвоведов [12, 13, 15, 18, 21, 23—26, 33], О. П. Щегловой [94, 96] и других исследователей. Однако все эти проработки носят пока что поисковый характер и далеки от повседневного практического применения. Вместе с тем практика уже сейчас настоятельно требует рекомендаций по расчету мутности значительных территорий, в силу чего метод картирования средней многолетней мутности не потерял своего практического значения, так как позволяет сравнительно быстро получить величину мутности той или иной реки.

Поскольку мутность реки является результатом воздействия эрозии на всю площадь водосбора до замыкающего створа, значения мутности по аналогии с картами мутности предыдущих исследователей отнесены нами к центру тяжести бассейна.

При построении карты мутности была предпринята попытка учесть геологическое строение бассейна. Как было показано в гл. III, величина модуля стока взвешенных наносов довольно-таки тесно связана с геологическим строением бассейна и амплитудой его высот.

Среднегодовые величины мутности воды рек бассейна Сыр-Дарьи

Река	Пост	Площадь бассейна F , км ²	Число лет		Средний многолетний расход воды, м ³ /сек.	Средняя мутность, ξ_0 , г/м ³		
			использованных в подсчетах	к которому приведена норма		за период подсчета стока наносов	за период приведения	
Бассейн р. Нарын								
Нарын	0,5 км ниже устья р. Канинды	9 690	3	18	—	510	—	
	г. Нарын	10 300	18	32	87,7	500	520	
	устье р. Кёкирим	34 600	9	25	207	1500	1500	
	с. Алексеевка	52 000	19	28	379	1300	1100	
	Карасуйская	53 600	2	—	—	940	—	
	Верхнеучкурганская	58 200	4	10	483	1600	1600	
	кишл. Учкурган	58 400	30	47	396	1100	1100	
	Б. Нарын	устье	5 710	4	21	47,2	340	360
	М. Нарын	устье	3 870	4	22	43,0	390	400
	Кёкджерты	х. Актала	1 960	4	27	5,11	650	650
Атбаши	устье р. Ичкекоманды	1 500	4	18	17,8	72	84	
Каракоин	кишл. Каракоин	1 210	3	—	—	100	—	
Алабуга	кишл. Коштюбе	3 710	3	—	—	1200	—	
Кёкирим	кишл. Каратабылга	1 720	3	13	22,3	133	670	
Кёкёмерен	устье р. Зап. Каракол	4 050	5	10	59,8	68	70	
	1,8 км выше устья р. Джумгал	5 290	12	29	67,3	150	130	
	0,5 км ниже устья р. Джумгал	8 440	9	29	78,9	35	110	
	кишл. Сарыкамыш	10 400	1	6	85,1	260	200	
	Карасу (левая)	ках им. Фрунзе	1 070	1	3	10,3	71	160
Каниндысу	0,5 км выше устья	404	1	3	3,50	71	130	
Афлатун	с. Афлатун	863	3	19	10,7	1100	1100	
Бассейн р. Карадарья								
Карадарья	пос. Кампыррават	12 400	26	43	121	2000	1900	
	кишл. Нарынкапа	—	2	11	136	900	1900	
	кишл. Учтеле	—	8	8	140	1100	1100	
Тар	кишл. Чолма	3 840	5	25	45,7	380	440	
Яссы	с. Садамалык	1 180	20	30	2,74	220	120	
Донгузтау	кишл. Донгузтау	166	1	30	2,74	130	120	
Зергер	кишл. Тассай	216	5	29	2,88	180	320	
Куршаб	с. Гульча (2 км выше селения)	2 010	5	21	16,4	230	290	

Река	Пост	Площадь бассейна F , км ²	Число лет		Средний многолетний расход воды, м ³ /сек.	Средняя мутность, $\rho_{\text{м}}$ г/м ³	
			использованных в подсчетах	к которому приведена норма		за период подсчета стока наносов	за период приведения
Куршаб	кишл. Кочкората	3 240	1	—	—	660	—
Кугартсай	с. Михайловское	1 010	21	37	18,0	1400	1400
Тентяксай	кишл. Чарвак	1 300	22	35	29,6	510	710
Акбура	устье р. Мынтеке	427	3	—	—	85	—
	кишл. Папан	2 260	4	19	20,0	370	480
	кишл. Тулекен	2 430	6	26	21,4	320	330
Аравансай	устье р. Каракол	1 680	21	37	15,3	120	190
Каракол	устье р. Косчан	117	1	32	1,74	8	22
Абширсай	кишл. Учтерек	230	1	32	1,68	43	30
Реки Ферганской котловины							
Исфайрамсай	кишл. Учкоргон	2 220	24	40	21,8	230	220
Шахмардан	кишл. Паульган	1 300	7	41	9,84	910	870
Падшаата	устье р. Тосту	366	5	37	5,97	94	100
Кассансай	устье р. Урюкты	1 240	7	17	8,90	270	270
	Уртатокайский	1 400	1	—	—	240	—
Сох	кишл. Сарыканда	2 480	24	40	42,2	1100	1000
Исфара	кишл. Ташкурбан	1 560	17	32	14,6	800	820
	Сурхская	2 640	2	—	—	820	—
	г. Исфара	2 810	19	29	14,0	680	1100
Ходжабакирган	кишл. Андархан	1 740	15	18	10,5	580	660
Реки Чирчик-Ахангаранского бассейна							
Ахангаран	устье р. Якаарча	638	1	14	14,1	31	78
	3,0 км выше плотины . . .	1 260	12	35	22,2	160	170
	с. Теляу	3 150	3	—	—	480	—
	с. Тюябугуз	4 620	4	—	—	3200	—
	с. Самарское	5 220	10	29	35,4	1100	1100
Наугарзан	4,5 км выше устья	84,4	1	6	1,19	62	48
Шаугаз	уроч. Караташ	65,8	1	12	0,390	21	130
Чирчик	кишл. Чарвак	9 990	6	35	189	240	270
	с. Ходжикент	10 900	30	30	221	450	450
	с. Чимбайлык	11 100	6	—	—	350	—
	с. Куйлюк	12 600	2	—	—	480	—
	с. Чиназ	14 900	12	40	124	510	510
Чаткал	устье р. Терс	4 290	6	30	66,9	180	150
	устье р. Найза	5 520	8	27	83,9	190	190

Река	Пост	Площадь бассейна F , км ²	Число лет		Средний многолетний расход воды, м ³ /сек.	Средняя мутность, ρ_0 , г/м ³	
			использованных в подсчетах	к которому приведена норма		за период подсчета стока наносов	за период приведения
Чаткал	с. Чарвак	7 110	25	35	99,0	250	200
Терс	устье	547	4	29	8,73	34	36
Коксу	с. Бурчмулла	372	3	26	11,5	390	490
Пскем	устье	2 830	30	30	82,6	270	270
Ойганг	устье	1 010	7	29	27,5	33	40
Чиралма	устье	103	2	29	2,57	5	6
Майдантаал	устье	476	8	29	14,9	38	44
Угам	с. Ходжикент	869	28	28	21,7	420	420

Реки хребта Каратау и западных отрогов Таласского хребта

Келес	с. Степное	1 960	2	—	—	1200	—
Арысь	с. Мамаевка	6 460	5	21	32,4	120	130
	ж.-д. ст. Арысь	13 100	24	36	45,5	600	590
	ст. Шаульдер	14 700	3	43	40,2	280	230
Жебаглысу	с. Новониколаевка	164	22	22	3,17	540	540
Машат	с. Антоновка	436	4	19	2,16	200	650
Кельтемашат	с. Антоновка	62	4	4	2,35	42	42
Аксу	с. Подгорное	462	10	10	7,02	500	500
Боролдай	кх им. Карла Маркса	1 320	15	31	10,4	420	480
Сайрам	с. Блинково	468	20	36	7,42	190	190
Бадам	с. Первомайское	101	5	13	1,28	450	390
Болдыбрек	с. Сахаровка	191	5	31	3,04	100	130
Бугунь	Красный Мост	2 040	10	23	4,36	640	730
Каттабугунь	с. Леонтьевка	268	18	31	3,13		350
Алмалы	с. Орловка	79,7	4	31	0,55	220	270
Балабугунь	с. Китаевка	104	1	—	—	41	—
Карашик	с. Хантаги	342	7	7	1,92	310	310
	с. Урангай	380	6	6	2,93	250	250
Ашиаган	ках Майдантаал	270	9	28	1,06	75	57

Если сопоставить данные табл. 3 и 32, то нетрудно заметить, что реки, в бассейнах которых породы карбонатные и гидрохимического происхождения палеозоя, а также метаморфические и изверженные составляют почти 100% всех пород, обладают исключительно низкой мутностью воды, менее 100 г/м³. При рассмотрении геологической карты бассейна обращает на себя внимание тот факт, что почти повсеместно в бассейне вдоль приводораздельных хребтов тянутся полосы метаморфических

и изверженных пород. Второе обстоятельство, которое нельзя не заметить при сопоставлении табл. 2, 3 и 32, заключается в том, что все реки, площадь бассейна которых менее 200 км² и средняя высота более 2,0 км, имеют очень малую мутность, не больше 100 г/м³. Эти два факта побуждали провести вдоль всех приводораздельных хребтов большой высоты зону мутности менее 100 г/м³.

Всего в бассейне выделено восемь следующих зон мутности:

Зона . . .	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Мутность г/м ³ . . .	<25	25—50	50—100	100—250	250—500	500—1000	1000—1500	1500—2000

Таким образом, разница в границах зон получилась не во всех случаях одинаковая, что связано до некоторой степени с самими величинами мутности: при больших мутностях желательно иметь более детальное подразделение на зоны.

Распределение средней мутности по площади бассейна

Мутность рек бассейна Сыр-Дарьи колеблется, как легко заметить из рассмотрения карты мутности (рис. 22), в очень больших пределах, практически от нулевых значений до 2000 г/м³. Такая большая амплитуда колебаний мутности 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, Нарынский бассейн отличается от остальной части бассейна Сыр-Дарьи значительной приподнятостью над уровнем моря, закрытостью хребтами со всех сторон, малым количеством осадков и суровостью климата. Эти особенности бассейна Нарына наложили некоторый отпечаток на распределение мутности. Большие территории здесь заняты зонами с малой мутностью, порядка 50—100 г/м³. Полоса этих мутностей проходит по северо-западному склону хребта Атбаши и южному склону хребта Нарынтау, занимает верховья Торгая, бассейн Онарчи, почти весь бассейн Джумгала и бассейн р. Кёкёмерен до впадения в нее р. Джумгал. Эта область мутности в значительной мере совпадает с распространением в бассейне изверженных и метаморфических пород. Однако в целом бассейн Нарына, как и весь бассейн Сыр-Дарьи, отличается значительной пестротой в распределении мутностей, причем не всегда распределение мутности совпадает с распределением тех или других геологических формаций. Так, при значительной распространенности в бассейне р. Кёкёмерен глини и лёссовидных пород последний отличается очень малой мутностью, не превышающей в устье реки 200 г/м³. Обусловлено это главным образом тем, что в бассейне большие площади заняты выровненными пространствами с хорошо развитой луговой растительностью, большие пространства по склонам гор покрыты галечниками [68], а реки бассейна в своих низовьях часто образуют многочисленные рукава с обширными поймами, зачастую заболоченными, как, например, поймы рек Каракол, Сусамыр, Ийрису [54].

В то же время бассейн р. Алабуга, обладающий примерно такими же почвенно-геологическими условиями, имеет мутность от 1000 до 1500 г/м³. Объясняется это тем, что в бассейне р. Алабуга распространены мощные горизонтальные толщи соленосных и гипсоносных озерных глин, на которых развивается адырный рельеф, местами переходящий

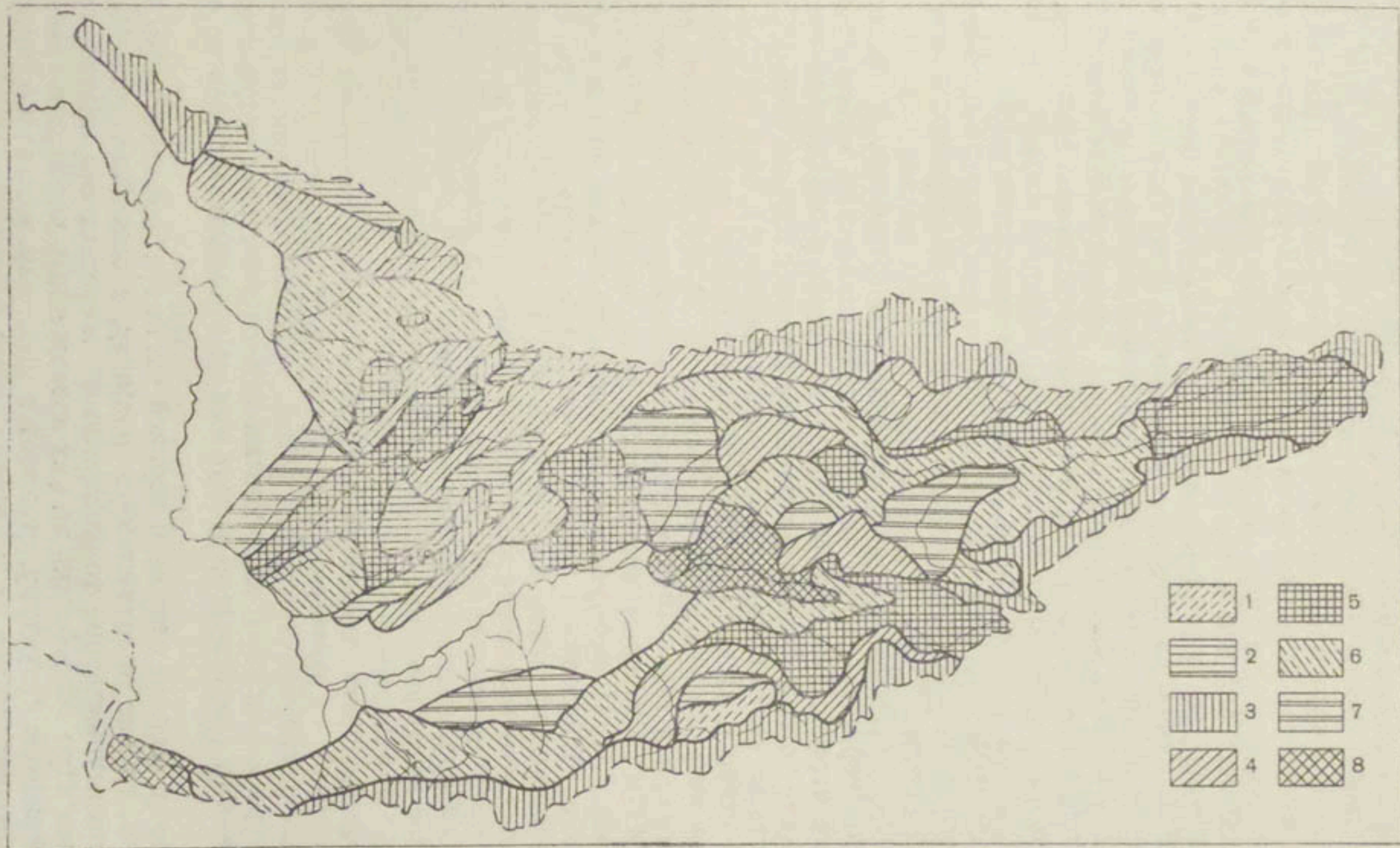


Рис. 22. Схематическая карта мутности воды рек бассейна Сыр-Дарьи (г/м³).
1) менее 25, 2) 25—50, 3) 50—100, 4) 100—250, 5) 250—500, 6) 500—1000, 7) 1000—1500, 8) 1500—2000.

в «бедленд». Благодаря малому количеству осадков, выпадающих в бассейне, растительность его изрежена. Большое место в бассейне занимают средне- и верхнечетвертичные аллювиальные наносы по долинам рек.

Очень пестрым, но упорядоченным распределением зон мутности отличается Ферганская котловина. Северные склоны Алайского и Туркестанского хребтов опоясывают зоны мутности от 50—100 г/м³ по гребням хребтов до 1000—1500 г/м³ в нижних зонах. По Ферганскому хребту расположены зоны с мутностью от 100—200 до 1000—2000 г/м³. Весьма приближенно выделены зоны мутности по склонам Кураминского хребта, поскольку здесь имеются лишь отрывочные наблюдения. В целом следует отметить соответствие зон мутности в пределах Ферганской котловины распространению тех или иных литологических комплексов, составу почв и расположению растительных формаций в сочетании с характером распределения высот по территории. Так, повышенная мутность от 1500 до 2000 г/м³ в нижних частях бассейнов рек Тентяксай, Кугартсай, Яссы вызвана распространением в этих бассейнах лёссовидных суглинков, залеганием на них сероземов и интенсивной распашкой территории, главным образом под хлопок. Очень пестрое распределение зон мутности наблюдается в Чирчик-Ахангаранском бассейне. Однако эта пестрота вполне обоснована как данными гидрометрического порядка, так и литологией бассейна.

Например, пестрота в распределении зон мутности в бассейне р. Пскем подтверждается при анализе гидрометрических материалов за многолетний период. Так, посты р. Ойганг—устье, р. Майдантал—устье, р. Чираалма—устье работали в общей сложности с 1934 по 1946 г. Средняя мутность за этот период по ним соответственно 33; 38 и 5,0 г/м³. Замыкающий створ р. Пскем—устье работает с 1932 г. по настоящее время. Средняя многолетняя мутность по нему за 30 лет наблюдений равна 263 г/м³. За период 1934—1946 гг. мутность на посту р. Пскем—устье составила 178 г/м³. Соотношение мутностей за период 1932—1962 и 1934—1946 гг. равно 1,48. Принимая такое же соотношение для постов р. Ойганг—устье, р. Майдантал—устье и р. Чираалма—устье, получим среднюю многолетнюю мутность для них 49,0; 56,0 и 7,4 г/м³. Из этого можно сделать вывод, что указанные реки действительно отличаются малой мутностью и Ойганг вполне обосновано отнесен ко второй, Майдантал к третьей, а Чираалма к первой зоне мутности.

Косвенное подтверждение пестроты мутности находит и в литологии бассейна р. Чирчик.

Значительная часть водосбора р. Чирчик сложена плотными, трудно разрушающимися от выветривания породами, в частности глубинными изверженными (грано-диоритового ряда), кристаллическими сланцами (кембросилура и карбона), массивными мелкозернистыми битуминозными известняками (карбоновые) и грубыми конгломератами (неогенового возраста).

Водосбор р. Чаткал сложен в верхней части грубообломочными конгломератами, трудно поддающимися размыву, а водосборы рек Пскем и Угам—преимущественно тонкослоистыми железистыми кремнистыми известняками. При воздействии на них изверженных пород они приобретают брекчевидную структуру, становятся рыхлыми, местами мучнистыми, что благоприятствует их неравномерному размыву с образованием столбов и скал.

Помимо этого, в бассейне р. Пскем почти на всем протяжении долины узким языком залегают палеогеновые отложения, представленные толщами легкоразмываемых, местами пластичных глин, переслаивающихся с твердыми песчаниками и рыхлыми мергелями [19, 50].

Простотой в распределении зон мутности отличается юго-западный склон хребта Каратау, где намечается всего четыре зоны мутности, плавно переходящие одна в другую. Следует отметить, однако, что до некоторой степени это обусловлено малым количеством материалов по наблюдениям за мутностью рек.

В заключение необходимо отметить, что карта зон мутности в известной степени соответствует карте модулей стока взвешенных наносов и дополняет ее.

Зависимость мутности рек от природных факторов

Разыскание зависимости мутности от природных факторов представляет несомненный интерес. Однако попытки в этом направлении осложнены прежде всего многообразием факторов, влияющих на величины средних годовых мутностей. Например, приведенные на рис. 23 зависимости величин средней годовой мутности от расходов воды, площадей водосборов, уклонов реки и средних высот бассейнов не обнаруживают сколько-нибудь ясных связей мутности и перечисленных элементов.

Рассматривая вопрос о влиянии природных факторов на мутность, следует отметить, что проработки, выполненные для расчета расходов взвешенных наносов (гл. III), применимы и к расчету мутности. Так, формулы (III. 19) могут быть решены относительно мутности и представлены в виде:

$$\begin{array}{l} \text{Группа районов} \\ \left. \begin{array}{l} 1\text{-я } \rho = 5,40Q^{0,53} \\ 2\text{-я } \rho = 15,8Q^{0,53} \\ 3\text{-я } \rho = 27,5Q^{0,53} \\ 4\text{-я } \rho = 55,7Q^{0,53} \\ 5\text{-я } \rho = 110Q^{0,53} \\ 6\text{-я } \rho = 221Q^{0,53} \\ 7\text{-я } \rho = 334Q^{0,53} \end{array} \right\} \end{array} \quad (\text{V. 1})$$

Здесь величины мутностей даны в г/м³. Для выбора района необходимо пользоваться картой (см. рис. 13).

Для нахождения мутности возможно пользоваться и формулами (III. 26) и (III. 26'). Для этого они могут быть представлены в виде:

$$\rho = 1000(0,00011p_1 + 0,00083p_2 + 0,0022p_3 + 0,0035p_4 + 0,0061p_5) \cdot \Delta H, \quad (\text{V. 2})$$

$$\rho = 1000(0,00011p_1 + 0,00083p_2 + 0,0022p_3 + 0,0035p_4 + 0,044p_5) \Delta H. \quad (\text{V. 2}')$$

Здесь величина ΔH — в км, ρ — в г/м³.

По формулам (V. 2) и (V. 2') был проведен контрольный расчет мутности по рекам бассейна Сыр-Дарьи. Результаты расчета даны в табл. 33. Средняя ошибка расчета составляет $\pm 33\%$, т. е. того же порядка, что и ошибка расчета модулей стока взвешенных наносов. В 30 случаях из 50 вычисленная величина мутности отличается от наблюдаемой менее чем на 30%. На рис. 16 б приведен график связи вычисленных и наблюдаемых мутностей, указывающий на удовлетворительное соответствие указанных величин.

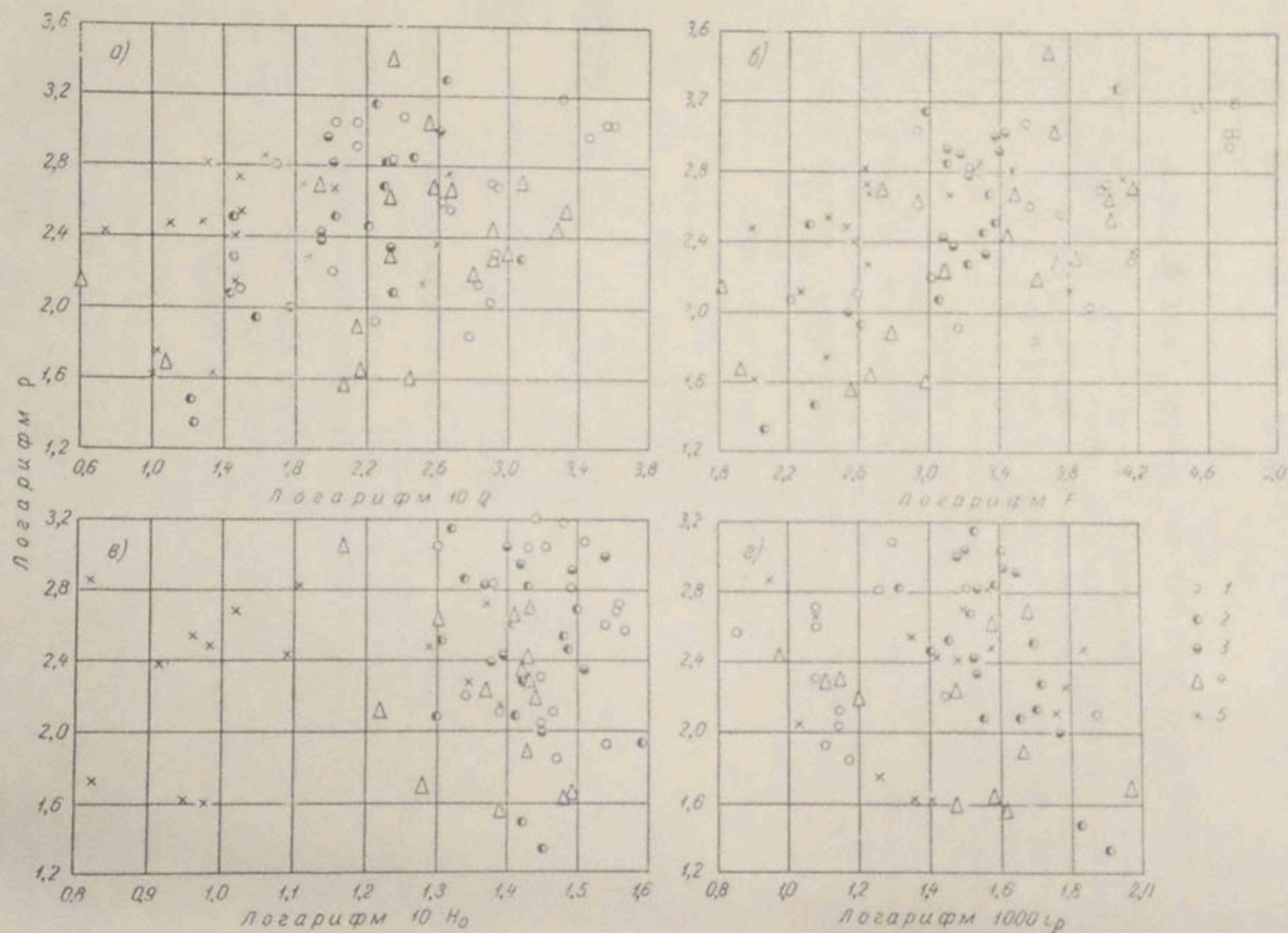


Рис. 23. Зависимость средней многолетней мутности воды рек от среднего многолетнего расхода воды (а), площади бассейна (б), средней взвешенной высоты бассейна (в) и уклона реки (г).

1 — реки бассейна Нарына, 2 — реки бассейна Карадарьи, 3 — остальные реки Ферганской котловины, 4 — реки Чирчик-Ахангаранского бассейна, 5 — реки юго-западных отрогов Таласского хребта и хребта Каратау.

Сравнение вычисленных и наблюдаемых величин средних годовых мутностей по рекам бассейна Сыр-Дарьи

Река	Пункт	Площадь бассейна, км ²	Мутность, г/м ³		Отклонение	
			вычисленная	измеренная	абс.	%
Нарын	0,5 км ниже устья р. Каниды	9 690	390	420	—30	—7,1
	г. Нарын	10 300	460	500	—40	—8,0
	Карасуйская	53 600	670	940	—270	—29
Б. Нарын	устье	5 710	430	340	90	26
М. Нарын	устье	3 870	330	390	—60	—15
Кёкджерты	х. Актала	1 960	430	650	—220	—34
Атбашин	устье р. Ичкекомзиды	1 500	99	84	15	18
Алабуга	кишл. Коштюбе	3 710	830	1200	—370	—31
Кёкирим	кишл. Каратабылга	1 720	700	670	30	4,5
Карасу (левая)	кх. им. Фрунзе	1 070	180	160	20	12
Канидысу	0,5 км выше устья	404	140	130	10	7,7
Афлатун	с. Афлатун	863	710	1100	—390	—35
Карадарья	пос. Кампыррават	12 400	1300	1900	—600	—31
Тар	кишл. Чолма	3 840	510	440	70	16
Яссы	с. Саламалык	1 180	300	220	80	36
Донгузтау	кишл. Донгузтау	166	190	120	70	58
Зергер	кишл. Тассай	216	110	180	—70	—39
Куршаб	с. Гульча (2 км выше селения)	2 010	190	230	—40	—17
	кишл. Кочкората	3 240	570	660	—90	—14
Кугартсай	с. Михайловское	1 010	1600	1400	200	14
Тентяксай	кишл. Чарвак	1 300	860	710	150	21
Акбура	устье р. Мынтеке	427	150	85	65	76
	кишл. Папан	2 260	650	480	170	35
	кишл. Тулекен	2 430	380	330	50	15
Каракол	устье р. Косчан	117	32	22	10	46
Абширсай	кишл. Учтерек	230	54	43	11	26
Исфайрамсай	кишл. Учкоргон	2 220	170	220	—50	—23
Шахимардан	кишл. Паульган	1 300	1500	870	630	72
Кассансай	устье р. Урюкты	1 240	100	270	—170	—63
	Уртатокайский	1 400	240	240	0	0
Сох	кишл. Сарыканда	2 480	760	1000	—240	—24
Исфара	кишл. Танкурбан	1 560	610	820	—210	—26
Ходжабакирган	кишл. Андархан	1 740	560	660	—100	—15
Ахангаран	3,0 км выше плотины	1 260	190	170	20	12
	с. Теляу	3 150	300	480	—180	—37
	с. Самарское	5 220	940	1100	—160	—14
Чирчик	с. Ходжикент	10 900	410	450	—40	—8,9

Река	Пункт	Пло- щадь бассей- на, км ²	Мутность, г/м ³		Отклоне- ние	
			вы- чис- лен- ная	изме- рен- ная	абс.	%
Терс	устье	547	31	36	-5	-14
Коксу	с. Бурчмулла	372	290	490	-200	-41
Ойганг	устье	1010	130	40	90	225
Майдантал	устье	476	99	44	55	125
Угам	с. Ходжикент	869	410	420	-10	-2.4
Жебагмысу	с. Новониколаевка	164	98	220	-122	-55
Бородбай	клях им. Карла Маркса	1320	460	480	-20	-4.2
Сайрам	с. Блинково	468	320	190	130	68
Боддыбрек	с. Сахаровка	191	250	260	120	3.8
Каттабугуль	с. Леонтьевка	268	420	350	70	20
Алмалы	с. Орловка	79.4	590	400	190	48
Карашик	с. Хантаги	342	130	120	10	8.4
Ашилган	клях Майдантал	270	30	57	-27	-47

Наконец, для расчета средней многолетней мутности рек бассейна может быть применен метод Б. В. Полякова [64], основанный на построении карты изолиний параметра α (эрозионного коэффициента).

Величина параметра α может быть найдена из уравнения (III. 11) путем его решения относительно α :

$$\alpha = \frac{P}{V l_p} \quad (V. 3)$$

Так как величина эрозионного коэффициента α из уравнения (V. 3) выражается очень большим числом, Поляков ввел коэффициент $k = 10^{-4}$. Для сравнения наших данных с данными Полякова введем величину k в уравнение (V. 3)

$$\alpha = \frac{P}{10^4 V l_p} \quad (V. 4)$$

По данным уклонов рек до замыкающего створа и мутностей в этих створах составлена табл. 34 значений эрозионного коэффициента для бассейна Сыр-Дарьи.

Величины эрозионного коэффициента изменяются в широких пределах: от 0,008 для р. Каракол у кишл. Косчан до 0,845 для р. Алабуга у кишл. Коштюбе.

Попытки связать величины эрозионных коэффициентов с морфометрическими характеристиками бассейнов и их литологическим составом не увенчались успехом, поэтому для нахождения величин эрозионного коэффициента предлагается схематическая карта изменения его по территории бассейна (рис. 24).

В бассейне Нарына ввиду его малой изученности провести надежно линии параметра α оказалось затруднительно. По остальной территории бассейна Сыр-Дарьи намечается закономерное уменьшение эрозионного коэффициента по мере увеличения высоты местности от значений 0,80 на

Значения эрозионного коэффициента для рек бассейна Сыр-Дарьи

Река	Пункт	Площадь бассейна, км ²	Средняя высота бассейна, км	Уклон реки, ‰	Средняя многолетняя мутность, г/м ³	Эрозионный коэффициент
Большой Нарын	устье (Шорская)	5 710	3,72	7,1	360	0,428
Малый Нарын	устье (Шорская)	3 870	3,50	12	400	0,364
Кёкджерты	х. Актапа	1 960	3,10	18	650	0,485
Атбашы	устье р. Ичкекоманды	1 500	3,50	13	84	0,074
Каракони	кишла. Каракони	1 210	3,34	20	100	0,070
Алабуга	кишла. Коштюбе	3 710	3,26	20	1200	0,845
Кёкирим	кишла. Каратабылга	1 710	2,41	32	670	0,374
Кёкёмерен	устье р. Западный Каракол	4 060	2,95	15	70	0,057
	1,8 км выше устья р. Джумгал	5 290	2,92	14	130	0,110
	0,5 км ниже устья р. Джумгал	8 440	2,81	14	110	0,093
	кишла. Сарыкамыш	10 400	2,80	12	200	0,182
Карасу (левая)	клях им. Фрунзе	1 070	2,20	28	160	0,095
Канидысу	0,5 км выше устья	404	2,43	76	71	0,026
Афлатун	с. Афлатун	863	1,99	41	1100	0,542
Тар	кишла. Чолама	3 840	3,10	16	440	0,348
Яссы	с. Саламалик	1 180	2,59	36	120	0,063
Донгузтау	кишла. Донгузтау	166	2,00	46	120	0,056
Зергер	кишла. Тассай	216	2,02	50	320	0,143
Куршаб	с. Гульча	2 010	3,06	26	290	0,180
Куршаб	Кочкората	3 240	2,70	22	660	0,444
Кугартсай	с. Михайловское	1 010	2,11	34	1400	0,759
Тентяксай	кишла. Чарвак	1 300	2,19	39	710	0,360
Акбура	устье р. Мынтекке	427	3,92	51	85	0,038
	кишла. Папан	2 260	3,13	33	480	0,264
	кишла. Тулекен	2 430	3,03	29	330	0,154
Аравансай	устье р. Каракол	1 680	2,64	52	190	0,083
Каракол	кишла. Косчан	117	2,83	82	22	0,008
Абширсай	кишла. Учтерек	230	2,65	67	30	0,011
Исфайрамсай	кишла. Учкоргон	2 220	3,24	35	220	0,118
Шахимардан	кишла. Паульган	1 300	2,62	41	870	0,430
Падшаата	устье р. Тосту	366	2,83	59	100	0,043
Кассансай	устье р. Урюкты	1 240	2,48	34	270	0,147
Сох	кишла. Сарыканда	2 480	3,48	30	1000	0,578
Исфара	кишла. Ташкурбан	1 560	3,17	45	820	0,387
	г. Исфара	2 810	2,50	29	1100	0,615
Ходжабакирган	кишла. Андархан	1 740	2,42	35	660	0,353

Река	Пункт	Площадь бассейна, км ²	Средняя высота бассейна, км	Уклон реки, ‰	Средняя многолетняя мутность, г/м ³	Эрозионный коэффициент
Ахангаран	устье р. Якаарча	638	2,71	47	78	0,036
	3 км выше плотины	1 260	2,37	30	170	0,098
Наугарзан	4,5 км выше устья	84,4	1,89	94	48	0,016
Чаткал	устье р. Терс	4 290	2,78	16	150	0,123
	устье р. Найза	5 520	2,72	13	190	0,167
	кишла. Чарвак	7 110	2,61	14	200	0,170
Терс	устье	547	2,71	48	36	0,016
Коксу	с. Бурчмузла	372	2,48	42	490	0,239
Некем	устье	2 830	2,69	9,5	270	0,276
Ойганг	устье	1 010	3,01	30	40	0,023
Чиралма	устье	103	2,71	120	6	0,002
Майдантаг	устье	476	3,12	38	52	0,026
Угам	с. Ходжикент	869	2,91	38	370	0,190
Келес	с. Степное	1 960	0,99	12	1200	1,09
Арысь	с. Мамаевка	6 460	1,01	11	130	0,124
Жебаглысу	с. Новониколаевка	164	2,36	100	540	0,175
Машат	с. Антоновка	436	1,29	36	650	0,342
Кельтемашат	с. Антоновка	62	0,89	23	42	0,028
Аксу	с. Подгорное	462	2,53	32	500	0,280
Боролдай	ках им. Карла Маркса	1 320	1,05	12	480	0,436
Бадам	с. Первомайское	101	1,96	70	390	0,147
Сайрам	с. Блиново	468	2,20	62	190	0,076
Бугунь	Красный Мост	2 040	0,66	8,7	730	0,768
Каттабугунь	с. Леонтьевка	268	1,02	25	350	0,222
Алмалы	с. Орловка	79,7	0,90	26	270	0,168
Балабугунь	с. Китаевка	104	0,93	19	41	0,030
Карашик	с. Хантаги	342	0,95	38	310	0,159
	с. Урангай	380	0,82	30	250	0,145
Ашилгай	ках Майдантаг	270	0,66	18	57	0,048

предгорных равнинах до 0,05 и меньше у водораздельных хребтов. Такое расположение изолиний коэффициента объясняется геологическим строением бассейна, распределением высот, почв и растительности, т. е. теми же причинами, которые повлияли на расположение зон модулей стока взвешенных наносов и зон мутности.

Пользуясь картой изолиний эрозионного коэффициента, мутность рек можно получить из соотношения

$$\rho = \alpha \cdot 10^4 \sqrt{I_p}, \quad (V. 5)$$

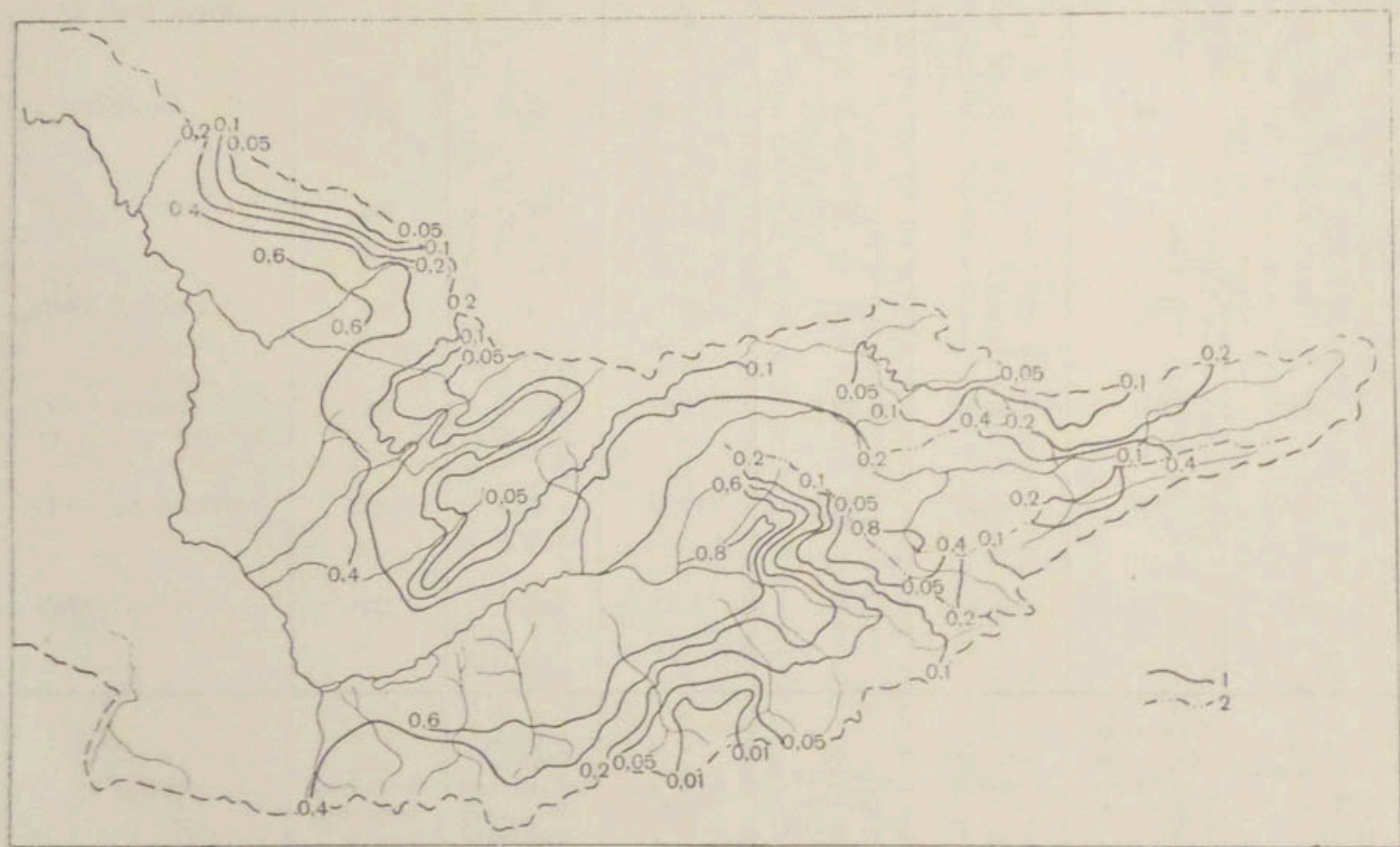


Рис. 24. Схематическая карта распределения эрозионного коэффициента α по территории бассейна Сыр-Дарьи.
 1 — изолинии эрозионного коэффициента, 2 — основные горные хребты.

Сравнение величин мутности, полученных различными методами

Река	Пункт	Площадь бассейна, км ²	Средний многолетний расход воды, м ³ /сек.	Уклон реки	Перепад высот в бассейне, км	Рассчитанная мутность, г/м ³			
						по карте мутности	по карте эрозийного коэффициента	по схеме районирования	по формулам (V.2) и (V.2')
Онарча	кишл. Онарча	837	8,50	0,027	1,70	170	160	160	150
Атбаш	кишл. Жангизтал	5540	33,2	0,011	2,84	300	200	360	220
Чангетсу	кишл. Чангет	381	2,20	0,027	1,27	170	160	160	130
Абширсай	кишл. Учтерек	230	1,68	0,067	2,50	37	52	36	55
Гавасай	устье р. Терс	361	5,00	0,046	1,65	37	43	35	25
Аксакатасай	с. Кармазар	453	6,36	0,049	2,46	370	440	400	440
Шилбыр	3 км ниже устья р. Карабулак	94,7	0,38	0,021	0,75	37	29	—	28

Поскольку для расчета средней годовой мутности рек предлагаются четыре метода, интересно сравнить результаты, полученные различными способами. С этой целью в различных частях бассейна было взято семь рек, по которым имеются сведения о расходах воды, уклонах реки, геологическом строении бассейна и распределении площадей по высотным зонам. Выбор рек был случайным с соблюдением только указанных условий. Для всех рек мутность рассчитана четырьмя вышеупомянутыми способами. Результаты подсчетов приведены в табл. 35, из которой видно, что они оказались близкими между собой.

При низкой точности исходных данных (гл. II), послуживших для разработки различных методов расчета мутности, получить в настоящее время более близкие результаты, по всей вероятности, невозможно.

Выводы

1. Величины средних многолетних средних годовых мутностей по рекам бассейна Сыр-Дарьи характеризуются малой точностью, вызванной причинами, изложенными при анализе расходов взвешенных наносов в гл. II и III.

2. Несмотря на малую точность исходных данных и их недостаточность, уже в настоящее время представляется возможным дать ряд рекомендаций по расчету средней многолетней мутности на реках бассейна Сыр-Дарьи.

3. Для расчета средней многолетней мутности предлагаются четыре метода: 1) карта зон мутности, 2) карта эрозионного коэффициента в сочетании с формулой (V. 5), 3) формулы (V. 1) в сочетании с картой районирования типов связи расходов воды и расходов взвешенных наносов, 4) формулы (V. 2) и (V. 2'). При правильном использовании всех указанных методов они дают близкие между собой результаты (см. табл. 35).

4. Для установления физически обоснованных методов расчета величин средней годовой мутности по рекам бассейна Сыр-Дарьи необходимо повысить точность наблюдений на существующей сети станций и расширить сеть наблюдений с охватом различных характерных зон бассейна.

ВНУТРИГОДОВОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТОКА ВЗВЕШЕННЫХ НАНОСОВ

Общая характеристика внутригодичного распределения стока взвешенных наносов

Мутность рек бассейна Сыр-Дарьи подвержена большим изменениям в течение года, особенно в период весенне-летнего половодья и дождевых наводков. За время прохождения одного паводка мутность может измениться практически от нуля до нескольких тысяч грамм в кубическом метре. Приведенные на рис. 25 хронологические графики изменения мутности и расходов воды за 1959 г. по шести рекам, расположенным в различных частях бассейна, наглядно подтверждают это. На графиках видно, что в зимний период, как правило, мутность колеблется очень мало, в весенний же резко и значительно увеличивается, причем величины мутности достигают больших значений на подъеме половодья, чем на спаде. Хотя в целом с увеличением расхода воды растет и мутность, имеют место случаи, когда при почти постоянном расходе воды происходит ее резкое возрастание, а затем столь же резкий спад. Это, по-видимому, вызывается выпадением дождей на отдельных незначительных притоках основной реки даже тогда, когда сток воды притока очень мало влияет на сток основной реки, а значительное увеличение мутности на притоке сказывается на величине расхода взвешенных наносов основной реки. Большие величины мутности на подъеме половодья по сравнению с его спадом объясняются тем, что к моменту начала половодья в бассейне обычно имеется много рыхлого материала на склонах, который и смывается первой волной половодья.

Анализ ежедневных материалов с целью выяснения характера внутригодичного распределения стока наносов крайне затруднителен, поэтому на основе многолетних данных по стоку взвешенных наносов составлена таблица средних месячных расходов взвешенных наносов, расходов воды и мутностей за период наблюдений по всем основным постам бассейна, имеющим период наблюдений один год и более (приложение 3). Таким образом, выводы, которые могут быть сделаны из материалов приложения 3, в некоторых случаях будут иметь ориентировочный характер, поскольку используются данные постов с различным периодом наблюдений, что приводит к неравноценности материалов.

Однако даже беглый просмотр этих таблиц и приводимых на рис. 26 совмещенных графиков средних месячных расходов воды, взвешенных наносов и мутностей воды по отдельным постам бассейна показывает, что в зимний период, с декабря по февраль включительно, на реках бас-

сейна наблюдаются исключительно низкие расходы наносов, в марте происходит увеличение стока взвешенных наносов, на большинстве рек незначительное. Повсеместного развития половодье достигает в апреле, когда по всему бассейну происходит интенсивное увеличение стока наносов. По отдельным постам сток наносов за апрель в десятки и сотни раз выше стока за февраль. Например, по посту р. Нарын — 0,5 км выше устья р. Кайнды отношение апрельского расхода к февральскому составляет 118, по посту р. Карадарья — пос. Кампыррават — 75, по посту р. Донгузтау — кишл. Донгузтау — 300 и т. д. Время прохождения наибольших месячных средних многолетних расходов наносов обычно совпадает с таковым для стока воды и приходится на апрель-июль по большинству рек бассейна. В соответствии с таким характером распределения стока наносов и средние месячные мутности совпадают по времени с наибольшими расходами воды и наносов, за исключением отдельных постов. Так, на р. Алабуга наибольшие мутности наблюдаются в августе при наибольших расходах воды и наносов в июне — июле. На р. Карадарья наоборот, пик мутности опережает пик расходов воды и наносов и проходит в мае, а по мере приближения к устью и еще в 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, что обычно происходит после прохождения половодья и окончания вегетационного периода.

Аналогичная картина опережения пиком мутности пика воды и наносов на месяц наблюдается на реках Яссы, Донгузтау и ряде других, в бассейнах которых выпадают значительные весенние осадки и распространены лёссовидные породы.

Высота гор в бассейне Сыр-Дарьи с востока на запад и северо-запад уменьшается, и половодье сдвигается на более ранние сроки, что приводит и к более раннему прохождению наибольших средних месячных расходов взвешенных наносов. Так, на реках юго-западного склона хребта Каратау наибольшие средние месячные расходы наносов наблюдаются в апреле или марте.

В осенний период почти на всех реках бассейна происходит плавное уменьшение стока воды, взвешенных наносов и мутности. Лишь в бассейнах рек Чаткал, Арысь и ряда рек юго-западных отрогов хребта Каратау в ноябре заметно незначительное увеличение расходов взвешенных наносов, что, по всей вероятности, связано с прохождением осенних дождей. Однако это увеличение настолько незначительно, что не влияет сколько-нибудь существенно на величину годового стока наносов.

Указанное распределение стока взвешенных наносов приводит к тому, что в весенне-летний период (с марта по сентябрь включительно) проходит от 70 до 100% общего годового стока наносов, причем для рек с низкими водосборами величина весенне-летнего стока близка к верхней границе указанных градаций, а для рек с высокими водосборами приближается к нижней границе.

Сезонный сток взвешенных наносов

Характер внутригодового распределения стока взвешенных наносов представляет несомненный интерес. Однако до настоящего времени обобщений по внутригодовому распределению стока взвешенных наносов для бассейна Сыр-Дарьи не проводилось. На приводимой в работе

$\rho \text{ г/м}^3$ $Q \text{ м}^3/\text{сек.}$

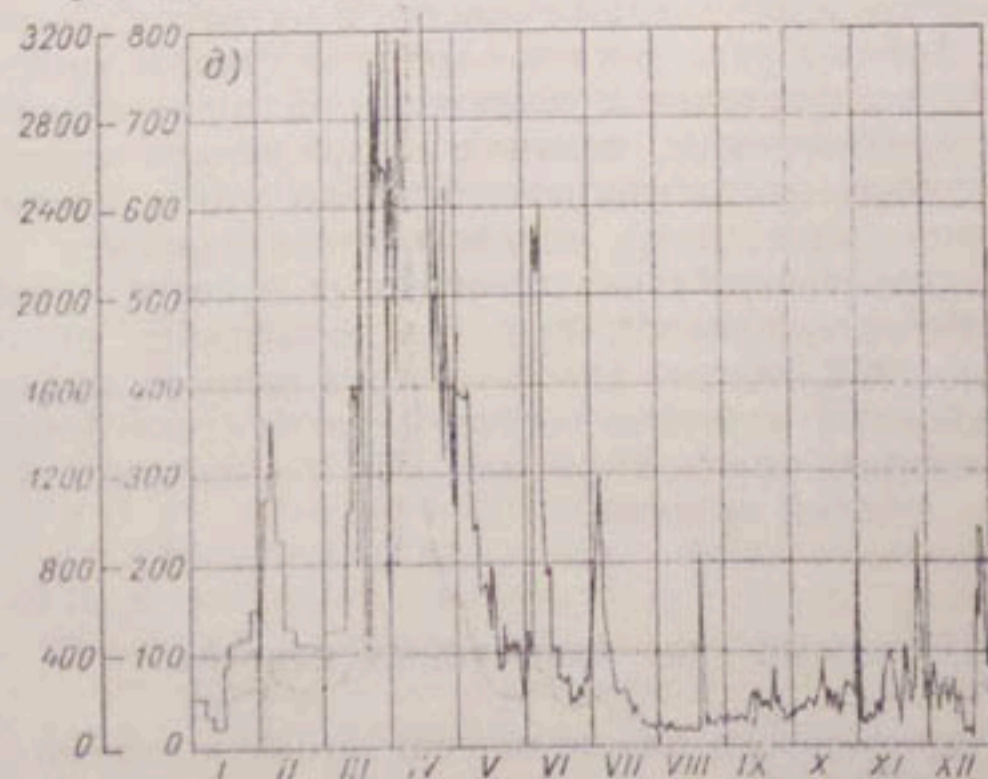
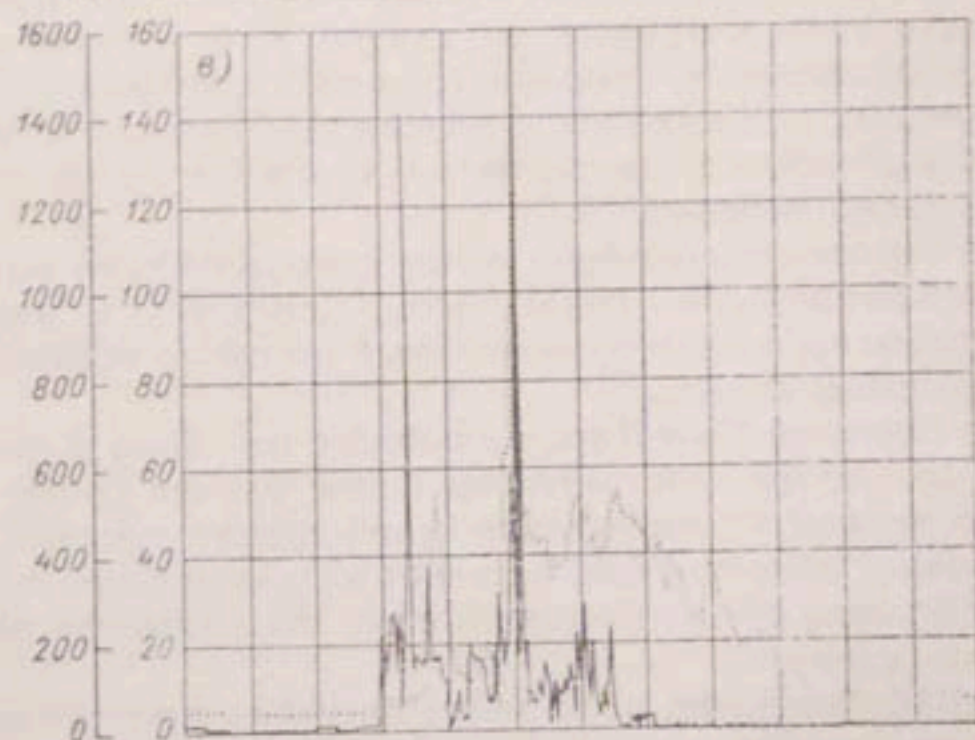
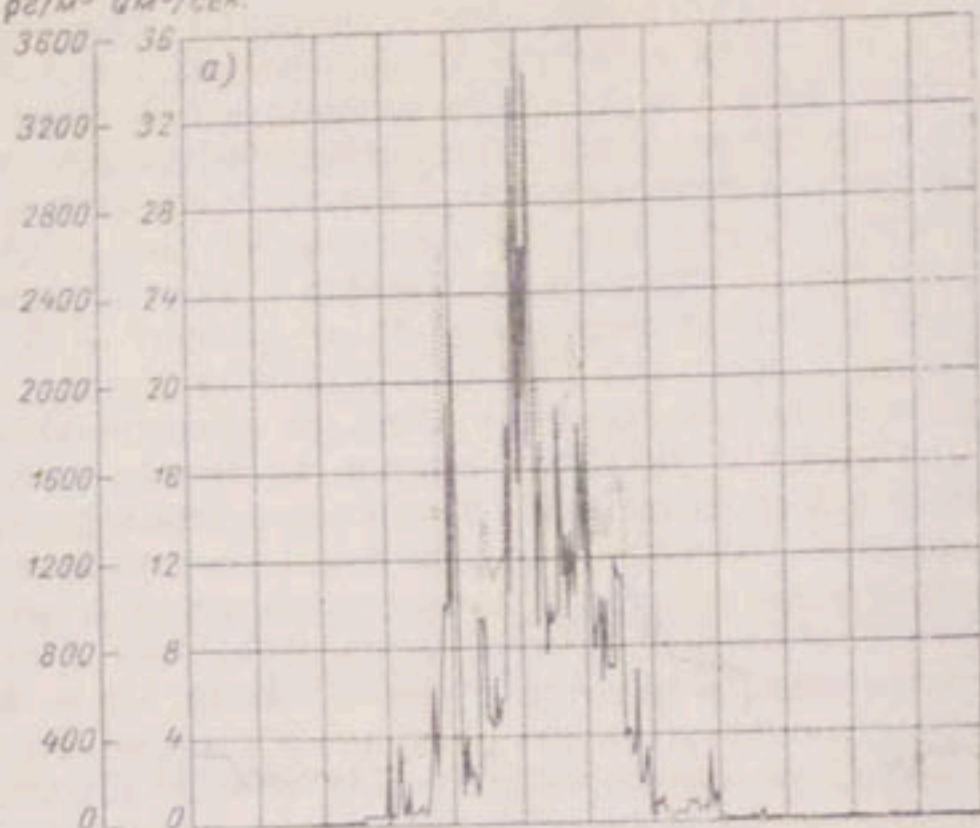
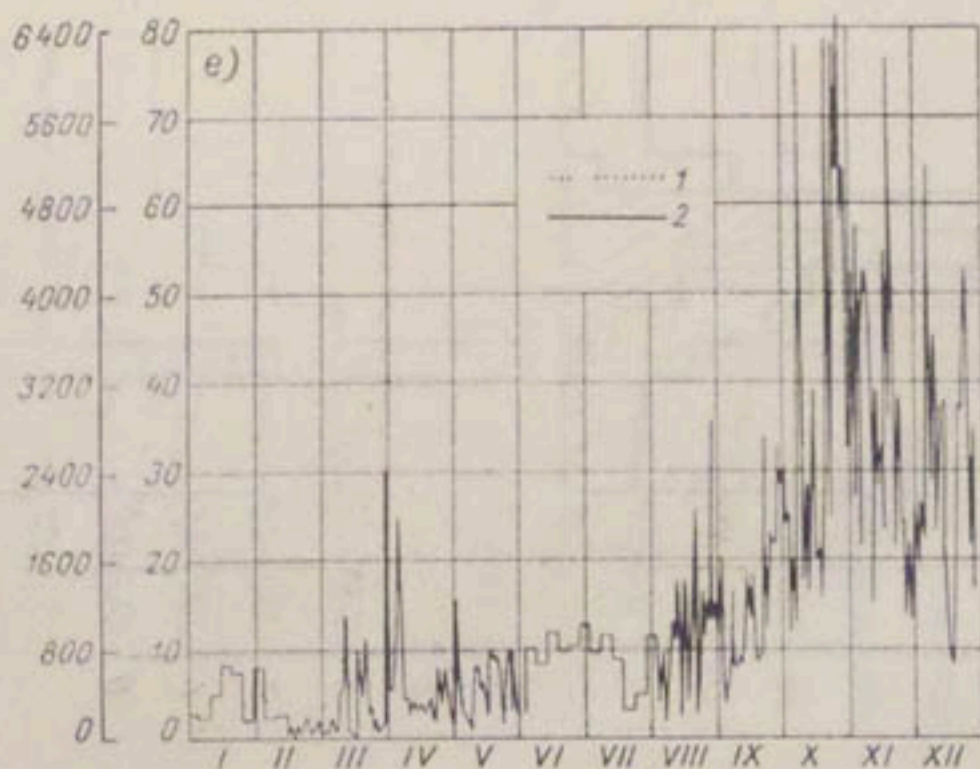
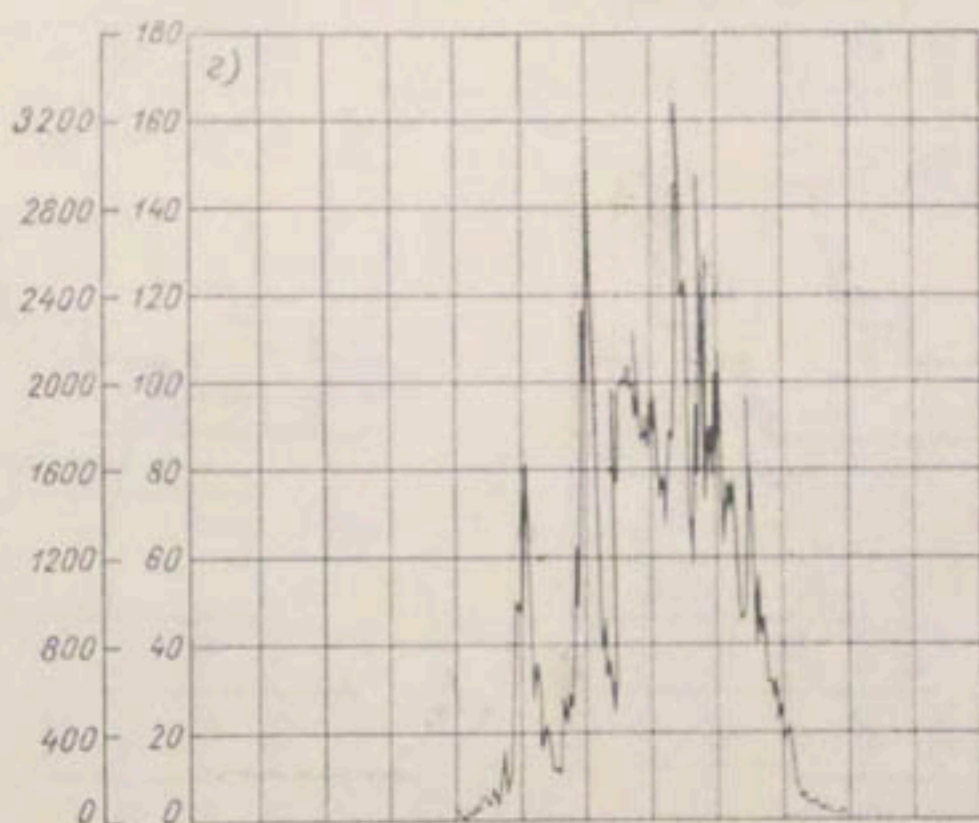
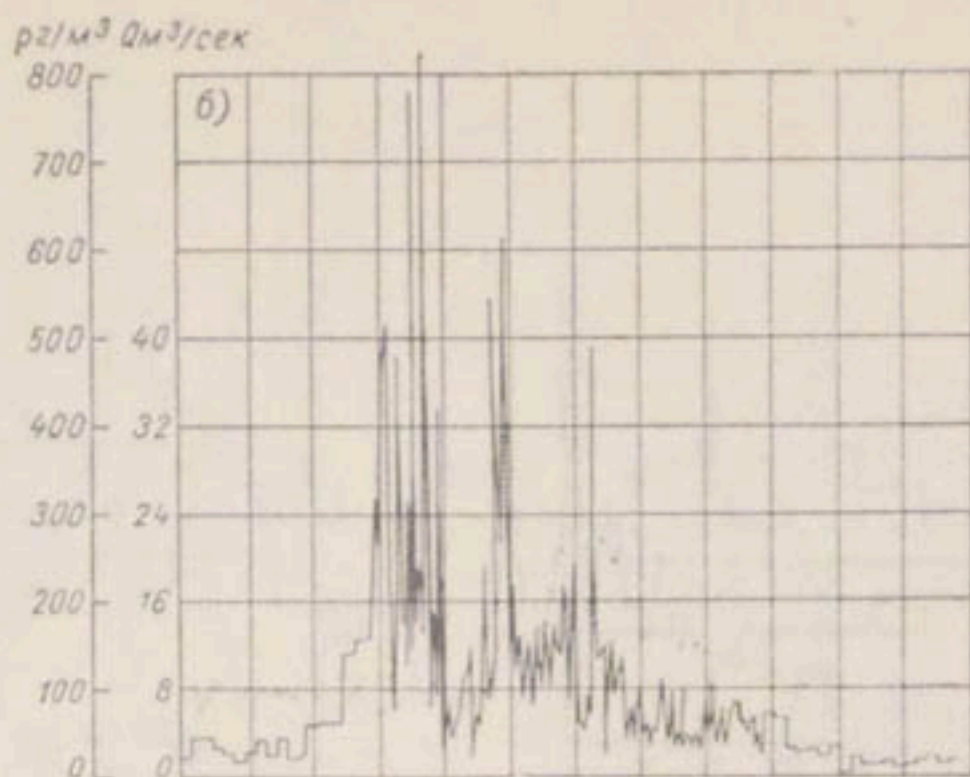
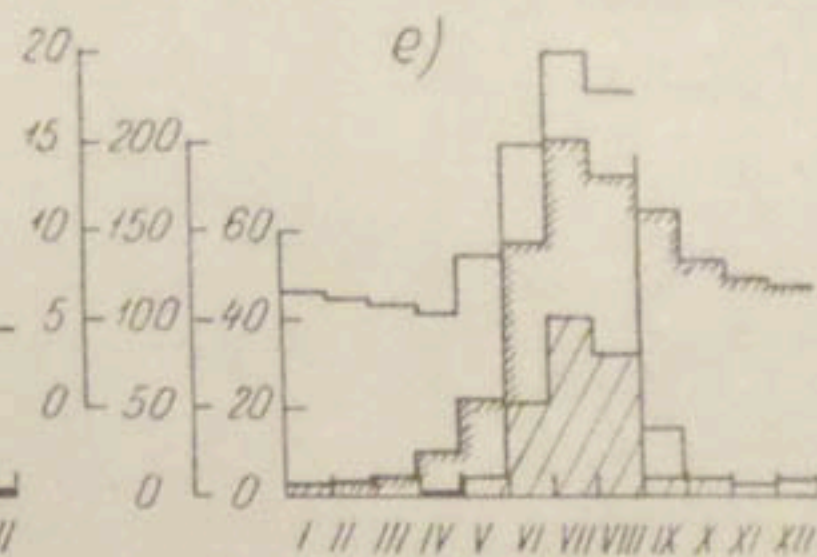
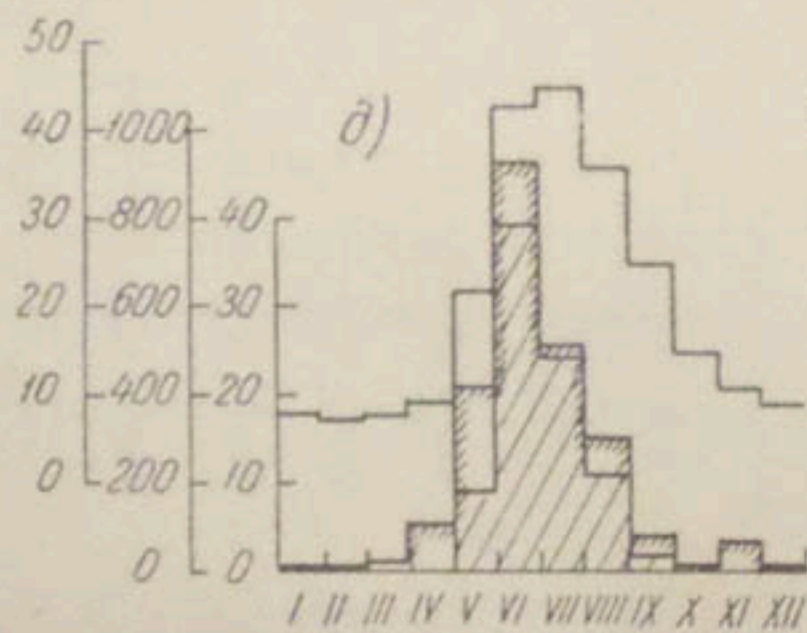
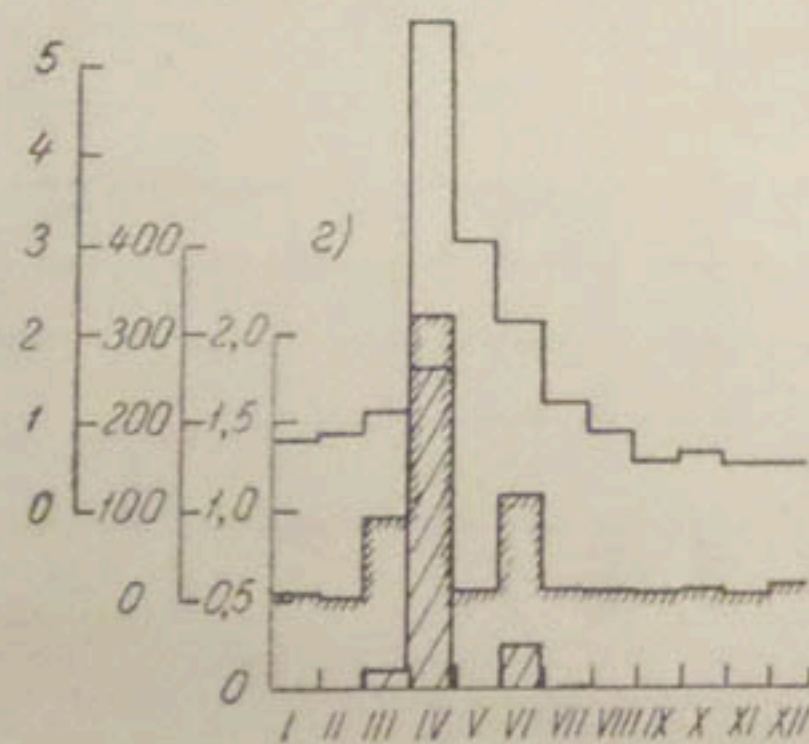
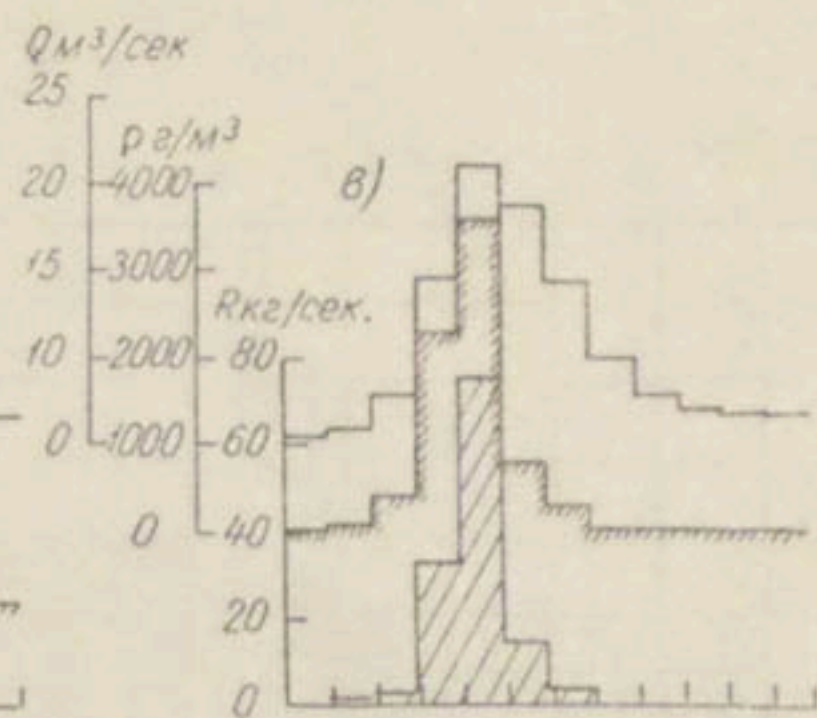
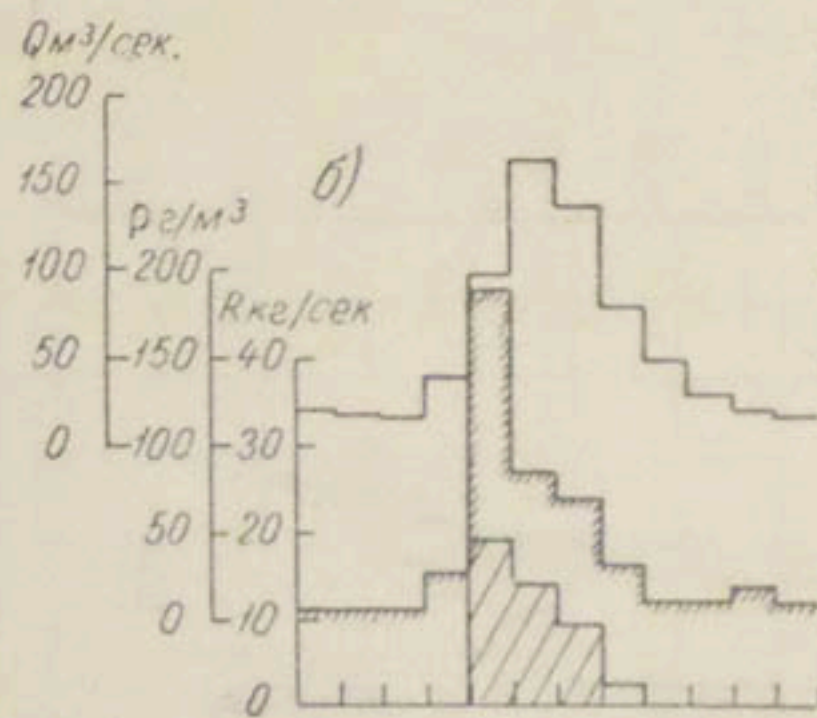
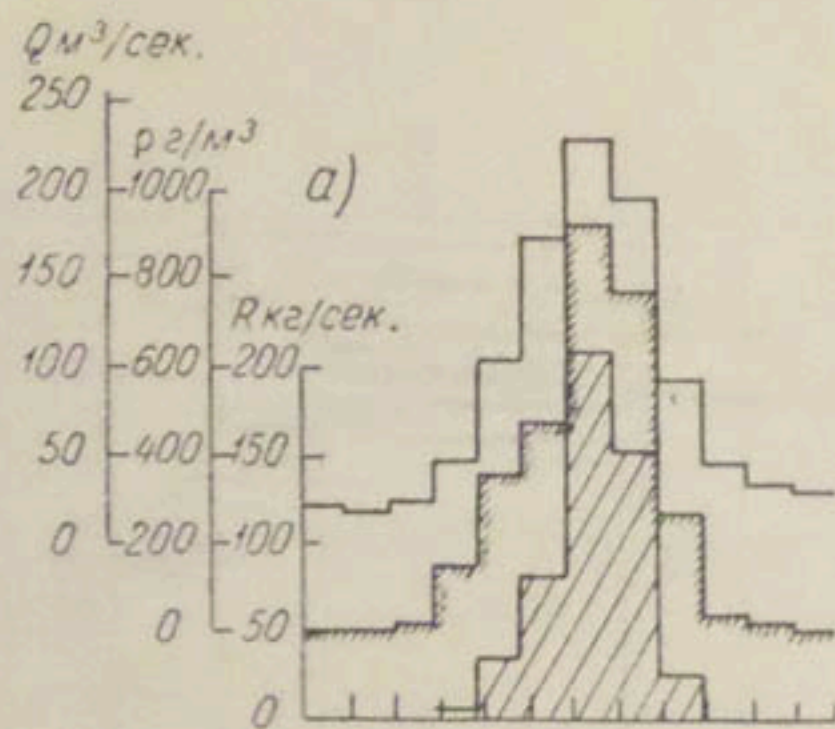


Рис. 25. Ежедневные расходы воды (I) и величины мутности

а — р. Кёкажерты — х. Акталя, б — р. Атбаша — устье р. Ичке
киш. Сарыканда, в — р. Арысь — ж.-д. ст. Арысь, г — р. Каттабугуны



(2) по рекам бассейна Сыр-Дарьи за 1959 г.
команды, а — р. Аравансай — кишл. Косчан, г — р. Сох —
— с. Леонтьевка.



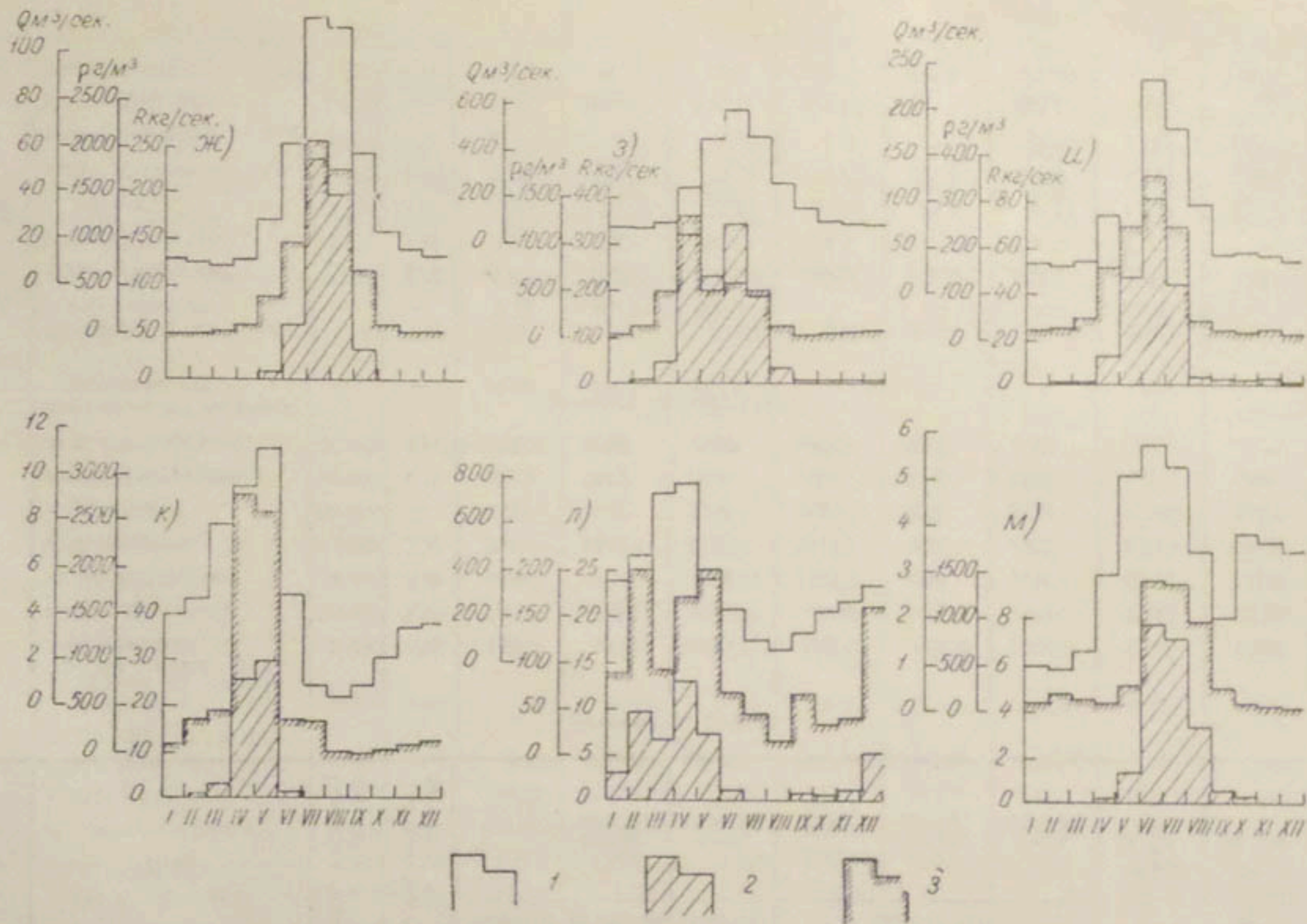


Рис. 26. Изменение многолетних средних месячных расходов воды (1), расходов взвешенных наносов (2) и мутности воды (3).

а — р. Нарын — 0,5 км ниже устья р. Каниды, б — р. Кёкёмерен — устье р. Зап. Каракол, в — р. Афлатун — с. Афлатун, г — р. Донгузтау — кишл. Донгузтау, д — р. Акбура — кишл. Папан, е — р. Шахмардан — кишл. Паульган, ж — р. Сох — кишл. Сарыганда, з — р. Чирчик — с. Ходжикент, и — р. Чаткал — устье р. Найза, к — р. Келес — с. Степное, л — р. Арысь — с. Мамаевка, м — р. Жебагысу — с. Новониколаевка.

Река	Пост	Площадь бассей- на, км²	Средняя высота бассейна, км	Объемы стока взвешенных наносов за сезоны, тыс. т			Объемы стока воды за сезоны, млн. м³			$\frac{W_{RVII-IX}}{T}$	$\frac{W_{QVII-IX}}{Q}$	Месяц с наибольшим стоком	
				осень— зима, X—II	весна, III—VI	лето, VII—IX	осень— зима, X—II	весна, III—VI	лето, VII—IX			взвешенных наносов	воды
Бассейн р. Нарын													
Нарын	0,5 км ниже устья р. Каниды	9 690	3,62	4,925	327,7	1029	372,4	905,76	1376	3,145	1,523	VII	VII
	г. Нарын	10 500	3,57	7,451	493,7	885,6	407,8	992,7	1374	1,813	1,382	VII	VII
	устье р. Кёкирим . . .	34 600	3,03	93,80	4825	3979	1253	2309	2496	0,824	1,047	VII	VII
	с. Алексеевка	52 000	2,86	354,7	8419	7143	2410	5058	4527	0,849	0,894	VII	VI
	Карасуйская	53 600	—	338,0	4741	3980	2068	3791	3532	0,840	0,931	VI	VI
	Верхнеучкурганская .	58 200	2,72	261,4	1442	9418	2934	6408	5516	0,653	0,851	VI	VI
	кишл. Учкурган	58 400	2,71	203,5	9216	4578	2495	5680	4419	0,458	0,779	VI	V
Большой Ферган- ский канал	Головной, 0,3 км выше вододелителя	—	—	10,86	434,1	657,5	—	—	—	1,514	—	VII	—
	Голова, 3,3 км ниже вододелителя	—	—	9,76	349,2	606,3	—	—	—	1,762	—	VI	VII
Б. Нарын	устье (Шорская)	5 710	3,72	2,60	161,9	350,5	264,0	545,5	679,2	2,195	1,245	VII	VII
М. Нарын	устье (Шорская)	3 870	3,50	1,83	178,2	321,6	184,3	417,73	696,8	1,850	1,671	VII	VII
Кёкджерты	х. Актала	1 960	3,10	0,25	75,41	22,08	31,54	72,48	46,71	0,294	0,644	VI	VI
Атбаши	устье р. Ичкекоманды	1 500	3,50	0,36	29,03	9,53	89,62	221,4	216,9	0,328	0,981	VI	VI
Каракоин	кишл. Каракоин	1 210	3,34	00,0	1,17	1,29	2,9	12,26	18,59	1,103	1,511	VI	VII
Алабуга	кишл. Коштюбе	3 710	3,26	30,84	492,8	510,3	187,6	361,7	283,4	1,035	0,783	VII	VI
Кёкирим	Каратабылга	1 720	2,41	1,64	96,10	47,5	85,89	253,3	174,45	0,495	0,688	VI	VI

Кёкёмерен	устье р. Зап. Каракол	4 050	2,95	2,39	89,92	32,83	266,9	842,4	704,4	0,369	0,841	V	VI
	1,8 км выше устья р. Джумгал	5 290	2,92	2,64	210,8	102,3	347,2	957,2	840,6	0,485	0,879	VI	VI
	0,5 км ниже устья р. Джумгал	8 440	2,81	5,37	55,20	26,96	527,1	1072,1	933,0	0,488	0,870	VI	VI
	кишл. Сарыкамыш . . .	10 400	2,80	24,6	615,5	120,3	516,81	1567,0	836,2	0,195	0,534	VI	V
Карасу (ле- вая)	кдх им. Фрунзе	1 070	2,20	2,34	11,08	3,32	76,79	80,76	76,91	0,300	0,953	VI	VI
Канидысу (караколь)	0,5 км выше устья . . .	404	2,43	0,264	3,62	0,93	18,47	27,96	24,96	0,257	0,892	VI	VI
Афлатун	с. Афлатун	863	1,99	2,58	333,6	13,75	80,05	162,8	83,83	0,041	0,515	VI	VI

Бассейн р. Карадарья

Карадарья	пос. Кампыррават . . .	12 400	2,60	45,36	5655	2133	708,7	2123	1140	0,377	0,537	VI	VI
	кишл. Нарынкапа . . .	—	—	544,6	2098	3456	1194	1370	399,1	0,016	0,157	V	V
	кишл. Учтепе	—	—	369,6	352,4	352,6	1,665	2060	688,2	0,899	0,334	V	VI
Тар	кишл. Чолма	3 840	2,81	3,78	269,3	176,8	184,6	545,7	430,1	0,656	0,589	VI	VI
Яссы	с. Саламалик	1 180	2,59	1,11	146,0	11,90	73,10	509,1	143,9	0,082	0,282	V	V
Донгузтау	кишл. Донгузтау	166	2,00	0,05	5,77	0,09	11,34	31,18	7,09	0,015	0,227	IV	IV
Зергер	кишл. Тассай	216	2,02	0,15	14,51	0,26	13,77	58,32	9,55	0,079	0,638	IV	IV
Куршаб	с. Гульча (2 км выше селения)	2 010	3,06	1,80	84,20	19,15	104,3	200,4	142,3	0,227	0,699	V	V
	с. Гульча (15 км ниже селения)	2 740	3,01	2,43	990,8	200,2	151,8	377,0	267,19	0,202	0,709	V	VI
	кишл. Кочкората	3 240	2,70	10,83	349,2	79,30	177,0	302,8	194,2	0,227	0,643	V	VI
Кугартсай	с. Михайловское	1 010	2,11	37,40	756,2	44,6	77,45	395,8	96,81	0,059	0,245	V	V
Тентяксай	кишл. Чарвак	1 300	1,64	10,81	438,5	26,62	144,9	592,8	191,4	0,061	0,321	IV	V
Акбура	устье р. Мынтеке . . .	427	3,92	0,27	1,56	8,17	21,89	25,19	72,85	5,301	2,890	VII	VII
	кишл. Тулекен	2 430	3,03	6,57	102,2	90,13	135,2	214,4	266,0	2,900	1,245	VII	VII
Аравансай	устье р. Каракол	1 680	2,64	1,64	26,75	12,12	90,98	114,6	124,8	0,454	1,095	VI	VII

Река	Пост	Площадь бассейна, км ²	Средняя высота бассейна, км	Объемы стока взвешенных наносов за сезоны, тыс. т			Объемы стока воды за сезоны, млн. м ³			$\frac{W_{VII-IX}}{W_{III-VI}}$	$\frac{W_{VII-IX}}{W_{III-VI}}$	Месяц с наибольшим стоком	
				осень — зима, X—II	весна, III—VI	лето, VII—IX	осень — зима, X—II	весна, III—VI	лето, VII—IX			взвешенных наносов	воды
Каракол	кишл. Косчан	117	2,83	0,02	0,31	0,01	6,23	28,62	14,23	0,032	0,499	V	V
Абширсай	кишл. Учтерек	230	2,65	0,29	2,72	0,79	18,30	46,76	23,42	0,291	0,515	V	V

Реки Ферганской котловины

Исфайрам-сай	с. Учкоргон	2 220	3,24	1,93	47,14	115,9	186,0	214,2	310,2	2,46	1,44	VII	VII
Падишаата	устье р. Тосту	366	2,83	0,36	16,26	1,42	30,13	94,33	63,63	0,087	0,680	VII	VII
Шахимардан	кишл. Паульган	1 300	2,62	8,19	12,55	204,0	90,91	90,84	129,7	2,81	1,425	V	VI
Каесансай	устье р. Урюкты	1 240	2,48	0,34	66,54	5,96	32,71	166,6	67,9	0,089	0,406	V	VI
	Уртатокайский	1 400	2,39	0,16	38,03	2,24	32,38	139,5	41,92	0,059	0,030	V	
Алабука	Верхний (0,6 км выше кишл. Алабука)	224	—	0,02	11,60	6,39	13,13	33,34	12,31	0,580	0,361	VII	V
Сох	кишл. Сарыканда	2 480	3,48	13,59	203,6	1269	215,0	303,3	761,8	6,250	2,51	VII	VII
Исфара	кишл. Ташкурбан	1 560	3,20	6,19	49,17	326,2	83,11	99,03	290,3	6,650	2,930	VII	VIII
	Сурхская	2 640	—	3,63	55,63	311,4	99,66	85,28	276,8	5,610	3,130	VIII	VII
	г. Исфара	2 810	2,50	7,06	45,06	249,1	98,39	97,50	249,8	5,520	2,547	VII	VIII
Ходжабакирган	кишл. Андархан	1 740	2,42	2,74	53,07	152,1	81,56	95,24	178,4	2,840	1,570	VII	VII

Реки Чирчик-Ахангаранского бассейна

Ахангаран	устье р. Якаарча	638	2,71	0,50	13,19	1,74	28,40	239,4	43,85	0,133	0,183	V	V
-----------	----------------------------	-----	------	------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	---	---

161 II	Наугарзан Шаугаз Чирчик	3 км выше плотины	1 260	2,37	2,327	103,5	2,57	87,39	558,5	100,8	0,025	0,180	V	V
		с. Теляу	3 150	—	29,67	468,9	86,38	181,2	907,1	109,4	0,184	0,112	V	V
		с. Тюябугуз	4 620	—	77,02	217,1	4,55	88,84	586,4	36,16	0,002	0,062	V	V
		с. Самарское	5 220	1,48	14,18	986,6	7,64	208,8	717,7	88,04	0,008	0,123	IV	V
		4,5 км выше устья	84,4	1,89	0,01	1,21	0,0	4,66	14,97	1,41	0,0	0,095	IV	IV
		уроч. Караташ	65,8	1,66	0,0	0,04	0,0	1,48	2,43	0,56	0,0	0,231	V	V
		кишл. Чарвак	9 990	—	18,63	1328	508,5	951,2	3282	2310	0,386	0,704	VI	VI
		с. Ходжикент	10 900	2,57	64,94	2455	628,3	1178	3528	2291	0,257	0,648	VI	VI
		с. Чимбайлык	11 100	—	144,0	1840	486,2	—	—	—	0,264	—	VI	VI
		с. Газалкент	11 200	—	41,54	1381	559,0	616,9	2510	1556	0,406	0,620	VI	VI
		с. Куйлюк	12 600	—	3,58	650,6	75,64	77,11	1214	221,3	0,116	0,182	V	V
		с. Чиназ	14 900	—	107,5	1622	219,7	725,4	2484	601,8	0,135	0,243	VI	VI
	Чаткал	устье р. Терс	4 290	2,78	4,69	265,7	99,32	364,0	1033	695,2	0,373	0,671	VI	VI
		устье р. Найза	5 520	2,72	5,89	362,5	125,8	432,5	1379	826,2	0,348	0,598	VI	VI
		кишл. Чарвак	7 110	2,61	16,42	785,9	159,2	591,7	2093	1143	0,203	0,549	VI	VI
	Терс	устье	547	2,71	0,23	5,81	3,09	37,51	135,8	98,22	0,532	0,726	VI	VI
	Коксу	с. Бурчмулла	372	2,48	0,23	134,8	1,92	54,62	194,6	95,22	0,014	0,488	V	VI
	Пскем	устье	2 830	2,63	16,93	469,1	203,9	386,0	1185	1044	0,436	0,885	VI	VI
	Ойганиг	устье	1 010	3,01	0,35	15,38	12,81	118,6	353,0	401,4	0,835	1,165	VI	VII
	Чиралма	устье	103	2,71	0,00	0,31	0,06	7,88	49,60	24,12	0,194	0,486	V	VI
	Майдантал	устье	476	3,12	0,33	10,86	6,93	49,60	248,44	195,08	0,637	0,786	VI	VI
	Угам	с. Ходжикент	869	2,01	18,77	222,7	10,82	103,2	414,0	169,1	0,049	0,408	IV	V

Реки хребта Каратау и западных отрогов Таласского хребта

161	Келес	с. Степное	1 960	—	7,83	162,3	0,94	46,36	89,46	5,48	0,006	0,062	V	V
	Арысь	с. Мамаевка	6 460	1,01	50,56	74,03	3,44	433,6	536,4	72,93	0,465	0,136	IV	IV
		ж.-д. Арысь	13 100	0,90	111,6	1395	38,58	578,9	715,8	124,9	0,028	0,174	V	IV
		ст. Шаульдер	14 700	0,83	95,19	277,7	3,58	426,2	654,1	87,81	0,013	0,137	IV	IV

Река	Пост	Площадь бассейна, км ²	Средняя высота бассейна, км	Объемы стока взвешенных наносов за сезоны, тыс. т			Объемы стока воды за сезоны, млн. м ³			$\frac{W_{RVII-IX}}{T} - \frac{W_{RIII-VI}}{T}$	$\frac{W_{QVII-IX}}{t} - \frac{W_{QIII-VI}}{t}$	Месяц с наибольшим стоком	
				осень—зима, X—II	весна, III—VI	лето, VII—IX	осень—зима, X—II	весна, III—VI	лето, VII—IX			взвешенных наносов	воды
Жебаглысу	с. Новониколаевка . . .	164	2,36	1,82	24,34	28,95	32,83	39,36	28,07	1,190	0,720	VI	VI
Машат	с. Антоновка	62	1,29	1,49	9,99	0,49	19,98	30,06	8,56	0,049	0,285	IV	V
Аксу	с. Подгорное	462	2,53	5,50	71,78	30,67	74,61	96,89	49,99	0,231	0,505	VI	VI
Кельтема-шат	с. Антоновка	62	0,89	0,78	1,23	0,92	35,62	24,80	13,40	0,747	0,541	VII	III
Боролдай	ках им. Карла Маркса	1 320	1,05	8,07	131,2	0,86	7874	234,7	22,2	0,0066	0,094	IV	IV
Бадам	с. Первомайское	101	1,96	0,47	18,76	0,64	5,48	31,71	6,20	0,034	0,195	V	V
Сайрам	с. Блиново	468	2,20	3,08	25,87	15,66	60,43	97,55	92,08	0,605	0,944	VI	VI
Болдыбрек	с. Сахаровка	191	2,47	0,26	7,16	1,26	12,08	40,82	28,74	0,176	0,706	V	VI
Карасу	г. Чимкент	—	—	0,26	0,15	0,20	18,56	15,0	10,66	1,133	0,710	VI, VIII	III
Бугуень	Красный Мост	2 040	0,66	7,83	69,73	0	30,0	91,78	1,13	0	0,012	IV	IV
Каттабугуень	с. Леонтьевка	268	1,02	10,78	22,83	1,95	23,17	68,89	4,71	0,086	0,068	IV	IV
Алмалы	с. Орловка	79,7	0,90	0,52	2,76	0,05	5,04	9,77	0,62	0,018	0,636	III	III
Балабугуень	с. Китаевка	104	0,93	0,36	0,90	0,24	12,81	23,57	3,27	0,267	0,139	III	IV
Карашик	с. Хантаги	342	0,95	2,40	16,26	0	8,89	50,79	0,39	0	0,008	VI	IV
	с. Урангай	380	0,82	4,84	17,77	0,53	27,55	53,96	10,68	0,030	0,198	IV	IV
Ашизган	ках Майдантал	270	0,66	0,424	2,46	0,024	12,04	19,74	3,62	0,0098	0,184	III	III

Г. В. Лопатина [47] карте внутригодового распределения стока взвешенных наносов для территории Советского Союза Средняя Азия не выделена ни в одну зону. Лишь для ряда постов в основном на сравнительно крупных реках указана величина стока за различные сезоны, причем сезоны приняты не характерные для условий Средней Азии. На это обстоятельство указано, в частности, в работе Ю. Ф. Кузнецовой [37], где приведены также некоторые сведения о внутригодовом распределении стока взвешенных наносов для рек бассейна Сыр-Дарьи, расположенных на территории Киргизской ССР. На несоответствие выделенных Г. В. Лопатиным сезонов условиям Средней Азии указывает и О. П. Щеглова [94]. Ею при анализе внутригодового распределения стока наносов рек Средней Азии приняты следующие сезоны: зима — с декабря по февраль, весна — с марта по июнь, лето — с июля по сентябрь и осень — с октября по ноябрь, что в известной мере соответствует условиям Средней Азии и почти совпадает с выделяемыми В. Л. Шульцем сезонами для жидкого стока рек Средней Азии [89]. В. Л. Шульц выделил три характерных периода в жизни горных рек Средней Азии: межень — с октября по февраль, когда питание рек происходит лишь за счет подземных вод, снеговое половодье — с марта по июнь и снегово-ледниковое половодье — с июля по сентябрь. Проведенный нами анализ материалов по стоку наносов рек бассейна Сыр-Дарьи показывает, что наиболее целесообразно для характеристики внутригодового распределения стока наносов принять предлагаемые Шульцем сезоны. Предлагаемое некоторыми авторами подразделение межени на два сезона: осень и зиму, с нашей точки зрения, не имеет практического значения, поскольку по большинству рек сток наносов за октябрь — февраль исчезающе мал и составляет 0—5% годового объема стока.

При рассмотрении внутригодового распределения стока взвешенных наносов на основании данных приложения 3 была составлена таблица месячных объемов стока взвешенных наносов и воды по постам бассейна с периодом наблюдений один год и более, что позволило подсчитать процентное месячное распределение стока взвешенных наносов и воды за период наблюдений за стоком наносов (приложение 4).

На основании этих данных были составлены таблицы объемов и процентного распределения стока наносов по сезонам (табл. 36, 37). Выполненные проработки позволили составить карты сезонного стока взвешенных наносов для бассейна Сыр-Дарьи (рис. 27), которые дают наглядное представление о характере внутригодового распределения стока наносов по территории бассейна. Всего были составлены четыре карты: карта меженного стока, карта стока наносов за март — июнь, карта стока за июль — сентябрь и карта отношения стока взвешенных наносов за июль — сентябрь к стоку за март — июнь.

В осенне-зимний период (с октября по февраль включительно) в бассейнах рек происходит накопление осадков и реки получают питание главным образом за счет грунтовых вод, поэтому почти на всей территории бассейна Сыр-Дарьи доля осенне-зимнего стока в годовом не превышает 0—5%, причем преобладают реки с долей осенне-зимнего стока взвешенных наносов 0—2%. Лишь на реках Алабуга, Тентяксай, Кугартсай, Акбура, Киргизата, Шахимардан, Ахангаран и Келес межennyй сток равен 3—5% годового. На фоне равномерного распределения стока наносов в осенне-зимний период резко выделяется юго-западный склон хребта Каратау, где доля осенне-зимнего стока наносов возрастает до 6—30%. Вызвано это тем, что реки указанного района расположены в основном на низкогорьях. Благодаря такому положению рек

Процентное распределение по сезонам стока воды и взвешенных наносов

Река	Пост	Площадь бас- сейна <i>F</i> км²	Период подсчета стока	Число полных лет	Распределение по сезонам, %					
					сток воды			сток наносов		
					осень— зима, X—II	весна, III—VI	лето, VII—IX	осень— зима, X—II	весна, III—VI	лето, VII—IX
Бассейн р. Нарын										
Нарын	0,5 км ниже устья р. Кайнды	9 690	1960—62	3	14,00	34,09	51,92	0,36	23,91	75,53
	г. Нарын	10 500	1937—43, 1949, 1952—62	18	14,70	35,79	49,51	0,53	35,58	63,90
	устье р. Кёкирим	34 600	1938—43, 1956—62	7	20,71	38,08	41,21	1,13	54,23	44,64
	с. Алексеевка	52 000	1933—35, 1937—42, 1944—49, 1951—52, 1956—60, 1962	19	20,13	42,13	37,74	2,23	52,93	44,84
	Карасуйская	53 600	1960—62	—	21,96	40,42	37,62	3,69	52,39	43,92
	Верхнеучкурганская	58 200	1953—57	4	19,76	43,07	37,17	1,09	59,84	39,07
	кишла. Учкурган	58 400	1910—14, 1930, 1933—62	29	19,80	45,12	35,08	1,45	65,93	32,62
Большой Фер- ганский ка- нал	Головной, 0,3 км выше во- доделителя	—	1954—56	3	—	—	—	0,99	39,41	59,60
	Голова, 3,3 км ниже водо- делителя	—	1956, 1961—62	2	—	—	—	1,01	36,19	62,80
Б. Нарын	Устье (Шорская)	5 710	1959—62	4	16,16	36,91	46,93	0,50	31,45	68,05
М. Нарын	Устье (Шорская)	3 870	1959—62	4	14,21	32,16	53,63	0,37	35,65	63,98
Кёкджерты	х. Актала	1 960	1959—62	4	20,91	48,07	31,02	0,25	77,29	22,46
Атбашы	Устье р. Ичкекоманды . .	1 500	1959—62	4	17,01	42,09	40,90	0,92	74,61	24,47
Каракоин	кишла. Каракоин	1 210	1959—61	3	—	—	—	0,00	47,56	52,44

Алабуга	кишл. Коштюбе	3 710	1960—62	3	22,54	43,47	33,99	2,98	47,68	49,34
Кёкирим	кишл. Каратабылга	1 720	1959—62	3	16,76	49,33	33,91	1,12	66,10	32,78
Кёкёмерен	Устье р. Зап. Каракол . .	4 050	1938—40, 1956—59	4	14,66	46,49	38,85	1,91	71,90	26,19
	1,8 км выше устья р. Джумгал	5 290	1935, 1938—41, 1953—54, 1956—62	11	19,17	44,63	39,20	0,83	66,73	32,44
	0,5 км ниже устья р. Джумгал	8 440	1935, 1942—43, 1945—52	8	20,81	42,42	36,77	6,01	63,12	30,87
	кишл. Сарыкамыш	10 400	1939—41	1	17,67	53,66	28,67	3,25	80,95	15,80
Карасу (левая)	кпх им. Фрунзе	1 070	1962	1	32,79	34,44	32,77	14,04	66,15	19,81
Канндысу (Ка- ракол)	0,5 км выше устья	404	1962	1	25,85	39,15	35,00	23,35	60,97	15,67
Афлатун	с. Афлатун	863	1960—62	3	24,50	49,78	25,72	0,73	95,34	3,93

Бассейн р. Карадарья

Карадарья	пос. Кампыррават	12 400	1934—36, 1938—62	25	17,75	53,54	28,71	0,58	72,33	27,09
	кишл. Нарынкапа	—	1938, 1940—41	1	40,16	46,22	13,62	20,35	78,36	1,29
	кишл. Учтепе	—	1954—62	8	37,75	46,64	15,61	7,97	84,45	7,58
Тар	кишл. Чолма	3 840	1939, 1959—62	5	15,90	47,00	37,10	0,88	59,94	39,18
Яссы	с. Саламалик	1 180	1938—44, 1948—62	20	10,11	70,01	19,88	0,70	91,81	7,49
Донгузтау	кишл. Донгузтау	166	1938	1	22,86	62,84	14,30	0,85	97,62	1,53
Зергер	кишл. Тассай	216	1938, 1959—62	5	16,84	71,45	11,71	1,00	97,25	1,75
Куршаб	с. Гульча (2 км выше се- ления)	2 010	1938—42	5	23,35	44,81	31,84	1,72	80,02	18,26
	с. Гульча (15 км ниже се- ления)	2 740	1936—37	1	19,07	47,29	33,64	0,21	83,00	16,79
	кишл. Кочкората	3 240	1937—39	—	26,28	44,88	28,84	2,45	79,54	18,01
Кугартсай	с. Михайловское	1 010	1938, 1940—44, 1948—62	21	13,60	69,40	17,00	4,46	90,21	5,33
Тентяксай	кишл. Чарвак	1 300	1940—62	22	15,59	63,81	20,60	2,28	92,12	5,60

Река	Пост	Площадь бас- сейна F км ²	Период подсчета стока	Число полных лет	Распределение по сезонам, %					
					сток воды			сток наносов		
					осень— зима, X—II	весна, III—VI	лето, VII—IX	осень— зима, X—II	весна, III—VI	лето, VII—IX
Акбура	Устье р. Мынтеке	427	1960—62	3	18,27	21,04	60,69	2,70	15,60	81,70
	кишл. Тулекен	2 430	1938—44, 1948	6	22,10	34,72	43,27	3,31	51,30	45,39
Аравансай	Устье р. Каракол	1 680	1937—44, 1949—62	21	27,53	34,67	37,80	4,06	65,96	29,98
Каракол	кишл. Косчан	117	1938	1	12,69	58,31	29,00	5,88	91,18	2,94
Абширсай	кишл. Учтерек	230	1938	1	20,69	52,82	26,49	7,62	71,61	20,77

Реки Ферганской долины

Исфайрамсай	кишл. Учкоргон	2 220	1937—44, 1946—62	24	26,21	30,20	43,59	1,17	28,56	70,27
Шахимардан	кишл. Паульган	1 300	1937—43, 1950	7	29,18	29,18	41,64	2,87	25,45	71,68
Падшаата	Устье р. Тосту	366	1934—35, 1938, 1941—46	5	16,02	50,12	33,86	2,01	90,11	7,88
Кассансай	Устье р. Урюкты	1 240	1956—62	7	12,21	62,31	25,48	0,47	91,33	8,20
	Ургатокайский	1 400	1940—41	1	15,14	65,23	19,63	0,40	94,08	5,52
Алабука	Верхний (0,6 км выше кишл. Алабука)	224	1940—41	1	20,99	57,72	21,29	0,13	63,16	36,71
Сох	кишл. Сарыканда	2 480	1935—48, 1950—62	24	16,80	23,71	59,49	0,92	13,74	85,34
Исфара	кишл. Ташкурбан	1 560	1932—35, 1937—42, 1946—47, 1952—62	17	17,60	20,92	61,48	1,62	12,91	85,47
	Сурхская	2 640	1947—49	2	21,55	18,43	60,02	0,99	15,03	83,98
	г. Исфара	2 810	1932—33, 1937—38, 1948—62	19	22,05	21,85	56,10	2,36	14,95	82,69
Ходжабакир- ган	кишл. Андархан	1 740	1947—62	15	22,95	26,75	50,30	1,31	25,58	73,11

Чирчик-Ахангаранский бассейн

Ахангаран	Устье р. Якаарча	638	1962	1	9,11	76,80	14,09	3,24	85,46	11,30
	3 км выше плотины	1 260	1942, 1947—56, 1961—62	12	11,72	74,77	13,51	12,17	85,70	2,13
Ахангаран	с. Теляу	3 150	1953—56	3	15,15	75,75	9,10	5,08	80,15	14,77
	с. Тюябугуз	4 620	1950—53	4	12,45	82,46	5,09	3,41	96,38	0,21
	с. Самарское	5 220	1938—48	10	20,64	70,65	8,71	1,41	97,84	0,75
Наугарзан	4,5 км выше устья	84,4	1961—62	1	22,14	71,17	6,69	0,82	99,18	0,00
Шаугаз	уроч. Караташ	65,8	1962	1	33,10	54,39	12,51	0,00	100	0,00
Чирчик	кишл. Чарвак	9 990	1952—58	5	14,55	50,15	35,30	1,00	71,66	27,34
	с. Ходжикент	10 900	1931—35, 1937—62	30	15,43	51,90	32,67	2,05	78,01	19,94
	с. Чимбайлык	11 100	1910—12, 1929—34, 1956—57	5	14,61	52,57	32,82	5,83	74,46	19,71
	с. Газалкент	11 200	1929—31	—	13,07	53,65	33,28	2,09	69,69	28,22
	с. Куйлюк	12 600	1955—57	1	5,10	80,19	14,71	0,50	89,14	10,36
	с. Чиназ	14 900	1936, 1938—48	12	19,11	65,11	15,78	5,52	83,15	11,33
Чаткал	Устье р. Терс	4 290	1932—35, 1937—38, 1942—46, 1956—58	5	17,42	49,26	33,32	1,27	71,84	26,89
	Устье р. Найза	5 520	1938, 1941—46, 1956—58, 1960—62	5	16,38	52,28	31,34	1,19	73,34	25,47
	кишл. Чарвак	7 110	1937—62	25	15,41	54,75	29,84	1,71	81,75	16,54
Терс	Устье	547	1933—35, 1938, 1956—58	3	13,82	50,00	36,18	2,53	63,61	33,86
Коксу	с. Бурчмулла	372	1933—35, 1937—38	3	15,90	56,45	27,65	0,19	98,41	1,40
Пскем	Устье	2 830	1932—35, 1937—62	30	14,77	45,30	39,93	2,46	68,06	29,48
Ойганиг	Устье	1 010	1937—38, 1942—46	7	13,66	40,40	45,94	1,24	53,94	44,82
Чиралма	Устье	103	1934—35, 1938	2	9,65	60,78	29,57	0,00	83,80	16,20
Майдантал	Устье	476	1934—35, 1938, 1941—46	8	10,00	50,43	39,57	1,83	59,88	38,29
Угам	с. Ходжикент	869	1933—35, 1937—62	28	15,02	60,31	24,67	7,42	88,29	4,29

Река	Пост	Площадь бас- сейна <i>F</i> км²	Период подсчета стока	Число полных лет	Распределение по сезонам, %					
					сток воды			сток наносов		
					осень— зима, X—II	весна, III—VI	лето, VII—IX	осень— зима, X—II	весна, III—VI	лето, VII—IX
Реки хребта Каратау и западных отрогов Таласского хребта										
Келес	с. Степное	1 960	1960—62	2	32,92	63,20	3,88	4,58	94,87	0,55
Арысь	с. Мамаевка	6 460	1933—41	5	41,49	51,52	6,99	39,48	57,83	2,69
	ж.-д. ст. Арысь	13 100	1933—62	21	40,72	50,48	8,80	7,23	90,27	2,50
	ст. Шаульдер	14 700	1945—48	3	36,54	56,01	7,45	25,21	73,84	0,95
Жебагадусу	с. Новониколаевка	164	1935—36, 1940—61	22	32,79	39,22	27,99	3,29	44,18	52,53
Машат	с. Антоновка	62	1934—35, 1939—41	4	34,08	51,30	14,62	12,45	83,45	4,10
Аксу	с. Подгорное	462	1937, 1938—42, 1956—62	10	33,69	43,78	22,53	5,09	66,51	28,40
Боролдай	ках им. Карла Маркса	1 320	1934—40, 1942, 1945, 1954—62	12	23,46	69,94	6,60	5,82	93,56	0,62
Кельтемашат	с. Антоновка	62	1934—35, 1938—41	4	48,26	33,62	18,12	26,64	41,98	31,38
Бадам	с. Первомайское	101	1934, 1938—41	5	12,66	72,91	14,43	2,39	94,36	3,25
Сайрам	с. Блинково	468	1934—50, 1956—62	19	24,17	39,04	36,79	6,91	58,20	34,80
Болдыбрек	с. Сахаровка	191	1936, 1938—41, 1943—45	5	14,78	50,02	35,20	3,00	82,45	14,55
Карасу	г. Чимкент	—	1943	1	42,00	32,90	24,10	42,61	24,58	32,81
Бугунь	Красный Мост	2 040	1938—42, 1956—62	8	24,42	74,67	0,91	10,03	83,91	0,00
Каттабугунь	с. Леонтьевка	268	1934—41, 1945, 1949—61	16	23,93	71,20	4,87	30,36	64,18	5,46
Алмалы	с. Орловка	79,7	1934—35, 1938—41	2	32,65	63,34	4,01	15,60	82,90	1,50
Балабугунь	с. Китаевка	104	1934—35	1	32,31	59,36	8,33	28,74	56,25	15,01
Карашик	с. Хантаги	342	1940—43, 1945, 1948, 1949, 1953, 1958—62	6	14,78	84,57	0,65	12,84	87,16	0,00
	с. Урангай	380	1956—62	6	29,89	59,51	11,60	21,07	76,64	2,29
Ашилгап	кля. Майлантай	270	1940—41, 1954—56, 1958—62	8	34,03	55,74	10,23	18,10	81,1	0,79

значительная доля осадков в зимний период выпадает в виде дождя и вызывая паводки. Вторжение теплых масс воздуха приводит к таянию снега в зимний период, что также вызывает паводки. Указанные причины обусловили повышенную долю зимнего стока воды и наносов в годовом объеме стока.

Очень пестрая картина распределения стока наносов наблюдается в весенний период (с марта по июнь). В верховьях рек северного склона Алайского хребта доля весеннего стока наносов равна 10—20%, в низовьях — 20—30%. В бассейнах этих рек имеются значительные ледники и высокогорные снега, которые в это время еще не начали таять. Низкогорья в этих бассейнах занимают мало места и естественно, что таяние снега на них не может дать значительного стока воды, в силу чего и сток наносов тоже мал. Лишь реки восточной части хребта, такие как Гульча, Тар и Каракульджа, где высокогорные области занимают сравнительно мало места, имеют долю весеннего стока 60—80%. В бассейне Нарына выделяются три характерные области по распределению весеннего стока. Верхняя часть района, включающая бассейны рек Большой Нарын и Малый Нарын, имеет долю весеннего стока от 30 до 40% годового стока взвешенных наносов. Это объясняется тем, что значительная часть их бассейнов занята ледниками и высокогорными снегами, которые тают в более поздние сроки, в связи с чем в июле-сентябре на данных реках проходит 50—70% стока взвешенных наносов. В бассейнах рек Алабуга, Каракоин и рек, стекающих с северных склонов хребтов Байбичетау и Джамантау, в весенний период проходит 40—60% годового стока взвешенных наносов, так что на долю летнего стока остается только 30—50%. Остальная часть бассейна Нарына занята зоной с долей весеннего стока 60—80%. Река Яссы и остальные реки Ферганского хребта к северу от Яссы, а также реки юго-восточных склонов Чаткальского и Кураминского хребтов, Ахангаран, Келес и почти все реки юго-западного склона хребта Каратау проносят весной 80—100% всего своего стока взвешенных наносов. Лишь верховья рек хребта Каратау, Жебаглысу, Аксу и реки бассейна р. Чирчик имеют меньшую долю весеннего стока — от 40 до 80%.

Столь же значительной пестротой отличается и карта распределения стока наносов за июль-сентябрь. Реки, расположенные на сравнительно низких высотах и имеющие открытые долины, обращенные своей расширяющейся частью на запад, имеют исключительно малую величину летнего стока взвешенных наносов, всего 0—5% годового стока. Это реки юго-западных склонов Ферганского хребта, Ахангаран, Келес и реки хребта Каратау. На остальных реках бассейна Сыр-Дарьи, за небольшим исключением, распределение летнего стока взвешенных наносов зависит от их средней взвешенной высоты. Очень велик сток наносов в летний период у рек северного склона Алайского хребта, расположенных к западу от р. Гульча. В верховьях р. Акбура, на реках Исфайрамсай, Шахимардан, Сох и Исфара сток наносов за июль-сентябрь достигает 70—85% годового стока, что обусловлено значительным распространением ледников в бассейнах этих рек.

Приведенные на рис. 27 карты процентного распределения стока взвешенных наносов по сезонам года дают возможность получить ориентировочное представление о внутригодовом распределении стока наносов на неизученных реках, не раскрывая зависимости его распределения от природных факторов. С целью восполнения этого пробела проанализированы зависимости внутригодового распределения стока наносов от определяющих его факторов. В качестве таковых была принята средняя высота бассейна и характер внутригодового распределения стока воды.

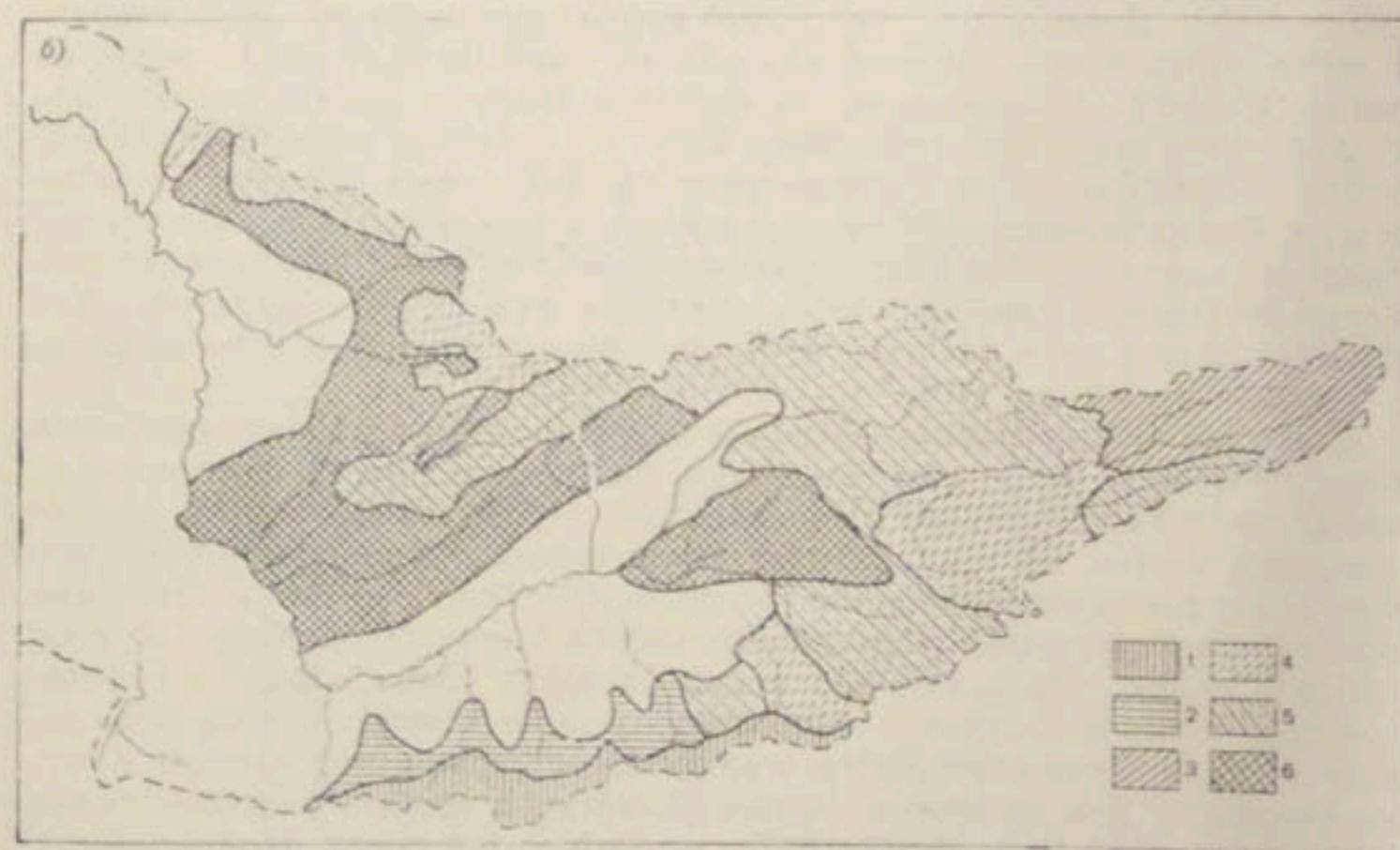
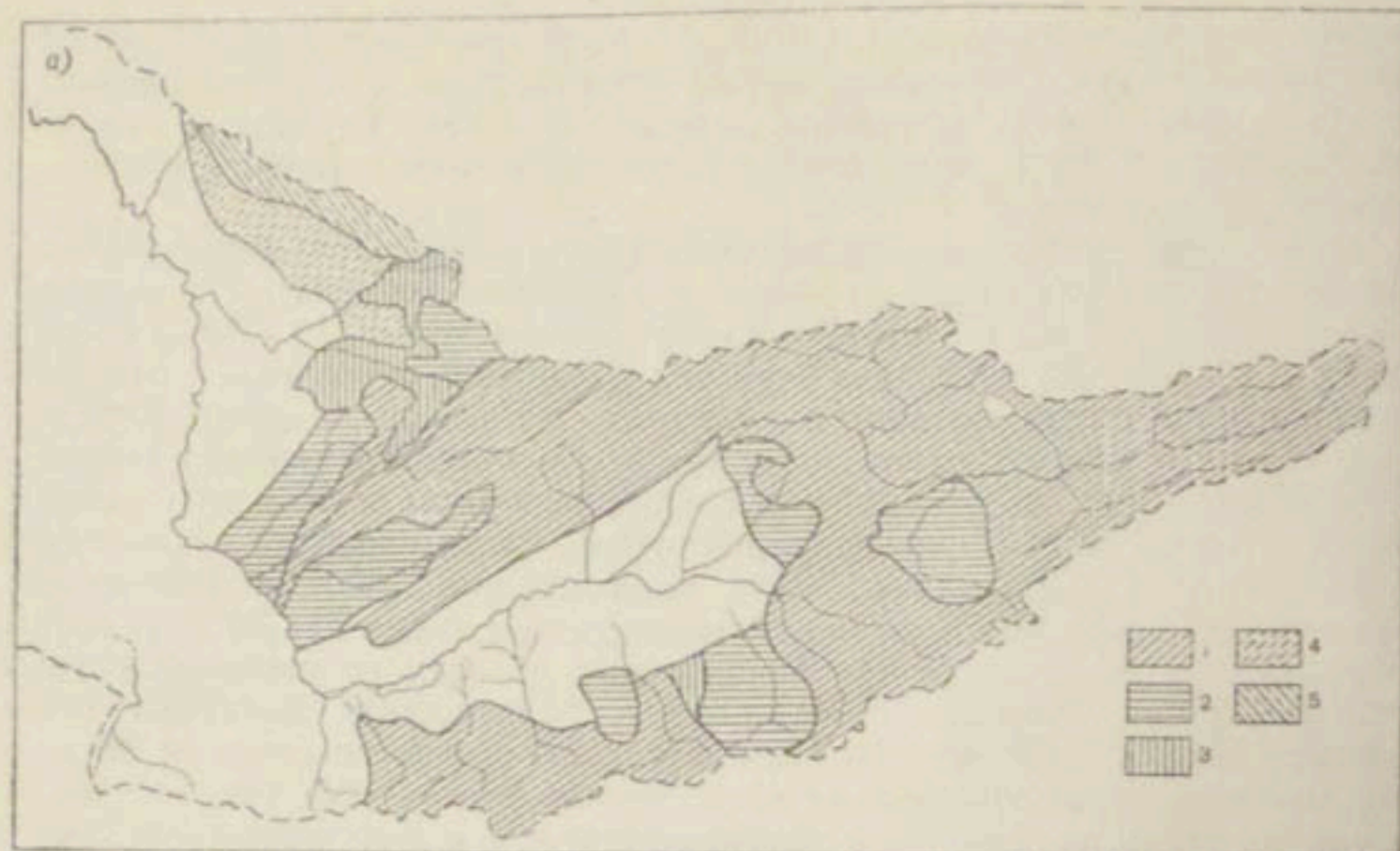


Рис. 27. Схематические карты распределения стока взвешенных
 а — сток наносов за октябрь — февраль в % от годового: 1) 0—2, 2)
 б) — сток наносов за март-июнь в % от годового: 1) 10—20, 2) 20—
 а — сток наносов за период июль-сентябрь в % от годового: 1) 0—
 2 — отношение стока наносов за июль-сентябрь к стоку наносов за

Для доли стока взвешенных наносов за весенний период (март-июнь) оказалось возможным выразить зависимость этой величины от высоты бассейна и доли жидкого стока за это же время в виде

$$W_{RN} = B \frac{W_{QS}}{H^b}, \quad (\text{VI. 1})$$



наносов за различные периоды по территории бассейна Сыр-Дарьи.
 3—5, 3) 6—10, 4) 11—20, 5) 21—30;
 30, 3) 30—40, 4) 40—60, 5) 60—80, 6) 80—100;
 —5, 2) 5—10, 3) 10—20, 4) 20—30, 5) 30—50, 6) 50—70, 7) 70—85;
 март — июнь (2): 1) 0—0,10, 2) 0,10—0,20, 3) 0,20—0,50, 4) 0,50—1,0, 5) 1,0—2,0, 6) 2,0—3,0, 7) 3,0—10.

где $WQ_{\%}$ — доля стока воды в % от годового объема; H — средняя взвешенная высота бассейна; B — коэффициент, имеющий различное значение в зависимости от условий бассейна. При сравнении формулы (VI. 1) с фактическими данными оказалось, что для территории, включающей бассейны рек Нарын, Чирчик, Ахангаран, Ферганской котловины,

т. е. лежащей к югу от Таласского хребта, выражение (VI. 1) можно представить в виде

$$W_{R\%} = B \frac{W_Q^{1,40}}{H} \quad (\text{VI. 2})$$

и для рек, стекающих с юго-западных склонов хребта Каратау, в виде

$$W_{R\%} = 0,256 \frac{W_Q^{1,35}}{H^{1,10}} \quad (\text{VI. 3})$$

Коэффициент B в выражении (VI. 2) для территории, лежащей к югу от Таласского хребта, оказался переменным и зависящим от доли жидкого стока за весну, весенних осадков и температуры воздуха и в общем виде может быть представлен выражением

$$B = L W_{Q\%}^d e^{km} + 0,30. \quad (\text{VI. 4})$$

Ввиду большого количества параметров, входящих в формулу для величины B , и трудности их определения для всего бассейна изменение величины B было поставлено в зависимость от изменения доли весеннего жидкого стока как определяющего фактора, и последняя зависимость выражена графически. В связи с этим для части бассейна к югу от Таласского хребта предлагается графический метод расчета доли весеннего стока взвешенных наносов. На рис. 28 а дана номограмма для нахождения доли весеннего стока взвешенных наносов. Схема пользования ею показана внизу рисунка. Приведенная номограмма позволяет быстро и легко находить долю весеннего стока взвешенных наносов в зависимости от доли жидкого стока и средней взвешенной высоты водосбора.

При проверке формулы (VI. 3) для рек хребта Каратау наибольшее отклонение рассчитанной доли весеннего стока от наблюдаемой (33%) получено для р. Каттабугунь. Среднее отклонение для рек этого района составило $\pm 15\%$. Наибольшее отклонение для Чирчик-Ахангаранского бассейна равно 21% для р. Коксу, среднее отклонение $\pm 8,5\%$. В Ферганской котловине наибольшее отклонение вычисленной величины от наблюдаемой составляет 37% для поста Акбура — устье р. Мынтекке при среднем отклонении для всех рек $\pm 13\%$. В бассейне Нарына среднее отклонение вычисленного объема весеннего стока от наблюдаемого составило $\pm 12\%$ при наибольшем в 36% для р. Атбаши. Таким образом, можно считать, что формулы (VI. 2) и (VI. 3) дают вполне приемлемый результат на данном этапе расчета.

Аналогичная проработка, проведенная по летнему стоку наносов, дала формулу для расчета доли стока взвешенных наносов за июль-сентябрь для района южнее Таласского хребта в виде

$$W_{R\%} = L W_{Q\%}^{1,60} H^{1,20}. \quad (\text{VI. 5})$$

Следует отметить, что структура формулы в общих чертах правильно отражает зависимость доли стока взвешенных наносов за летний период от стока воды и средней взвешенной высоты водосбора. При увеличении доли жидкого стока за лето и увеличении высоты бассейна должна увеличиваться и доля стока наносов. Однако величина коэффициента L в выражении (VI. 3) колеблется в пределах 0,002—0,053 и установить зависимость ее от каких-либо определяющих факторов не представилось возможным. В связи с этим для ориентировочной оценки доли летнего стока взвешенных наносов предлагается зависимость доли летнего стока

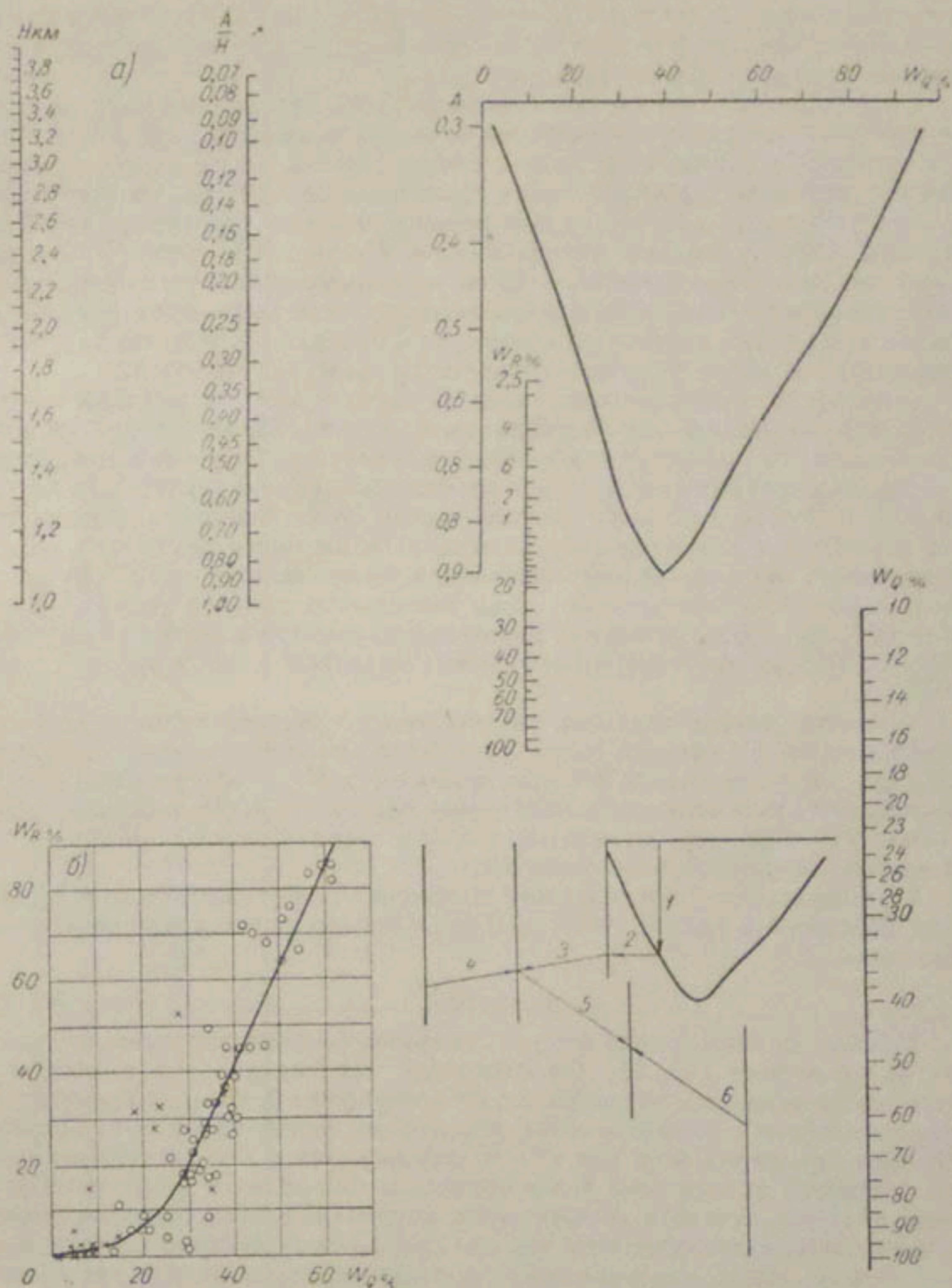


Рис. 28. Номограмма для определения величины стока взвешенных наносов за март — июнь в % от годового (а), график для определения величины стока взвешенных наносов за июль — сентябрь в % от годового (б) и схема пользования номограммой

Цифры у стрелок указывают порядок определения величины стока наносов за март — июнь.

наносов от доли стока воды за июль-сентябрь (рис. 28 б). Зависимость доли стока взвешенных наносов от главных определяющих факторов за зимний период обнаружить не удалось.

Таким образом, для расчета сезонного стока взвешенных наносов для не изученных по стоку наносов рек бассейна Сыр-Дарьи предлагаются два метода: 1) определение доли стока за межень, весну и лето по картам внутригодового распределения стока наносов и 2) графический прием, который для весеннего периода предпочтительнее картографического, так как точность расчета увеличивается. По рис. 28 б можно получить долю летнего стока наносов, а долю меженного стока установить как разность между 100% и величиной весеннего и летнего стока. При подсчетах доли стока наносов за сезоны необходимо помнить, что точность подсчетов по карте уступает точности графических методов.

Результаты подсчетов доли стока за весну и лето различными методами для нескольких рек бассейна даны в табл. 38, из которой видно, что результаты подсчетов графическими и картографическими методами получились сравнимыми, что дает возможность рекомендовать оба метода для подсчета сезонного распределения стока взвешенных наносов. На рис. 27, как уже отмечено, приведена также карта отношения стока взвешенных наносов за июль-сентябрь к стоку за март-июнь, что дает представление о соотношении стока взвешенных наносов между летом и весной. Это соотношение под названием параметра γ введено в литературу О. П. Щегловой [94] по аналогии с понятием δ для жидкого стока [89].

Попытки увязать параметр внутригодового распределения наносов γ с параметром δ и средней высотой бассейна положительных результатов не дали, что естественно, так как, помимо δ и H , на внутригодовое распределение стока наносов влияет и ряд других существенных факторов, таких, как характер выпадения осадков, температурный режим года и прочие неучитываемые факторы.

Подтверждением высказанного положения может служить предлагаемая Щегловой в работе 1963 г. [94] формула для расчета величины γ по значению δ

$$\gamma = 0,70\delta^{2,191} \quad (\text{VI. 6})$$

Поскольку связь между δ и γ носит криволинейный характер, как видно из уравнения (VI. 6), для отыскания зависимости γ и δ Щеглова строила зависимость логарифмов γ от логарифмов δ , которая получилась прямолинейной с коэффициентом корреляции между $\lg \gamma$ и $\lg \delta$ $r=0,965$. На этом основании формула (VI. 6) рекомендуется для расчета величины γ . Однако методически более правильно при наличии криволинейных зависимостей находить коэффициент корреляции между измеренными и вычисленными величинами, так как связь между логарифмами теснее, чем между самими связываемыми величинами. Это побудило нас проверить формулу (VI. 6) на материале, послужившем для ее вывода и приведенном в работе [94]. Результаты проверки даны в табл. 39. Средняя ошибка вычисления γ составляет $\pm 63\%$ из 26 использованных для расчета пунктов. Лишь в восьми случаях ошибка вычисления γ не превышает $\pm 20\%$ и в восьми случаях превышает $\pm 50\%$. Это говорит о том, что расчеты по формуле (VI. 6) могут оказаться далекими от действительности. В силу этих обстоятельств в настоящее время представилось возможным провести лишь картирование величины γ .

Карта параметра γ показывает, что основная доля стока взвешенных наносов в бассейне Сыр-Дарьи проходит весной (с марта по июнь).

Распределение стока взвешенных наносов по сезонам, подсчитанное
различными методами

Река	Пост	Площадь бассейна, км ²	Средне- годовой расход воды, м ³ /сек.	Средняя высота бассейна, км	Распределение стока взвешенных наносов, %			
					по графикам (рис. 28)		по картам (рис. 27)	
					весна III—VI	лето, VII—IX	весна, III—VI	лето, VII—IX
Онарча	кишл. Онарча	1320	9,92	3,12	58	33	60—80	20—30
Атбаши	кишл. Джангизтал	5540	33,2	3,06	40	24	40—60	20—30
Джумгал	кишл. Чаек	2390	11,2	2,66	56	13	60—80	20—30
Чангетсу	кишл. Чангет	381	2,17	1,64	100	0	80—100	0—5
Шайдансай	кишл. Шайдан	126	1,67	2,07	93	6	80—100	5—10
Каракульджа	кишл. Акташ	907	21,5	3,25	63	37	60—80	20—30
Кульдук	кишл. Сарыбулак	150	2,35	2,15	97	3	60—80	20—30
Аксакатасай	кишл. Карамазар	453	6,36	1,84	100	0	80—100	0—5
Урюкты	устье	116	0,50	2,19	93	6	80—100	5—10
Кулан	с. Азатлык	99,0	1,51	1,08	100	0	80—100	0—5

Сопоставление вычисленных по методу О. П. Щегловой величин параметра γ с наблюдаемыми

Река	Пункт	$\gamma_{\text{наблюдаемые}}$	$\bar{\gamma}$	$\gamma_{\text{вычисленные}}$	Ошибка γ в % от $\gamma_{\text{наблюдаемые}}$
Вахш	Туткаул	1,72	1,36	1,38	—20
Гунг	Хорог	2,72	2,08	3,46	28
Джаргар	Устье	5,01	3,84	13,4	168
Варзоб	Дагана	0,24	0,57	0,20	—17
Каратаг	Каратаг	0,064	0,55	0,189	195
Ширабад	Ширабад	0,020	0,26	0,037	85
Кашкадарья	Варганзи	0,0169	0,18	0,0164	—30
Аксу	Хазариау	0,104	0,75	0,381	267
Гузардарья	Яртице	0,021	0,23	0,028	33
Зеравшан	Устье р. Фандарья	9,25	2,48	5,14	—44
	Дупули	3,16	1,78	2,47	—22
Нарын	Учкурган	0,54	0,79	0,46	—15
Исфара	Ташкурган	7,48	2,76	6,46	—14
Исфайрамсай	Учкоргон	1,61	1,39	1,45	—9,9
Чирчик	Ходжикент	0,26	0,60	0,23	—11
Чаткал	Устье	0,21	0,54	0,18	—14
Пскем	Устье	0,44	0,80	0,37	—16
Угам	Ходжикент	0,043	0,34	0,066	54
Чу	Кочкорка	0,56	1,11	0,90	61
Аксу	Чонарык	3,02	1,70	2,24	—26
Алаарча	Байтык	7,32	2,20	3,92	—43
Иссыката	Юрьевское	6,22	2,38	4,65	—25
Б. Аксу	Григорьевка	7,52	1,97	3,10	—59
Джаргалан	Советское	0,18	0,60	0,23	28
Борелдай	Карла Маркса	0,0065	0,08	0,027	309
Карадарья	Кампыррават	0,34	0,55	0,19	—44
				Средняя ошибка	± 63

зоны с величиной $\gamma \leq 1,00$ занимают почти весь бассейн, за исключением бассейнов рек Большой Нарын и Малый Нарын, Алабуга, Каракоин, рек Туркестанского и Алайского хребтов к западу от с. Гульча. Превышение летнего стока взвешенных наносов над весенним на реках бассейна Нарына объясняется как наличием ледников в бассейнах указанных рек, так и преобладанием летних осадков в данном районе. Реки северных склонов Алайского и Туркестанского хребтов получают значительное ледниковое питание в летний период, благодаря чему и сток наносов летом больше, чем весной, что уже отмечено при рассмотрении карты летнего стока наносов.

Поскольку до сих пор рассматривалось среднее многолетнее внутригодовое распределение стока взвешенных наносов, небезынтересно проанализировать изменчивость таких характеристик, как величина (в процентах) стока взвешенных наносов за весну, лето и изменчивость параметра γ — отношения стока наносов за лето к стоку за весну.

К сожалению, малое количество длительных рядов наблюдений за стоком взвешенных наносов в бассейне Сыр-Дарьи побудило рассмотреть изменчивость упомянутых элементов всего по 24 пунктам наблюдений на 20 реках. Результаты подсчетов коэффициентов вариации доли весеннего, летнего стока наносов и параметра внутригодовой изменчивости приведены в табл. 40. Даже беглый просмотр величин C_v объемов весеннего и летнего стока наносов обнаруживает, что почти на всех рассматриваемых реках коэффициент вариации летнего стока больше весеннего. Лишь на реках ледниково-снегового питания, таких, как Исфара, Ходжабакирган, величина C_v летнего стока меньше, чем весеннего. На реках юго-западного склона хребта Каратау значения C_v летнего стока либо больше коэффициентов вариации весеннего, либо меньше их. Вероятно, это объясняется тем обстоятельством, что принятые нами границы весны с марта по июнь захватывают в этом районе и часть лета с его большой изменчивостью стока наносов.

Все рассмотренные реки отличаются весьма высокими коэффициентами вариации сезонного стока взвешенных наносов, значительно превышающими таковые для стока воды. Однако сами величины C_v соизмеримы с коэффициентами вариации годового стока взвешенных наносов, а изменчивость стока наносов за весну бывает даже меньше изменчивости годового стока, как, например, у рек Аравансай, Чирчик, Угам.

К сожалению, отсутствие достаточного количества материалов не позволяет сделать более обоснованные выводы о характере внутригодового распределения стока взвешенных наносов, поэтому мы ограничились расчетом обеспеченности объема весеннего и летнего стока для ряда постов, указанных в табл. 40, а также обеспеченности параметра γ . Расчет произведен по кривым обеспеченности, построенным на клетчатках асимметричной частоты ввиду большой асимметричности кривых обеспеченности. Результаты подсчетов даны в табл. 41.

Данные таблицы позволяют судить о порядке величин летнего и весеннего стока различной обеспеченности, а также об обеспеченности того или иного соотношения объемов летнего и весеннего стока.

По всем постам, для которых выполнена указанная проработка, обеспеченность средней величины объема стока наносов за весну изменяется от 20 до 30%, а для р. Жебаглысу равна даже 15%. Обеспеченность среднего объема стока взвешенных наносов за лето колеблется в пределах 11—50%, т. е. изменение обеспеченности средней величины летнего стока больше, чем весеннего. Если для весеннего стока

Коэффициенты изменчивости характеристик внутригодового распределения стока взвешенных наносов

Река	Пост	F км ²	R_{III-VI}	R_{VII-IX}	γ	$C_{\sigma R_{III-VI}}$	$C_{\sigma R_{VII-IX}}$	$C_{\sigma \bar{y}}$
Нарын	г. Нарын	10 500	48,3	109	2,252	0,602	0,794	0,637
	с. Алексеевка	52 000	811	812	1,022	0,817	0,995	0,735
Кёкёмерен	1,8 км выше устья р. Джумгал . .	5 290	19,5	9,80	0,456	0,406	1,05	1,36
Яссы	с. Саламалик	1 180	13,6	1,40	0,148	1,05	1,37	1,64
Кугартсай	с. Михайловское	1 010	72,4	5,83	0,056	0,925	2,67	1,51
Тентяксай	кишл. Чарвак	1 300	37,4	2,49	0,033	0,932	2,33	0,766
Аравансай	устье р. Каракол	1 680	2,85	1,48	0,660	1,05	0,964	0,985
Исфара	кишл. Ташкурган	1 560	5,12	42,2	9,558	0,646	0,491	0,615
	г. Исфара	2 810	4,44	3,14	10,33	0,680	0,322	0,577
Холжабакир-ган	кишл. Андархан	1 740	5,05	19,5	3,834	0,500	0,500	0,767
Ахангаран	3 км выше плотины	1 260	10,0	1,06	0,077	0,865	2,63	1,91
	с. Самарское	5 220	114	1,24	0,014	0,603	1,11	1,54
Чирчик	с. Ходжикент	10 900	217	72,6	0,247	1,670	1,77	0,726
	с. Чиназ	14 900	161	27,3	0,123	0,943	1,42	1,14
Чаткал	кишл. Чарвак	7 110	82,1	19,7	0,172	1,08	1,28	0,768
Пскем	Устье	2 830	46,5	26,8	0,431	1,92	1,30	0,418
Угам	с. Ходжикент	869	22,4	10,5	0,185	0,805	4,63	3,85
Арысь	ж.-д. ст. Арысь	13 100	66,8	5,00	0,076	1,40	2,26	2,99
Жебаглысу	с. Новониколаевка	164	2,50	2,89	0,734	2,85	2,96	1,00
Аксу	с. Подгорное	462	6,95	4,18	0,468	0,924	0,938	0,673
Бородай	клх им. Карла Маркса	1 320	13,7	0,114	0,083	1,87	1,34	2,02
Сайрам	с. Блинково	468	2,35	2,02	1,236	1,82	1,72	0,942
Бугунь	Красный Мост	2 040	7,90	0,0017	0,0005	1,46	1,08	1,96
Каттабугунь	с. Леонтьевка	268	1,76	0,24	0,063	0,981	1,75	2,00

взвешенных наносов на всех реках характерно преобладание величин меньших средней при редко встречающихся объемах стока, превышающих среднюю величину, то по величине летнего стока наносов могут встречаться реки как с симметричным относительно средней распределением объемов стока (р. Исфара), так и крайне асимметричным (р. Жебагысу). Кривые обеспеченности параметра внутригодового распределения стока наносов также характеризуются в основном большой асимметричностью.

До сих пор расчет и анализ внутригодового распределения стока взвешенных наносов проводились по вычисленным средним многолетним характеристикам сезонного и месячного стока взвешенных наносов. Однако в практике водохозяйственных расчетов и строительства значительный интерес представляет фактическое внутригодовое распределение стока взвешенных наносов в характерные годы. В качестве характерных лет приняты следующие: средний по стоку воды, средний по стоку взвешенных наносов, наибольший по стоку воды, наибольший по стоку наносов, наименьший по стоку воды и наименьший по стоку наносов. Так как ряды наблюдений, как уже неоднократно отмечалось, в основном короткие, для характеристики внутригодового распределения стока взвешенных наносов по характерным годам использованы посты с рядом наблюдений 10 полных лет и более. Всего таких постов в бассейне Сыр-Дарьи оказалось 27. Следует отметить, что выбор наибольших, средних и наименьших по водности лет проведен за период подсчета стока взвешенных наносов. Значения средних месячных расходов за характерные годы даны в приложении 5, на основании которого составлена табл. 42 распределения стока воды и наносов по сезонам за характерные годы. Данные таблицы показывают, что для стока воды по всем постам внутригодовое распределение его в маловодные годы более выровнено, чем в многоводные, сток за период межени повышен по сравнению с многоводными годами, а за период половодья понижен. Для внутригодового распределения стока взвешенных наносов такая закономерность отсутствует.

Так, например, на реках Кугартсай и Тентяксай в годы, минимальные по стоку наносов, внутригодовое распределение его более равномерное, чем в годы с наибольшим стоком, но в то же время для средних по стоку наносов лет в период половодья проходит даже большая доля стока наносов, чем в наибольший по стоку год. На р. Чирчик в створе с. Ходжикент заметно выравнивание внутригодового распределения стока наносов в маловодные годы, а на притоках Чирчика Чаткал и Пскем, наоборот, неравномерность внутригодового распределения даже больше, чем в многоводные и средние по водности годы.

В целом по территории установить какие-либо закономерности во внутригодовом распределении стока взвешенных наносов практически невозможно, т. е. внутригодовое распределение стока взвешенных наносов определяется не общим объемом стока воды и наносов за год, а конкретными условиями в бассейне, сложившимися в данный год.

Выводы

1. Так как период наблюдений за стоком взвешенных наносов по большинству рек бассейна Сыр-Дарьи короткий, надежно судить о характере внутригодового распределения стока наносов в настоящее время затруднительно.

2. Для ориентировочной оценки величин сезонного стока взвешенных наносов предлагаются карты распределения стока за характерные

Значения величин весеннего ($W_{\text{в}}$ тыс. т), летнего ($W_{\text{л}}$ тыс. т) стока взвешенных наносов и параметра внутригодового распределения (γ) различной обеспеченности

Река	Пункт	Элемент	Обеспеченность, %							
			1	5	10	25	50	75	95	99
Нарын	г. Нарын	$W_{\text{в}}$	2 420	1 480	1 190	741	409	207	61,7	24,7
		$W_{\text{л}}$	4 440	2 840	1 960	1 110	665	373	151	75,4
		γ	9,23	5,86	4,74	3,04	1,84	1,04	0,466	0,196
Нарын	с. Алексеевка	$W_{\text{в}}$	42 800	26 900	19 500	11 000	5 710	2 610	1 530	1 400
		$W_{\text{л}}$	45 600	24 200	17 100	8 940	4 280	2 000	1 210	1 080
		γ	4,61	2,97	2,25	1,41	0,768	0,399	0,164	0,121
Кёкёмерен	1,8 км выше устья р. Джумгал . .	$W_{\text{в}}$	889	805	466	292	173	101	61,3	57,3
		$W_{\text{л}}$	1 910	532	388	153	61,3	29,6	11,2	5,71
		γ	7,30	2,28	0,479	0,192	0,151	0,105	0,046	0,039
Яссы	с. Саламалик	$W_{\text{в}}$	946	728	408	187	78,9	29,2	7,73	3,94
		$W_{\text{л}}$	161	65,5	40,9	15,9	5,48	2,26	0,631	0,321
		γ	1,63	0,710	0,444	0,170	0,065	0,023	0,0062	0,0030
Кугартсай	с. Михайловское	$W_{\text{в}}$	6 000	3 250	2 270	1 140	469	197	37,8	15,1
		$W_{\text{л}}$	3 000	300	107	32,5	12,5	4,32	0,536	0,312
		γ	0,896	0,263	0,168	0,062	0,023	0,0095	0,0028	0,0012
Тентяксай	кишл. Чарвак	$W_{\text{в}}$	3 070	1 400	964	491	272	144	87,6	78,9
		$W_{\text{л}}$	879	106	50,6	20,5	10,1	4,26	1,12	0,586
		γ	0,158	0,086	0,063	0,035	0,018	0,0086	0,0024	0,0011
Аравансай	устье р. Каракол	$W_{\text{в}}$	173	89,5	64,1	33,4	18,7	10,2	3,81	2,46
		$W_{\text{л}}$	97,1	46,1	29,1	15,5	8,49	4,13	1,12	0,364
		γ	5,35	2,68	1,80	0,936	0,400	0,267	0,167	0,132

Исфара	кишл. Ташкурган	W_B	197	128	98,4	62,9	36,8	20,6	7,87	4,42
		W_A	913	684	604	450	326	218	111	70,1
		γ	29,6	19,1	14,8	9,56	5,54	2,96	1,05	0,497
Исфара	г. Исфара	W_B	189	122	94,6	59,5	36,4	22,1	10,6	6,30
		W_A	498	398	349	299	239	191	127	92,1
		γ	31,0	21,2	17,6	12,9	8,69	5,30	2,70	1,68
Ходжабакирган	кишл. Андархан	W_B	265	149	112	66,4	40,9	24,9	11,4	5,31
		W_A	426	319	259	195	137	91,3	56,4	40,3
		γ	38,3	10,3	8,04	4,97	3,62	1,80	0,712	0,378
Ахангаран	3,0 км выше плотины	W_B	521	333	249	151	83,4	41,6	13,0	6,77
		W_A	257	23,1	5,66	1,42	0,616	0,327	0,182	0,146
		γ	3,70	0,500	0,185	0,062	0,023	0,015	0,0065	0,0032
Ахангаран	с. Самарское	W_B	6 890	3 940	2 760	1 480	690	325	97,6	39,4
		W_A	76,4	38,1	25,2	11,5	4,96	1,91	0,468	0,183
		γ	0,420	0,070	0,031	0,011	0,0043	0,0023	0,0010	0,0006
Чирчик	с. Ходжикент	W_B	59 100	10 300	5 410	2 340	1 300	738	344	197
		W_A	24 500	2 890	1 510	540	213	113	51,4	31,4
		γ	0,964	0,544	0,407	0,267	0,183	0,121	0,069	0,047
Чирчик	с. Чиназ	W_B	8 750	5 830	4 210	2 190	1 050	535	246	195
		W_A	9 670	1 100	705	221	72,6	31,9	10,3	4,63
		γ	1,13	0,516	0,320	0,142	0,059	0,037	0,010	0,0057
Чаткал	кишл. Чарвак	W_B	5 110	2 830	1 960	1 020	503	252	120	78,6
		W_A	1 590	700	446	204	90,8	39,8	15,1	7,95
		γ	0,688	0,447	0,344	0,219	0,127	0,057	0,034	0,034
Пскем	устье	W_B	4 080	1 880	1 220	539	234	122	71,8	61,0
		W_A	1 770	816	531	224	86,8	40,4	17,3	12,4
		γ	1,67	1,04	0,820	0,509	0,319	0,211	0,155	0,137

Река	Пункт	Элемент	Обеспеченность, %							
			1	5	10	25	50	75	95	99
Угам	с. Ходжикент	W_n	3 350	1 070	557	234	102	57,9	31,2	20,7
		W_d	540	8,10	4,33	1,35	0,433	0,200	0,108	0,076
		γ	463	19,3	4,35	1,12	0,713	0,365	0,154	0,123
Арысь	ж.-д. ст. Арысь	W_n	22 000	7 000	3 920	1 540	686	341	90,9	46,2
		W_d	925	231	108	29,7	8,49	2,19	0,386	0,154
		γ	3,80	0,533	0,197	0,052	0,021	0,0099	0,0033	0,0012
Жебагдысу	с. Новониколаевка	W_n	1 586	146	48,6	9,25	2,06	0,589	0,243	0,120
		W_d	2 180	261	43,5	5,51	1,39	0,29	0,124	0,040
		γ	6,60	2,64	1,73	1,14	0,454	0,242	0,084	0,039
Аксу	с. Подгорное	W_n	574	316	204	71,8	38,0	15,8	6,46	4,46
		W_d	338	148	89,0	38,7	15,4	6,14	2,14	1,29
		γ	2,34	1,40	1,06	0,539	0,271	0,140	0,074	0,057
Боролдай	к/х им. Карла Маркса	W_n	3 930	917	419	118	34,1	9,44	1,57	0,655
		W_d	10,3	4,29	2,58	0,990	0,379	0,155	0,052	0,024
		γ	5,81	0,830	0,249	0,050	0,015	0,0091	0,0042	0,0035
Сайрам	с. Блинково	W_n	855	142	62,2	20,2	8,04	4,14	2,85	2,80
		W_d	519	86,5	37,7	12,2	4,87	2,51	1,73	1,70
		γ	12,4	4,20	2,59	1,17	0,594	0,333	0,148	0,080
Бугуень	Красный Мост	W_n	906	307	167	59,1	18,1	5,21	1,53	0,902
		W_d	0,046	0,024	0,016	0,007	0,003	0,001	0	0
		γ	0,050	0,025	0,0015	0,0006	0	0	0	0
Каттабугуень	с. Леонтьевка	W_n	173	93,7	64,4	33,2	14,6	5,71	1,37	0,616
		W_d	117	10,0	4,68	0,975	0,215	0,058	0,039	0,035
		γ	2,77	0,516	0,214	0,054	0,015	0,006	0,001	0,001

Распределение стока воды и взвешенных наносов по сезонам за характерные годы
(в процентах от годового объема)

Характеристика года	Год	Сток воды			Сток взвешенных наносов		
		осень— зима, X—II	весна, III—VI	лето, VII—IX	осень— зима, X—II	весна, III—VI	лето, VII—IX
р. Нарын — г. Нарын							
Средний по стоку воды . .	1943	13,8	31,2	55,0	0,5	37,2	62,3
Средний по стоку наносов	1959	16,6	33,9	49,5	0,7	47,7	51,6
Наибольший по стоку воды	1952	12,4	36,4	51,2	0,2	23,1	76,7
Наибольший по стоку на- носов	1956	13,0	30,0	57,0	0,1	17,1	82,8
Наименьший по стоку воды	1940	16,4	34,7	48,9	0,8	50,1	49,1
Наименьший по стоку на- носов	1949	16,2	29,0	54,8	0,7	23,6	75,7
р. Нарын — с. Алексеевка							
Средний по стоку воды . .	1947	24,1	37,9	38,0	0,2	44,8	55,0
Средний по стоку наносов	1948	18,0	38,9	43,1	0,4	34,4	65,2
Наибольший по стоку воды	1952	16,0	42,3	41,7	2,1	56,0	41,9
Наибольший по стоку на- носов	1945	12,9	51,2	35,9	2,3	74,6	23,1
Наименьший по стоку воды	1962	19,9	41,2	38,9	2,6	62,0	35,4
Наименьший по стоку на- носов	1937	—	—	—	3,4	56,6	40,0
р. Нарын — кишл. Учкурган							
Средний по стоку воды . .	1938	23,6	42,8	33,6	1,4	55,6	43,0
Средний по стоку наносов	1941	18,1	55,8	26,1	0,9	86,0	13,1
Наибольший по стоку воды и наносов	1952	16,8	45,6	37,6	0,9	65,0	34,1
Наименьший по стоку воды и наносов	1962	21,3	42,2	36,5	1,0	70,7	28,3
р. Кёкёмерен — 1,8 км выше устья р. Джумгал							
Средний по стоку воды . .	1941	14,5	56,5	29,0	0,9	93,6	5,5
Средний по стоку наносов	1960	15,0	42,6	42,4	0,8	73,2	26,0
Наибольший по стоку воды и наносов	1959	14,3	43,2	42,5	0,8	63,9	35,3
Наименьший по стоку воды и наносов	1961	18,3	51,0	30,7	2,3	76,4	21,3
р. Карадарья — пос. Кампыррават							
Средний по стоку воды . .	1959	18,1	53,4	28,5	0,4	82,8	16,8
Средний по стоку наносов	1956	16,7	54,6	28,7	0,3	65,7	34,0
Наибольший по стоку воды	1936	11,1	62,9	26,0	0,2	81,9	17,9
Наибольший по стоку на- носов	1952	13,6	56,9	29,5	0,1	80,3	19,6
Наименьший по стоку воды	1962	25,0	48,8	26,2	0,3	91,7	8,0
Наименьший по стоку на- носов	1939	22,8	48,2	29,0	0,5	59,8	39,7

Характеристика года	Год	Сток воды			Сток взвешенных наносов		
		осень— зима, X—II	весна, III—VI	лето, VII—IX	осень— зима, X—II	весна, III—VI	лето, VII—IX

р. Яссы — с. Саламалик

Средний по стоку воды . .	1948	10,5	86,8	2,7	1,4	46,6	52,0
Средний по стоку наносов	1960	8,9	70,7	20,4	1,5	88,0	10,5
Наибольший по стоку воды и наносов	1952	7,7	71,5	20,8	0,0	96,7	3,3
Наименьший по стоку воды	1962	13,9	67,0	19,1	1,5	93,0	5,5
Наименьший по стоку на- носов	1944	13,4	63,0	17,6	0,8	96,5	2,7

р. Кугартсай — с. Михайловское

Средний по стоку воды . .	1955	13,6	72,1	14,3	1,6	97,7	0,7
Средний по стоку наносов	1953	17,6	69,7	12,7	4,9	92,9	2,2
Наибольший по стоку воды и наносов	1960	10,6	73,1	16,3	1,6	97,1	1,3
Наименьший по стоку воды	1962	19,5	64,7	15,8	1,4	94,4	4,2
Наименьший по стоку на- носов	1938	16,4	68,7	14,9	13,3	84,3	2,4

р. Тентяксай — киш. Чарвак

Средний по стоку воды . .	1955	18,2	62,9	18,9	2,6	93,0	4,4
Средний по стоку наносов	1953	19,0	65,2	15,8	14,9	82,5	2,6
Наибольший по стоку воды	1960	10,9	70,5	18,6	1,3	96,7	2,0
Наибольший по стоку на- носов	1946	14,6	69,7	15,7	1,9	98,0	0,1
Наименьший по стоку воды	1962	18,5	60,2	21,3	2,5	90,6	6,9
Наименьший по стоку на- носов	1944	19,5	62,0	18,5	3,9	95,3	0,8

р. Аравансай — устье р. Каракол

Средний по стоку воды . .	1949	30,2	29,1	40,7	5,3	69,6	25,1
Средний по стоку наносов	1950	24,2	39,2	36,6	4,1	70,8	25,1
Наибольший по стоку воды	1952	21,7	44,3	34,0	1,3	73,1	25,6
Наибольший по стоку на- носов	1958	23,8	40,0	36,2	1,6	75,2	23,2
Наименьший по стоку воды	1939	30,4	27,1	42,5	4,6	32,3	63,1
Наименьший по стоку на- носов	1951	35,7	32,7	31,6	18,8	43,8	37,4

р. Исфайрамсай — киш. Учкоргон

Средний по стоку воды . .	1960	26,0	28,8	45,2	0,9	14,5	84,6
Средний по стоку наносов	1961	25,5	32,5	42,0	2,2	20,9	76,9
Наибольший по стоку воды	1959	23,2	32,6	44,2	0,9	62,6	36,5
Наибольший по стоку на- носов	1952	23,8	31,7	44,5	0,1	27,2	72,7
Наименьший по стоку воды	1939	29,0	27,0	44,0	1,4	17,7	80,9
Наименьший по стоку на- носов	1938	25,4	35,6	39,0	7,4	45,0	47,6

Характеристика года	Год	Сток воды			Сток взвешенных наносов		
		осень — зима, X—II	весна, III—VI	лето, VII—IX	осень — зима, X—II	весна, III—VI	лето, VII—IX
р. Сох — кишл. Сарыканда							
Средний по стоку воды . .	1937	16,6	24,4	59,0	0,3	20,4	79,3
Средний по стоку наносов	1958	16,6	21,0	62,4	0,2	11,2	88,6
Наибольший по стоку воды	1959	16,6	22,6	60,8	1,2	11,5	87,3
Наибольший по стоку наносов	1952	16,1	23,6	60,3	1,0	9,7	89,3
Наименьший по стоку воды	1957	18,7	22,5	58,8	0,5	13,9	85,6
Наименьший по стоку наносов	1951	21,9	21,6	56,5	1,6	12,7	85,7
р. Исфара — кишл. Ташкуртан							
Средний по стоку воды . .	1954	22,2	23,5	54,3	0,7	5,2	94,1
Средний по стоку наносов	1939	19,4	18,8	60,8	0,7	4,7	94,6
Наибольший по стоку воды и наносов	1942	12,4	13,4	64,2	0,7	12,9	86,4
Наименьший по стоку воды	1957	21,1	16,9	62,0	1,8	18,9	79,3
Наименьший по стоку наносов	1938	20,7	25,3	54,0	1,5	10,6	87,9
р. Исфара — г. Исфара							
Средний по стоку воды . .	1949	24,6	19,5	55,9	1,0	32,0	67,0
Средний по стоку наносов и наибольший по стоку воды	1950	19,9	22,8	57,3	1,0	19,0	80,0
Наибольший по стоку наносов	1952	21,8	23,1	55,1	0,5	22,5	77,0
Наименьший по стоку воды	1962	15,2	17,2	67,6	0,9	16,1	83,0
Наименьший по стоку наносов	1951	27,4	22,7	49,9	2,1	24,3	73,6
р. Ходжабакирган — кишл. Андархан							
Средний по стоку воды . .	1955	25,5	28,3	46,2	2,1	27,5	70,4
Средний по стоку наносов и наименьший по стоку воды	1962	26,8	29,6	43,6	0,6	73,3	26,1
Наибольший по стоку воды	1952	21,7	30,9	47,4	2,7	31,1	66,2
Наибольший по стоку наносов	1958	22,7	27,9	49,4	0,3	23,7	76,0
Наименьший по стоку наносов	1960	25,8	28,6	45,6	1,6	25,7	72,7
р. Ахангаран — 3,0 км выше плотины							
Средний по стоку воды . .	1953	14,1	75,1	10,8	1,5	97,8	0,7
Средний по стоку наносов и наибольший по стоку воды	1949	7,9	78,4	13,7	1,7	94,8	3,5

Характеристика года	Год	Сток воды			Сток взвешенных наносов		
		осень- зима, X—II	весна, III—VI	лето, VII—IX	осень- зима, X—II	весна, III—VI	лето, VII—IX
Наибольший по стоку наносов	1956	8,1	81,9	10,0	2,2	97,4	0,4
Наименьший по стоку воды	1961	11,5	77,8	10,7	2,1	95,7	2,2
Наименьший по стоку наносов	1951	24,4	62,2	13,4	23,4	72,8	3,8
р. Ахангаран — с. Самарское							
Средний по стоку воды	1946	31,5	51,9	16,6	1,2	93,8	5,0
Средний по стоку наносов	1945	18,4	73,0	8,6	1,8	97,8	0,4
Наибольший по стоку воды и наносов	1943	16,7	74,4	8,9	0,9	98,7	0,4
Наименьший по стоку воды и наносов	1940	33,0	54,2	12,8	9,4	79,6	11,0
р. Чирчик — с. Ходжикент							
Средний по стоку воды	1943	15,5	49,0	35,5	5,7	80,3	14,0
Средний по стоку наносов	1942	12,6	59,1	28,3	0,6	85,5	13,9
Наибольший по стоку воды	1961	19,1	50,9	30,0	2,8	91,5	5,7
Наибольший по стоку наносов	1959	13,3	55,7	31,0	0,4	91,0	8,6
Наименьший по стоку воды	1958	11,9	51,0	37,1	0,6	57,0	42,4
Наименьший по стоку наносов	1938	9,8	52,7	37,5	14,7	74,9	10,4
р. Чирчик — с. Чиназ							
Средний по стоку воды	1945	16,3	64,3	19,4	6,9	74,1	19,0
Средний по стоку наносов	1943	17,3	60,9	21,8	5,3	83,7	11,0
Наибольший по стоку воды и наносов	1942	14,6	67,8	17,6	2,7	81,0	16,3
Наименьший по стоку воды	1938	31,1	63,8	5,1	28,0	70,6	1,4
Наименьший по стоку наносов	1944	22,7	61,7	15,6	3,0	95,1	1,9
р. Чаткал — кишл. Чарвак							
Средний по стоку воды	1943	14,8	51,2	34,0	1,3	81,3	17,4
Средний по стоку наносов	1945	15,4	54,4	30,2	0,8	84,3	14,9
Наибольший по стоку воды	1952	12,6	53,6	33,8	1,1	72,0	26,9
Наибольший по стоку наносов	1959	13,3	56,8	29,9	0,2	91,5	8,3
Наименьший по стоку воды	1957	20,9	48,6	30,5	2,9	81,8	15,3
Наименьший по стоку наносов	1938	17,5	57,7	24,8	2,0	95,1	2,9
р. Пскем — устье							
Средний по стоку воды	1935	15,0	44,0	41,0	4,1	71,1	24,8
Средний по стоку наносов	1945	36,3	31,8	31,9	1,0	79,4	19,6
Наибольший по стоку воды	1958	11,7	46,4	41,9	0,5	47,0	52,5

Характеристика года	Год	Сток воды			Сток взвешенных наносов		
		осень — зима, X—II	весна, III—VI	лето, VII—IX	осень — зима, X—II	весна, III—VI	лето, VII—IX
Наибольший по стоку наносов	1959	14,2	47,7	38,1	0,3	90,3	9,4
Наименьший по стоку воды	1957	19,1	42,5	38,4	3,4	50,8	45,8
Наименьший по стоку наносов	1938	17,6	49,4	33,0	1,7	96,6	1,7
р. Угам — с. Ходжикент							
Средний по стоку воды	1935	15,0	59,7	25,3	7,7	87,8	4,5
Средний по стоку наносов	1954	16,9	58,3	24,8	10,8	82,7	6,5
Наибольший по стоку воды	1934	13,2	59,9	26,9	7,1	64,1	28,8
Наибольший по стоку наносов	1959	13,9	65,5	20,6	1,1	98,2	0,7
Наименьший по стоку воды и наносов	1957	20,2	56,3	23,5	12,4	83,5	4,1
р. Арысь — ж.-д. ст. Арысь							
Средний по стоку воды	1956	41,8	51,6	6,6	13,6	85,0	1,4
Средний по стоку наносов	1953	33,5	57,6	8,9	26,4	72,0	1,6
Наибольший по стоку воды и наносов	1958	27,9	60,5	11,6	4,5	86,3	9,2
Наименьший по стоку воды	1957	51,9	40,9	7,2	35,9	61,9	2,2
Наименьший по стоку наносов	1940	57,1	42,9	5,0	41,8	57,3	0,9
р. Жебагысу — с. Новониколаевка							
Средний по стоку воды	1942	13,2	55,8	31,0	2,2	71,0	26,8
Средний по стоку наносов	1960	14,8	48,3	36,9	0,6	94,8	4,6
Наибольший по стоку воды	1949	15,7	48,7	35,6	4,2	32,0	63,8
Наибольший по стоку наносов	1958	12,3	52,7	35,0	0,0	53,2	46,8
Наименьший по стоку воды и наносов	1955	13,0	55,0	32,0	7,0	57,9	35,1
р. Аксу — с. Подгорное							
Средний по стоку воды и наименьший по стоку наносов	1961	20,8	41,5	37,7	2,3	79,0	18,7
Средний по стоку наносов	1940	22,4	43,8	33,8	1,2	65,0	33,8
Наибольший по стоку воды	1960	13,3	44,9	41,8	0,3	51,9	47,8
Наибольший по стоку наносов	1958	11,4	46,7	41,9	0,2	37,8	62,0
Наименьший по стоку воды	1957	22,2	40,0	37,8	3,2	86,0	10,8
р. Боролдай — клх им. Карла Маркса							
Средний по стоку воды	1955	15,8	76,6	7,6	5,4	93,3	1,3
Средний по стоку наносов	1960	20,8	71,1	8,1	12,5	86,9	0,6
Наибольший по стоку воды	1958	21,4	72,5	6,1	6,5	92,9	0,6

Характеристика года	Год	Сток воды			Сток взвешенных наносов		
		осень — зима, X—II	весна, III—VI	лето, VII—IX	осень — зима, X—II	весна, III—VI	лето, VII—IX
Наибольший по стоку наносов	1959	16,0	78,0	6,0	0,4	99,1	0,5
Наименьший по стоку воды	1937	18,3	74,4	7,3	2,8	95,4	1,8
Наименьший по стоку наносов	1939	29,1	65,5	5,4	12,7	86,6	0,7

р. Сайрам — с. Блинково

Средний по стоку воды . .	1946	20,1	45,0	34,9	7,3	69,5	23,2
Средний по стоку наносов	1942	16,7	44,4	38,9	1,6	59,9	38,5
Наибольший по стоку воды и наносов	1958	11,5	38,2	50,3	0,2	61,8	38,0
Наименьший по стоку воды	1957	25,6	35,8	38,6	4,9	57,5	37,6
Наименьший по стоку наносов	1937	23,5	38,7	37,8	9,2	54,4	36,4

р. Каттабугунь — с. Леонтьевка

Средний по стоку воды . .	1939	24,4	70,1	5,5	28,8	67,0	4,2
Средний по стоку наносов	1953	50,3	45,7	4,0	53,9	42,4	3,7
Наибольший по стоку воды	1958	25,4	70,7	3,9	20,7	79,1	0,2
Наибольший по стоку наносов	1960	22,7	71,5	5,8	54,0	35,2	10,8
Наименьший по стоку воды	1961	38,4	55,7	5,9	14,8	84,8	0,4
Наименьший по стоку наносов	1957	41,3	53,7	5,0	17,5	82,0	0,5

сезоны: весну, лето и осень-зиму, а также карта соотношения между летним и весенним стоком наносов.

3. Для более точного вычисления доли весеннего и летнего стока предлагается номографический метод расчета процента весеннего стока наносов в зависимости от доли жидкого стока за весну и средней высоты бассейна и график для подсчета доли летнего стока наносов по доле жидкого стока за июль — сентябрь.

4. Подсчет коэффициентов вариации средних сезонных расходов взвешенных наносов за весну и лето показывает, что изменчивость весеннего стока наносов для рек снегово-ледникового и снегового типов питания, по классификации В. Л. Шульца, больше, чем летнего. Для ледниково-снегового типа питания изменчивость летнего стока наносов превышает изменчивость весеннего стока.

5. По ряду постов бассейна удалось подсчитать обеспеченность различных объемов весеннего и летнего стока взвешенных наносов, что может быть использовано при проектировании гидротехнических сооружений.

ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВЗВЕШЕННЫХ НАНОСОВ

Обзор исходных материалов

Гранулометрический состав взвешенных, влекомых и донных отложений представляет значительный интерес, поскольку крупность наносов является показателем, характеризующим грунты, слагающие поверхность бассейнов и русла рек, а также транспортирующую способность потоков. Крайне необходимо знание крупности взвешенных наносов при проектировании, строительстве и эксплуатации различного рода водохозяйственных сооружений на реках как-то: плотин, отстойников, водозаборов.

Вместе с тем изучение гранулометрического состава наносов представляет определенные трудности. Так, взятие проб взвешенных наносов в межень при малых мутностях затруднительно из-за сильной освещенности воды. Пробы в основном берутся на одной вертикали, гранулометрический состав на которой далеко не всегда соответствует таковому по всему живому сечению реки.

Изучение донных отложений затруднено тем, что мы не располагаем приборами для взятия проб большой крупности, которая зачастую наблюдается на горных реках. Это приводит к тому, что пробы отложений берутся на отмелях, у берегов после спада паводка, часто крупные фракции просто исключаются при взятии пробы.

Взятие проб влекомых наносов встречает еще большие трудности из-за значительной пульсации расходов влекомых наносов и отсутствия приборов, которые могли бы улавливать как крупные фракции, так и мелкие. Эти причины приводят к тому, что зачастую пробы влекомых наносов оказываются крупнее проб донных отложений, взятых в том же створе реки. Для примера достаточно привести данные за 1955 г. по посту р. Ахангаран — 3 км выше плотины. В табл. 43 выписаны

Таблица 43

Гранулометрический состав влекомых наносов
и донных отложений по посту р. Ахангаран—3,0 км выше плотины

Вид наносов	Число проб	Содержание (в % по весу) частиц диаметром, мм						
		7—5	5—3	3—2	2—1	1—0,5	0,5—0,25	<0,25
Влекомые	10	0,2	6,6	2,6	18,9	47,6	18,1	6,0
Донные	10					30,8	33,2	36,0

осредненные за год данные по гранулометрическому составу влекомых наносов и донных отложений, которые наглядно иллюстрируют высказанные положения. Следует отметить, что подобные случаи на реках бассейна Сыр-Дарьи нередки. Это послужило одной из причин для отказа от рассмотрения состава донных отложений и влекомых наносов по рекам бассейна.

Изучение состава взвешенных наносов проводилось с момента начала наблюдений над стоком наносов. Уже в отчетах гидрометрической части имеются данные по их составу [57]. Большое количество проб взвешенных наносов для определения гранулометрического состава было взято с 1930 по 1936 г.

На отдельных реках (Сыр-Дарья, Чирчик и др.) пробы взвешенных наносов брались при определении расходов наносов по четырем-пяти точкам на вертикали и на шести-восьми вертикалях. Однако большая часть проб оказалась утерянной, многие пробы подразделялись всего на три фракции (в основном $>0,25$; $0,25-0,05$ и $<0,05$ мм).

Начиная с 1936 г. взятие проб взвешенных наносов для определения гранулометрического состава приобретает более систематический характер. Пробы берутся на многих постах, результаты анализов публикуются в гидрологических ежегодниках. Однако еще до 1945 г. большинство взятых проб подразделялось всего на четыре фракции: $>0,25$; $0,25-0,05$; $0,05-0,01$ и $<0,01$ мм. Лишь с 1958 г. все взятые пробы стали анализироваться методом пипетки и фракциометра. До этого анализы проводились в большинстве случаев по методу Сабанина, а до 1953 г. исключительно по этому методу. Различие методик анализов затрудняет сравнение результатов определения гранулометрического состава взвешенных наносов до 1953 г. и после него.

При составлении настоящей главы были использованы проработки, проведенные управлениями гидрометслужбы Узбекской, Киргизской и Казахской ССР, по сравнению результатов анализов, выполненных по методу Сабанина и методу фракциометра-пипетки. При этом оказалось, что естественный разброс кривых гранулометрического состава проб взвешенных наносов, взятых на одном посту, значительно больше, чем разброс за счет различия методов анализов. Это позволило использовать для характеристики гранулометрического состава взвешенных наносов пробы, взятые в различное время и проанализированные различными методами.

Вместе с тем необходимо отметить, что, согласно исследованиям Б. В. Архангельского, количество фракции $<0,01$ мм, определенное по методу Сабанина, обычно бывает завышено из-за засасывания сифоном более крупных частиц при каждом сливании и неправильного расчета скорости осаждения частиц крупностью $<0,01$ мм (по Сабанину — $0,00020$ м/сек., по Архангельскому — $0,000056$ м/сек.) [3, 4]. Согласно этим исследованиям, Г. В. Лопатин считает, что процентное содержание фракции $<0,01$ мм, определенное по методу Сабанина, завышено в опубликованных материалах в среднем на 6—10%. Однако в настоящее время восстановить величины завышения не представляется возможным, тем более что завышение происходило не за счет какой-то одной фракции и не оставалось постоянным по величине [47].

Всего в бассейне пробы взвешенных наносов в 1936—1962 гг. брались на 100 постах. В бассейне Нарына гранулометрический состав изучался в 18 створах, в бассейне Карадарьи — в 13, в Ферганской котловине — в 18, в Чирчик-Ахангаранском бассейне — в 19, на реках, стекающих с юго-западных отрогов хребта Каратау, — всего в 15 и на самой Сыр-Дарье — в 17, что составляет 64% общего количества створов,

на которых проводилось измерение стока взвешенных наносов. Имеются обширные районы, где гранулометрический состав взвешенных наносов совершенно не изучен. В Нарынском бассейне весь район к югу от р. Нарын не охвачен измерениями, если не считать двух створов: Коштюбе на р. Алабуга и Каратабылга на р. Кёкирим. Не определялся гранулометрический состав и на р. Малый Нарын. Исключительно мало охвачены измерениями юго-восточные склоны Чаткальского и Кураминского хребтов. Практически не изучен бассейн р. Келес, верхняя часть бассейна р. Чирчик. Однако даже и там, где брались пробы взвешенных наносов для определения гранулометрического состава, число их явно недостаточно для характеристики состава взвешенных наносов. Так, лишь на 74 постах взято более 10 проб и всего на 58 постах число проб превышает 20. Зачастую пробы берутся по одной-две в год, что, конечно, ни в коей мере не может характеризовать изменение состава во времени в течение года. С этой точки зрения представляется более эффективной методика взятия проб, применяемая Среднеазиатским отделением Гидропроекта, когда в течение целого года берутся пробы один раз в декаду, что позволяет получить картину изменения фракционного состава взвешенных наносов реки за весь календарный год и связать это изменение со стоком воды и стоком взвешенных наносов. К сожалению, таких работ по рекам бассейна выполнено очень мало. Лишь при исследованиях стока наносов Нарына и Сыр-Дарьи Гидропроект проводил подобные исследования. Хотя при этом объем работ по определению гранулометрического состава резко возрастает, это дает возможность, как уже отмечено, увязать изменение гранулометрического состава со стоком наносов и воды. При подобном изучении в течение двух-трех лет мы получим более объективные и надежные данные по гранулометрическому составу наносов, чем при многолетнем изучении, но с редким взятием проб наносов для определения гранулометрического состава.

Несмотря на указанные недостатки исходного материала, большой его объем (всего по рекам бассейна взято более 5000 проб) позволяет сделать ряд обобщений и в первую очередь по территориальному распределению крупности взвешенных наносов.

Карта крупности взвешенных наносов

Как уже указывалось, в различное время анализ проб взвешенных наносов проводился по различным градациям фракций и по различному числу этих фракций. Это обстоятельство побудило отказаться от использования материалов наблюдений до 1936 г., а весь последующий материал свести в четыре градации: $>0,20$ ($>0,25$); $0,20-0,5$ ($0,25-0,05$); $0,05-0,01$; $<0,01$ мм.

Поскольку не весь материал наблюдений был подразделен по этим фракциям, для получения однородного материала строились интегральные графики гранулометрического состава взвешенных наносов по фракциям, выделенным при производстве анализов, а затем с этих графиков снимались заданные значения фракций. Необходимость выделения четырех фракций обусловлена наличием материала за длительный период наблюдений, подразделенного в гидрологических ежегодниках только по четырем упомянутым фракциям.

На основании проведенных проработок был получен средний многолетний фракционный состав взвешенных наносов по 100 постам. Результаты определений его приведены в табл. 44, материалы которой послужили основой для составления карты гранулометрического состава

Средний многолетний гранулометрический состав взвешенных наносов
по рекам бассейна Сыр-Дарьи

Река	Пост	Годы наблюде- ний	Число проб	Содержание частиц в % по весу диаметром, мм					
				>0,20	0,20—0,05	0,05—0,01 и <0,05	<0,01	<0,05	
Нарын	0,5 км ниже устья р. Кавды	1960—62	12	5,3	30,3	64,4	—	64,4	
	г. Нарын	1938—43, 1945, 1949, 1950, 1952—62	81	7,4	28,9	20,2	43,5	63,7	
	устье р. Кёкирим . . .	1938—43, 1956—60	202	2,9	21,2	17,7	58,2	75,9	
	с. Алексеевка	1933—35, 1937—42, 1948, 1950—52, 1954, 1957, 1958	74	1,8	21,9	21,5	54,8	76,3	
	Верхнеучкурганская . .	1953—57	50	2,7	25,0	19,1	53,2	72,3	
	кишл. Учкурган	1929, 1931—44, 1946—62	124	2,4	15,2	27,2	55,2	82,4	
	Большой Ферган- ский канал	Головной, в 0,3 км вы- ше вододелителя . .	1954—55	6	1,9	15,8	43,4	38,9	82,3
	Б. Нарын	устье (Шорская) . . .	1960, 1962	5	9,2	30,1	44,5	16,2	60,7
Онарча	кишл. Онарча	1942, 1943	2	—	25,4	8,8	65,8	74,6	
Кёкджерты	х. Актаза	1960	5	5,0	18,4	58,0	18,6	76,6	
Алабуга	кишл. Коштюбе	1960—62	11	3,5	6,4	55,7	34,4	90,1	
Кёкирим	кишл. Каратабылга . .	1960—62	3	28,3	15,2	28,9	27,6	56,5	
Кёкёмерен	устье р. Западный Ка- ракол	1938—40	12	13,5	31,6	16,4	38,5	54,9	
	1,8 км выше устья Джумгал	1935, 1938—41, 1943, 1953—54, 1956—62	71	29,6	21,7	24,8	23,9	48,7	
	0,5 км ниже устья Джумгал	1935, 1938, 1942, 1944, 1946, 1947, 1950—52	57	42,4	15,2	19,6	22,8	42,4	
	Сарыкамыш	1938—41	15	17,6	35,1	18,4	28,9	47,3	
	Каиндысу	0,5 км выше устья . .	1962	10	5,8	36,2	19,0	39,0	58,0
Карадарья	пос. Кампыррават . . .	1929—32, 1934—62	171	5,2	21,5	27,1	46,2	73,3	
	кишл. Нарынкапа . . .	1938—41	15	3,1	35,6	20,1	41,2	61,3	
	кишл. Учтепе	1954—62	39	4,6	31,9	52,3	11,2	63,4	

Река	Пост	Годы наблюдений	Число проб	Содержание частиц в % по весу диаметром, мм				
				> 0,20	0,20—0,05	0,05—0,01 и < 0,05	< 0,01	< 0,05
Тар	кишла. Чодма	1938—39, 1959—61	13	3,4	33,1	24,4	33,1	63,5
Каракульджа	кишла. Акташ	1938—39	7	6,8	23,2	21,9	48,1	70,0
Яссы	с. Садмалык	1938—44, 1951—60	133	6,8	28,8	23,6	40,8	64,4
Донгузтау	кишла. Донгузтау	1938	4	13,4	44,6	18,9	23,1	42,0
Зергер	кишла. Тассай	1938, 1960	4	0,9	23,8	38,0	37,3	65,3
Куршаб	с. Гульча (2 км выше селения)	1938—42, 1944	32	10,4	36,2	17,3	36,1	53,4
Кугартсай	кишла. Кочкората	1938, 1939	6	5,4	27,6	27,4	39,6	67,0
	с. Михайловское	1937—44, 1949—62	196	9,7	29,0	60,0	1,3	61,3
Тентяксай	кишла. Чарвак	1938—62	192	4,1	22,5	14,6	58,8	73,4
Акбура	устье р. Мынтеке	1960—62	12	5,5	28,6	41,5	24,4	65,9
	кишла. Панан	1960—62	18	34,4	23,8	31,2	10,6	41,8
Аравансай	кишла. Тулекен	1938—44	34	12,9	25,1	15,9	46,1	62,0
	устье р. Каракол	1937—43, 1950—62	148	10,8	23,7	24,9	40,6	65,5
Каракол	кишла. Косчан	1938	4	45,6	30,0	15,7	8,7	24,4
Абширсай	кишла. Учтерек	1938	3	13,3	35,4	18,9	32,4	51,3
Исфайрамсай	с. Учкоргон	1937, 1948, 1951—62	183	20,0	28,2	17,3	34,5	51,8
Шахимардан	кишла. Паульган	1937—43, 1950	34	9,5	38,3	17,9	34,3	52,2
Падшаата	устье р. Тосту	1934—35, 1937—43	26	1,8	28,6	34,4	35,2	63,6
Коссансай	устье р. Урюкты	1961—62	2	9,6	24,6	65,8	—	65,8
	Уртотокайский	1940—41	11	15,7	10,8	25,5	48,0	73,5
Гавасай	кишла. Гава	1938	4	45,6	30,2	15,7	8,5	24,2
Сох	кишла. Сарыканда	1935—48, 1950—62	173	10,7	26,5	25,5	37,3	62,8
	кишла. Сарыкурбан	1935	35	16,8	34,1	26,4	22,7	49,1
Чаадаксай	устье р. Джулайбулак . .	1938	3	39,5	34,2	20,3	6,0	26,3
Исфара	кишла. Ташкурбан	1932—35, 1937—43, 1947, 1952—62	164	11,1	34,2	43,5	11,2	54,7
	г. Исфара	1931—33, 1938, 1948—55, 1957—61	164	2,1	29,4	29,1	39,4	68,5
Ходжаба- кирган	кишла. Андархан	1948, 1950—51, 1960	8	19,8	25,5	25,9	28,8	54,7

Река	Пост	Годы наблюдений	Число проб	Содержание частиц в % по весу диаметром, мм				
				> 0,20	0,20—0,05	0,05—0,01 и < 0,05	< 0,01	< 0,05
Ахангаран	3 км выше плотины	1942—43, 1948—56	46	15,0	16,6	27,6	40,8	67,4
	с. Самарское	1938—49	55	4,4	15,0	29,6	51,0	80,6
Наугараан	4,5 км выше устья	1955, 1961—62	31	11,6	21,6	13,5	53,3	66,8
Чирчик	кишла. Чарвак	1941—47, 1952—58	188	15,0	37,6	18,9	28,5	47,4
	с. Ходжикент	1931—35, 1937—62	170	13,8	23,0	63,2	—	63,2
	с. Чимбайлык	1930—34	32	16,4	10,5	73,1	—	73,1
	с. Газалкент	1929—31, 1956, 1957	27	8,8	16,7	74,5	—	74,5
	с. Троицкое	1959	24	6,8	31,6	23,6	38,0	61,6
Чаткал	с. Чиназ	1938—49	57	2,4	15,4	32,0	50,2	82,2
	устье р. Терс	1932—35, 1937, 1942, 1943, 1946, 1956—58	19	2,5	21,8	33,1	42,6	75,7
	устье р. Найза	1960—61	8	26,7	34,4	14,8	24,1	38,9
	кишла. Чарвак	1937—39, 1942—44, 1946, 1950—62	74	4,3	25,6	38,2	31,9	70,1
Терс	устье	1932—35, 1956—58	33	6,5	6,5	87,0	—	87,0
Коксу	с. Бурчмулла	1935, 1937—39	37	5,3	11,2	83,5	—	83,5
Пскем	устье	1932—35, 1937—39, 1941—42, 1944, 1946, 1949, 1951—62	92	9,5	19,0	71,5	—	71,5
Ойганг	устье	1935, 1937—38, 1942—46	33	2,3	0,3	97,4	—	97,4
Чиралма	устье	1935, 1937—38	35	1,2	2,1	31,5	65,2	96,7
Майдантал	устье	1935, 1938, 1942—46	33	6,0	6,0	88,0	—	88,0
Угам	с. Ходжикент	1935, 1937—46, 1949—62	136	6,0	19,0	75,0	—	75,0
Келес	с. Степное	1960—62	18	5,2	14,2	42,7	37,9	80,6
Арысь	с. Мамаевка	1937, 1941	4	1,7	15,3	35,0	48,0	83,0
	ж.-д. ст. Арысь	1940, 1948, 1949, 1952—56, 1958—62	39	6,3	22,1	42,1	29,5	71,6

Река	Пост	Годы наблюдений	Число проб	Содержание частиц в % по весу диаметром, мм				
				> 0,20	0,20—0,05	0,05—0,01 и < 0,05	< 0,01	< 0,05
Жебаглысу	с. Новониколаевка	1947, 1949, 1952—57, 1960—61	21	8,4	28,1	38,3	25,2	63,5
Машат	с. Антоновка	1940, 1941	2	0,3	6,0	25,9	67,8	93,7
Аксу	с. Подгорное	1940, 1942, 1959—62	18	7,6	29,6	30,0	32,8	62,8
Боролдай	кхм им. Карла Маркса	1954, 1958—62	16	4,3	19,1	33,2	43,4	76,6
Бадам	с. Первомайское	1938, 1940	4	1,4	14,2	38,4	46,0	84,4
Сайрам	с. Блинково	1941—42, 1950, 1956—62	27	21,8	27,1	31,4	19,7	51,1
Каттабугунь	с. Леонтьевка	1950—56, 1958—61	21	18,2	29,8	29,6	22,4	52,0
Алмалы	с. Орловка	1941	2	2,2	8,1	42,3	47,4	89,7
Шаян	с. Майбулак	1962	2	1,6	6,0	32,4	60,0	92,4
Карашик	с. Хантаги	1961	1	24,8	47,2	6,2	21,8	28,0
	с. Урангай	1956, 1959—62	13	17,1	33,6	42,5	6,8	49,3
Ашилган	кхм Майдантал	1954—55, 1959—62	8	9,1	30,4	47,0	13,5	60,5
Сыр-Дарья	кишл. Каль	1936—41, 1943—62	169	3,9	20,0	24,6	51,5	76,1
	кишл. Акджар	1954—62	33	8,2	22,2	31,2	38,4	69,6
	Чильмахрамская	1945—48, 1950—55	110	1,6	32,4	17,6	48,4	66,2
	плотина Кайраккумская	1951—56	76	3,5	39,5	12,9	44,1	57,0
	кишл. Кызылкишлак	1948—50, 1952—56	104	3,5	26,8	30,4	39,3	69,7
	г. Бекабад	1927—44	96	7,5	28,9	36,5	27,1	63,6
	кишл. Кызылкишлак	1958—62	24	16,7	22,2	34,8	26,3	61,1
	г. Бекабад	1946, 1948—50, 1954—56	61	3,2	19,0	24,4	53,4	77,8
	пос. Надеждинский	1952—62	63	10,4	34,8	22,5	32,3	54,8
	с. Чиназ	1961—62	4	52,2	20,5	23,4	3,9	27,3
	кишл. Кокбулак	1931—35, 1938—46, 1949—50, 1952—60	147	3,8	33,3	29,1	33,8	62,9
	ж.-д. ст. Тюменьарык	1936, 1937, 1940—43, 1947—62	118	1,7	38,8	31,0	28,5	59,5
	г. Кызыл-Орда	1942, 1946—54	88	4,3	27,5	32,8	35,4	68,2

Река	Пост	Годы наблюдений	Число проб	Содержание частиц в % по весу диаметром, мм				
				$> 0,20$	$0,20-0,05$	$0,05-0,01$ и $< 0,05$	$< 0,01$	$< 0,05$
Сыр-Дарья	проток Караузьяк ж.-д. ст. Караозек	1940	2	0,4	6,7	33,5	59,4	92,9
	с. Джусалы	1936, 1940, 1947—49	33	3,9	35,1	28,3	32,7	61,0
	проток Караузьяк ж.-д. ст. Джусалы	1940—41	22	24,7	33,3	22,2	19,8	42,0
	г. Казалинск	1931, 1936—38, 1940—43, 1950—54, 1956—61	86	3,1	28,2	32,5	36,2	68,7
Деривацион- ный канал Фархад ГЭС	переход через Ширин- сай	1948, 1960, 1961	2	2,3	21,5	76,2	—	76,2

взвешенных наносов (рис. 29). Были составлены две карты гранулометрического состава наносов: одна с выделением фракции $< 0,05$ мм и вторая с выделением фракции $< 0,01$ мм. Впервые аналогичная карта для территории Европейской части СССР, Кавказа, Средней Азии и Западной Сибири была составлена Г. И. Шамоным в 1951 г. [84]. При составлении карты крупности Шамонов выделил четыре зоны с различным процентным содержанием фракции $< 0,05$ мм. Первая зона — содержание фракции $< 0,05$ мм более 90%, вторая зона — содержание фракции $< 0,05$ мм 90—75%, третья — содержание той же фракции от 75 до 50% и четвертая — содержание фракции $< 0,05$ мм менее 50%. В настоящее время при составлении карты крупности по бассейну Сыр-Дарьи представилось возможным провести более детальное выделение этой фракции. Всего нами выделено пять зон по содержанию фракции $< 0,05$ мм: первая зона — фракция $< 0,05$ мм составляет менее 25% всех наносов, вторая зона — фракция $< 0,05$ мм изменяется от 25 до 50%, третья зона — наносов фракции $< 0,05$ мм содержится 50—75%, четвертая — фракция $< 0,05$ мм составляет 75—90% и пятая — на фракцию $< 0,05$ мм приходится более 90% всех частиц взвешенных наносов.

Хотя карта взвешенных наносов Г. И. Шамова составлена в очень мелком масштабе, сопоставление ее с нашей картой показывает их совпадение в общих чертах, что до некоторой степени свидетельствует о незначительной изменчивости состава взвешенных наносов во времени. Однако в связи с большим количеством материала, использованного нами при построении карты, эта карта изменена и уточнена по сравнению с картой Шамова. Так появилась в бассейне Сыр-Дарьи зона с содержанием фракции $< 0,05$ мм более 90%, чего не было на карте Шамова. Выделилась зона с содержанием фракции $< 0,05$ мм от 0 до 25%. Произошли некоторые изменения в положении границ зон, выделенных ранее Шамоным. В самостоятельную зону с содержанием фракции $< 0,05$ мм от 25 до 50% выделились реки Донгузтау, Ляглян, Карашик и Баялдыр. Значительно осложнились очертания зоны с содержа-

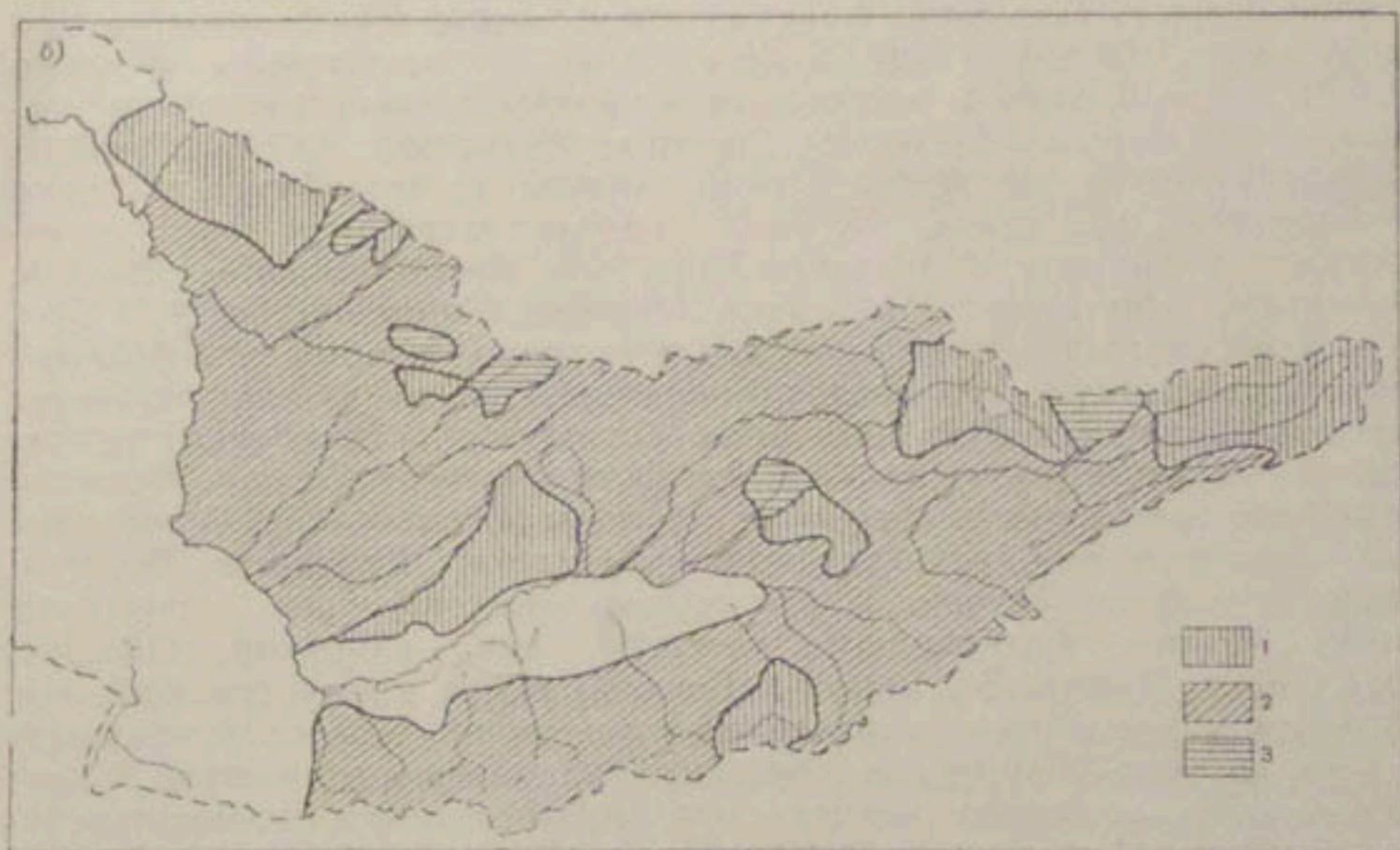
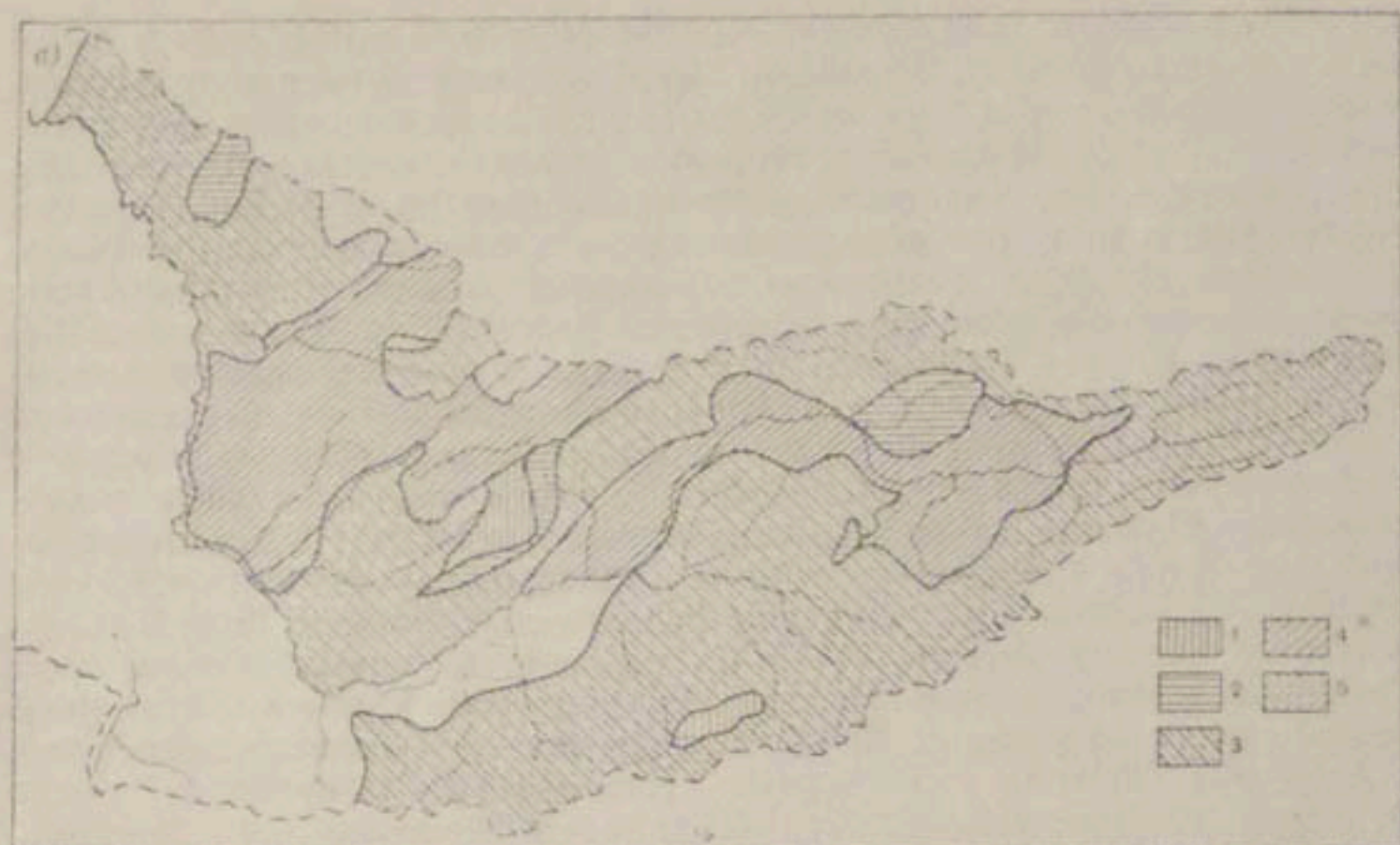


Рис. 29. Схематические карты крупности взвешенных наносов в реках бассейна Сыр-Дарья

а — содержание фракций $<0,05$ мм: 1) менее 25% фракций $<0,05$ мм, 2) 25—50% фракций $<0,05$ мм, 3) 50—75% фракций $<0,05$ мм, 4) 75—90% фракций $<0,05$ мм, 5) более 90% фракций $<0,05$ мм; б — содержание фракций $<0,01$ мм: 1) менее 25% фракций $<0,01$ мм, 2) 25—50% фракций $<0,01$ мм, 3) 50—75% фракций $<0,01$ мм.

нием фракции $<0,05$ мм от 75 до 90%. Ею оказалось охвачено среднее и нижнее течение р. Нарын, бассейны рек Кёкджерты, Алабуга, Левобережное Карасу и Сыр-Дарья до кишл. Каль.

На северо-западе бассейна к указанной зоне отнесены: водосборная часть р. Чирчик и ее нижнее течение, бассейн р. Келес, большая часть

бассейна р. Арысь, за исключением устья, истоков рек Жебаглысу и Машат, а также рек Аксу, Боролдай. Последние включены в зону с содержанием фракции $<0,05$ мм от 50 до 75%. В зону с содержанием фракции $<0,05$ мм от 50 до 75% отнесена и устьевая часть р. Арысь. Следует заметить, что указанная зона преобладает в бассейне, занимая значительную часть бассейна Нарына от его истоков до устья р. Тесык, охватывает все реки, стекающие с северных склонов хребта Атбаши, верхнюю часть бассейна реки Кёкёмерен, бассейны рек Узунахмат, Правобережное Карасу, Падшаата, практически все реки, стекающие с северных склонов Туркестанского и Алайского хребтов, и реки, стекающие с юго-западных склонов Ферганского хребта. В эту же зону попал бассейн р. Ахангаран и почти все реки хребта Каратау от р. Арыстанды к северо-западу. Примечательно, что, начиная от поста Акджар и до устья, в самой Сыр-Дарье преобладают наносы с содержанием фракции $<0,05$ мм от 50 до 75%. Зона с содержанием фракции $<0,05$ мм от 75 до 90% занимает в бассейне второе место по распространенности и охватывает среднее и нижнее течение Нарына, бассейны рек Алабуга, Кёкджерты, горную часть бассейна р. Чирчик, за исключением верхних частей бассейнов рек Ойганинг и Майдантал, весь бассейн р. Келес и бассейн р. Арысь, исключая реки Аксу, Жебаглысу и Машат.

Обзор карты распределения фракции $<0,01$ мм в бассейне Сыр-Дарьи обнаруживает, что из выделенных нами трех зон по процентному распределению указанной фракции преобладает зона с содержанием фракции $<0,01$ мм от 25 до 50%. Зона с содержанием фракции $<0,01$ мм от 0 до 25% встречается лишь отдельными пятнами в верховьях рек Нарын, Кёкджерты, Джумгал, Кугартсай, Акбура, Гавасай, Джулайбулак и по юго-западному склону хребта Каратау. Также отдельными еще более мелкими пятнами встречается зона с содержанием фракции $<0,01$ мм от 50 до 75%. Это бассейны рек Онарча, Тентяксай, Наугарзан, Майдантал, Ойганинг, Машат, Шаян.

Из рассмотрения карт крупности взвешенных наносов рек бассейна Сыр-Дарьи следует, что преобладающими наносами в реках являются наносы с крупностью 0,05 мм и менее. Лишь на отдельных реках наблюдается укрупненный состав взвешенных наносов, когда фракции $<0,05$ мм составляют в общем количестве наносов 0—50%. В основном это истоки малых рек, таких, как Донгузтау, Киргизата, Гавасай. Однако нередки случаи, когда именно верховья рек отличаются очень мелким фракционным составом, как, например, Ойганинг, Майдантал, Машат, Балабугунь, Шаян. В то же время геологическое строение и процентное распределение различных геологических комплексов во всех упомянутых бассейнах примерно одинаковое. У всех рек водосборы сложены карбонатными палеозойскими породами пополам с метаморфическими и изверженными. В отдельных случаях преобладают изверженные породы, в других — карбонатные породы палеозоя. Таким образом, крупность взвешенных наносов зависит не только от геологического строения бассейна, на ее величину влияют и другие факторы.

К числу таких факторов следует отнести условия накопления и смыва продуктов разрушения горных пород, транспортирующую способность потока. Однако влияние этих факторов осуществляется комплексно и выяснить их значимость в настоящее время не представляется возможным из-за отсутствия систематических наблюдений над крупностью взвешенных и влекомых наносов, характером осадков, выпадающих на водосборе, температурным режимом бассейна и прочими не менее важными факторами формирования состава наносов.

Отдельные предпринятые в этом направлении проработки [73] хотя и представляют интерес, но из-за недостаточности материалов наблюдений не могут пока что получить широкого распространения. Предпринятые нами попытки связать крупность взвешенных наносов рек с природными характеристиками водосборов тоже не дали положительных результатов. Приведенный на рис. 30 график связи содержания фракции менее $<0,05$ мм со средним уклоном реки обнаруживает лишь слабую тенденцию уменьшения содержания данной фракции по мере увеличения уклона реки. Вероятно, при наличии на всех реках наблюдений за крупностью за один и тот же период и одинаковой методике гранулометрических анализов указанная зависимость может стать более тесной. Однако она может служить лишь для самого общего представления о диапазоне крупностей взвешенных наносов на реках бассейна Сыр-Дарьи.

Более четко прослеживается зависимость среднего диаметра проб взвешенных наносов, вычисленного по среднему многолетнему фракционному составу, со средней многолетней мутностью реки в данном створе. При увеличении мутности происходит резкое уменьшение

среднего диаметра взвешенных наносов. Для бассейна Нарына эта зависимость выражается одной кривой (рис. 31). Для рек Ферганской котловины зависимость среднего диаметра взвешенных наносов от мутности выражается несколькими кривыми, которые все показывают уменьшение среднего диаметра по мере увеличения мутности реки. Все кривые можно представить приближенными уравнениями вида

$$d_{cp} = c - k \lg p. \quad (\text{VII. } 1)$$

Параметры c и k для бассейна Нарына имеют значения соответственно 0,586 и 0,180. Зависимость параметров c и k от расхода воды, уклона русла и прочих морфометрических характеристик отсутствует. Для других рек бассейна Сыр-Дарьи зависимость среднего диаметра от мутности получить не удалось. Так, например, крупность взвешенных наносов рек северного склона Алайского хребта выше по сравнению с крупностью взвешенных наносов всех остальных рек бассейна, однако повышенной крупностью наносов обладает и р. Кугартсай, лежащая, как известно, на юго-западном склоне Ферганского хребта, в то время как фракционный состав взвешенных наносов р. Тентяксай, находящейся рядом с р. Кугартсай, очень мелкий. Таких примеров можно привести много. Вероятно, помимо природных факторов, влияющих на крупность взвешенных наносов, далеко не последнее значение имеет и количество отобранных проб на посту, время взятия и метод анализа. Все эти обстоятельства чрезвычайно затрудняют анализ зависимости крупности взвешенных наносов от определяющих факторов. В силу этого кривые, приведенные на рис. 31, можно рассматривать лишь как первую

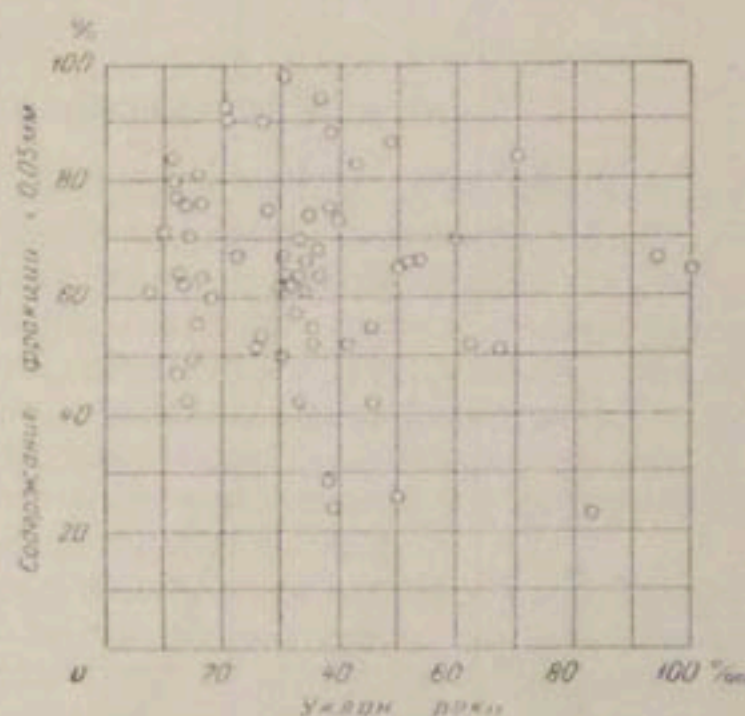


Рис. 30. Зависимость среднего содержания во взвешенных наносах частиц $<0,05$ мм от уклона реки.

ориентировочную попытку связать крупность взвешенных наносов с режимом реки. Для более тщательного анализа, вероятно, необходимо как проведение дополнительных наблюдений за крупностью взвешенных наносов, так и постановка исследований по крупности того материала, который находится в бассейне и поступает при его смыве в реки.

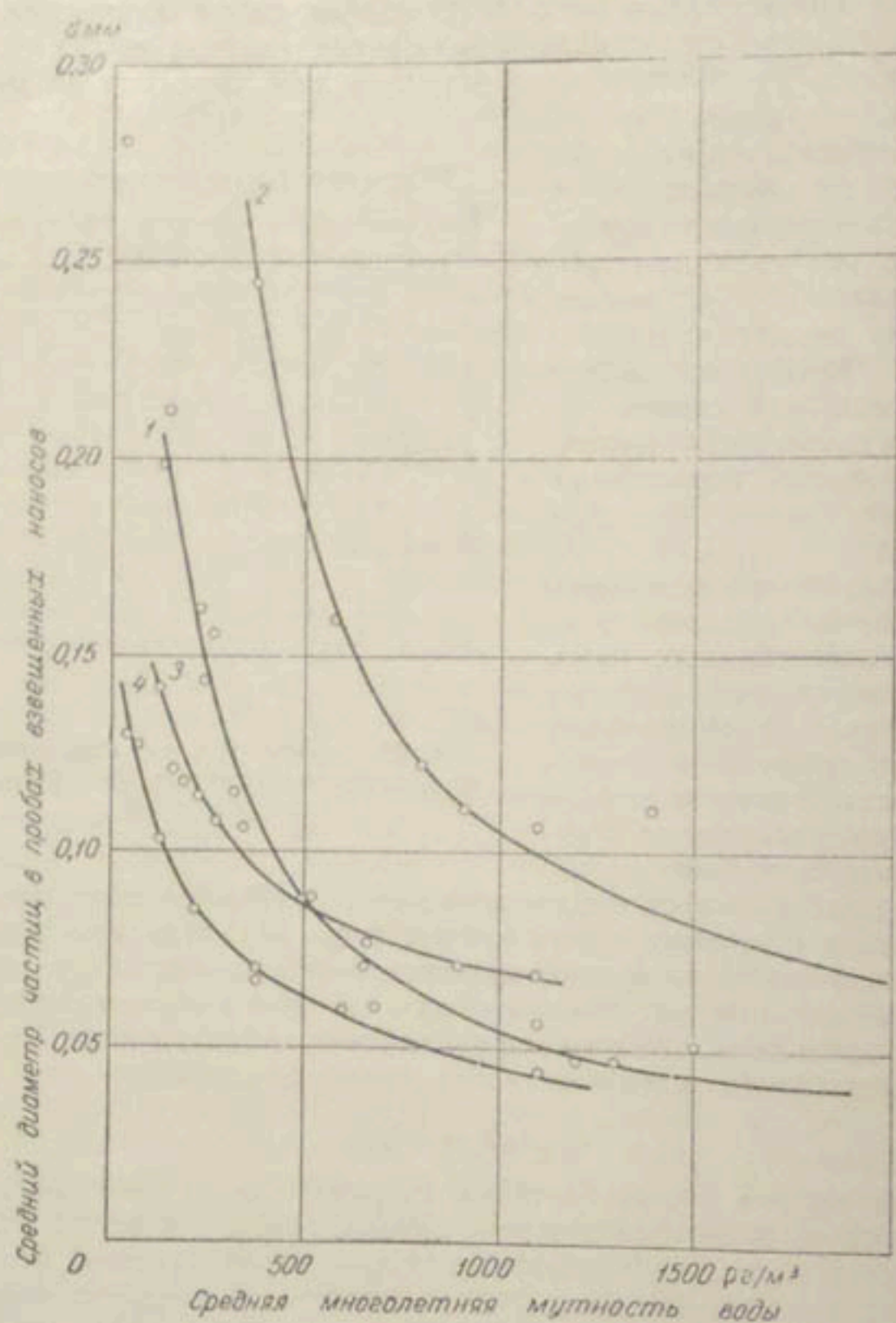


Рис. 31. Зависимость среднего диаметра взвешенных наносов от мутности воды для рек бассейна Сыр-Дарьи.
1 — для рек бассейна Нарына, 2—4 — для рек Ферганской котловины.

Анализ данных табл. 44 позволяет выделить три типа кривых распределения гранулометрического состава взвешенных наносов в бассейне Сыр-Дарьи: 1) одномодальные кривые, 2) двухмодальные, 3) равномерное распределение всех фракций.

Первый тип кривых можно разбить на четыре подтипа по преобладанию в составе наносов фракций а) менее 0,01 мм, б) 0,01—0,05 мм, в) 0,05—0,20 мм, г) более 0,20 мм. Наиболее распространенным в бассейне Сыр-Дарьи является подтип «а» первого типа (42 пункта из 90

рассмотренных, или 47%), к подтипу «б» относится 14 постов (15%), к подтипам «в» и «г» — всего соответственно четыре и шесть постов. Кривые второго типа наблюдаются на 18 постах и третьего типа — всего в шести пунктах. Таким образом, наиболее распространенным типом кривых распределения гранулометрического состава взвешенных наносов в бассейне Сыр-Дарьи является одномодальный тип с преобладанием мелкофракционного состава, что вполне согласуется с данными картосхем распределения крупности взвешенных наносов по территории бассейна.

Изменение фракционного состава внутри года

Хотя вопросами внутригодового распределения фракционного состава взвешенных наносов занимался целый ряд исследователей [31, 47, 70, 80, 87], в настоящее время не только не имеется рекомендаций по расчету внутригодового распределения фракционного состава взвешенных наносов, но не ясна даже картина его изменения в течение года. Объясняется это, на наш взгляд, во-первых, сложностью процесса изменения состава наносов внутри года и, во-вторых, явно недостаточным до настоящего времени количеством материалов наблюдений по внутригодовому распределению крупности взвешенных наносов.

В настоящем параграфе на основе имеющихся данных сети Гидрометеослужбы предпринята попытка обобщить материал по изменению крупности взвешенных наносов внутри года. С этой целью по ряду постов, для которых имеется значительное количество анализов крупности взвешенных наносов, составлена таблица среднего месячного фракционного состава взвешенных наносов (приложение 6). Для получения сравнимых результатов как внутри года по одному посту, так и между постами таблица составлена всего по четырем фракциям: $>0,20$ ($>0,25$); $0,20-0,05$ ($0,25-0,05$); $0,05-0,01$ и $<0,01$ мм. Незаполненные места в графах означают отсутствие наблюдений.

Даже беглый просмотр данных приложения 6 показывает, что наблюдения за крупностью взвешенных наносов в течение всего года проведены до настоящего времени по очень ограниченному количеству постов. По многим створам наблюдения в зимний период отсутствуют. Объясняется это на отдельных объектах очень малой мутностью реки, когда пробу на гранулометрический анализ взять практически невозможно. Отсутствие данных по гранулометрическому составу взвешенных наносов за данный период на ряде постов объясняется отсутствием внимания к изучению зимнего стока взвешенных наносов. Но даже и в период половодья на отдельных объектах не все месяцы освещены наблюдениями. Так, по р. Кёкёмерен у устья р. Западный Каракол отсутствуют наблюдения в июне, у кишл. Сарыкамыш — в апреле, по р. Акбура у кишл. Папан — в апреле и июле и так далее.

Однако даже такой далеко не полный материал по изменению гранулометрического состава внутри года позволяет подметить ряд закономерностей в распределении состава взвешенных наносов по сезонам. Из приложения 6 видно, что наибольшей изменчивостью внутри года отличается фракция $>0,25$ мм. Для облегчения подсчетов за критерий изменчивости было выбрано отношение наибольшего среднего месячного процентного содержания данной фракции к наименьшему, обозначенное нами K_r . Результаты подсчетов величины K_r по ряду постов приведены в табл. 45. Таблица показывает, что величины K_r для фракции $>0,25$ мм изменяются для отдельных постов в очень широких пределах: от 359 для р. Карашик у с. Урангай до 2,17 для р. Акбура у кишл. Папан. Это,

Характеристика изменчивости фракционного состава взвешенных наносов

 $\left(K_f - \frac{P_{f \max}}{P_{f \min}}\right)$ внутри года по рекам бассейна Сыр-Дарьи

Река	Пост	Пло- щадь бассей- на, км ²	Величина K_f для фрак- ций, мм			
			>0,20	0,20— 0,05	0,05— 0,01	<0,01
Нарын	устье р. Кайнды	9 690	72,0	6,47	2,66	3,50
	г. Нарын	10 500	67,0	1,88	5,16	14,9
	устье р. Кёкирим	34 600	11,6	3,62	3,98	1,80
	с. Алексеевка	52 000	78,0	2,89	2,60	1,76
	Верхнеучкурганская	58 200	3,25	2,17	2,56	2,07
	кишла. Учкурган	58 400	4,00	2,19	1,72	1,71
Алабуга	кишла. Коштюбе	3 710	27,0	2,08	1,68	3,38
Кёкёмерен	устье р. Зап. Каракол	4 050	3,68	2,36	2,74	1,96
	1,8 км выше устья р. Джумгал	5 290	4,25	2,09	2,40	4,57
	0,5 км ниже устья р. Джумгал	8 440	12,3	1,86	1,88	1,70
	кишла. Сарыкамыш	10 400	7,40	1,82	3,92	3,03
Карадарья	пос. Кампыррават	12 400	14,5	3,72	2,36	1,70
	кишла. Нарынкапа	—	48,7	2,92	2,20	1,92
	кишла. Учтепе	—	65,0	6,49	1,59	3,01
Тар	кишла. Чолма	3 840	29,2	3,27	2,07	2,06
Яссы	кишла. Саламалик	1 180	3,28	1,66	3,66	1,80
Куршаб	с. Гульча (2 км выше селения)	2 010	4,58	1,68	17,2	2,64
Акбура	кишла. Папан	2 260	2,17	1,44	2,41	2,01
Аравансай	устье р. Каракол	1 680	23,6	1,84	2,14	2,05
Шахимардан	кишла. Паудьган	1 300	8,22	3,51	2,06	2,39
Падшаата	устье р. Тосту	366	3,57	1,72	1,35	1,23
Кассансай	Уртатокайский	1 400	7,10	6,17	12,1	3,18
Сох	кишла. Сарыканда	2 480	5,86	2,87	2,15	2,24
	кишла. Сарыкурган	3 510	4,30	1,30	2,03	7,44
Исфара	кишла. Тайкурган	1 560	14,5	3,53	1,72	3,08
	г. Исфара	2 810	7,20	2,91	1,64	1,70
Ахангаран	3,0 км выше плотины	1 260	41,8	7,66	4,11	6,70
	с. Самарское	5 220	24,9	4,69	2,61	2,21
Наугарзан	4,5 км выше устья	84,4	9,93	2,97	3,86	2,76
Чирчик	кишла. Чарвак	9 990	10,5	1,73	2,40	1,91
	с. Ходжикент	10 900	8,62	8,45	5,43	4,63
	с. Чимбайлык	11 100	10,5	5,94	1,78	—
	с. Троицкое	12 100	8,70	8,42	3,67	1,95
	с. Чиназ	14 900	56,5	2,80	1,99	1,44
Чаткал	устье р. Терс	4 290	8,50	2,38	2,19	3,68
	кишла. Чарвак	7 110	59,0	177	1,93	5,11
Коксу	с. Бурчмулла	372	8,97	1,95	3,70	1,94

Река	Пост	Пло- щадь бассей- на, км ²	Величина K_f для фрак- ций, мм			
			>0,20	0,20— 0,05	0,05— 0,01	<0,01
Пскем	устье	2 830	24,7	3,90	2,34	1,86
Угам	с. Ходжикент	869	7,33	3,38	4,24	2,78
Келес	с. Степное	1 960	13,4	8,15	4,18	5,10
Арысь	ж.-д. ст. Арысь	13 100	6,43	2,68	2,37	5,54
Жебаглысу	с. Новониколаевка	164	187	2,71	2,55	1,56
Аксу	с. Подгорное	462	22,8	2,74	2,09	1,54
Боролдай	ках им. Карла Маркса	1 320	15,7	1,08	5,59	5,33
Сайрам	с. Блинково	468	4,36	1,64	1,84	3,05
Каттабугунь	с. Леонтьевка	268	71,9	131	12,1	6,18
Карашик	с. Урангай	380	359	20,2	2,76	1,37

конечно, вполне естественно, так как содержание данной фракции больше, чем остальных, зависит от режима реки.

Наименьшей изменчивости внутри года подвержено содержание фракции <0,01 мм. Ее K_f изменяется всего от 15,0 до 1,23. Интересно проследить изменение величины K_f по отдельным крупным районам бассейна. Данные, приведенные в табл. 46, показывают, что K_f в отдельных районах отличается от среднего по бассейну. В частности, северо-западный район имеет большую изменчивость фракционного состава взвешенных наносов внутри года, чем остальная территория бассейна, в то время как территория Ферганской котловины отличается от остальной части бассейна наименьшей территориальной изменчивостью фракционного состава.

Величины K_f для Ферганской котловины изменяются в пределах 48,7—2,17 для фракции >0,20 мм и 744—1,23 для фракции <0,01 мм.

Еще меньше изменчивость среднего диаметра проб взвешенных наносов, что хорошо видно из приведенных коэффициентов вариации средних диаметров по отдельным постам:

р. Куршаб — с. Гульча	$n=32$	$C_{r,d}=0,34$
р. Акбура — кишл. Тулекен	$n=34$	$C_{r,d}=0,61$
р. Падшаата — устье р. Тосту	$n=26$	$C_{r,d}=0,39$
р. Арысь — ж.-д. ст. Арысь	$n=39$	$C_{r,d}=0,72$

При внимательном рассмотрении материалов приложения 6 обнаруживается, что в целом по бассейну при наступлении периода половодья

Таблица 46

Изменение величины K_f по отдельным районам бассейна Сыр-Дарьи

Район	Пределы изменения K_f для фракций, мм			
	> 0,20	0,20—0,05	0,05—0,01	< 0,01
Бассейн р. Нарын . .	72,0—3,25	6,47—1,82	5,16—1,68	15,0—1,70
Ферганский	48,7—2,17	6,18—1,30	17,2—1,35	7,44—1,23
Чирчик-Ахангаран- ский бассейн	59,0—7,33	127—1,73	5,43—1,93	5,11—1,44
Северо-западный . . .	359—4,36	131—1,08	2,76—1,84	5,33—1,37

происходит укрупнение взвешенных наносов, причем на подеме половодья в составе наносов преобладают более крупные фракции, чем на спаде. Однако это общее положение для отдельных рек нарушается и причины нарушения надо видеть не только в составе наносов и режиме реки, но и в малом количестве данных, когда одна нехарактерная проба может повлиять на конечные результаты при выводе среднего месячного состава.

На постах с большим количеством данных, когда выводы можно считать надежными, особенно заметно укрупнение состава наносов в период половодья. Примерами могут служить р. Нарын у г. Нарын, р. Нарын у кишл. Учкурган, р. Сох у кишл. Сарыканда, р. Исфара у Ташкур-гана, р. Чирчик на всем протяжении, реки Пскем, Угам, Каттабугунь.

Следует отметить, что указанное положение не согласуется с выводами Г. В. Ловатина о том, что для горных рек характерно уменьшение крупности взвешенных наносов в паводок за счет смыва с поверхности большого числа частиц грунта более мелкого состава, чем отложения русла [47]. Надо полагать, что в бассейнах горных рек в период половодья происходит смыв с поверхности не только мелких частиц грунта, но и значительной части крупных. В период половодья русловые процессы на горных реках усиливаются, что приводит в конечном итоге не только к абсолютному, но и относительному укрупнению состава взвешенных наносов. Все сказанное хорошо подтверждается рис. 32, где приведены средние месячные многолетние расходы взвешенных наносов по отдельным фракциям и процентное распределение состава взвешенных наносов для различных пунктов р. Нарын. Попытки связать среднее содержание различных фракций за отдельные месяцы с расходами воды за те же периоды положительных результатов не дали, так как получающиеся по отдельным рекам различные петлеобразные зависимости не могут служить для расчетов.

Выводы

1. Имеющийся в настоящее время материал по гранулометрическому составу взвешенных наносов рек бассейна Сыр-Дарьи является разнородным из-за различных методов анализа, использованных при лабораторной обработке проб взвешенных наносов.

2. Изученность бассейна в отношении гранулометрического состава взвешенных наносов недостаточна, так как многие районы совершенно не освещены наблюдениями.

3. На многих постах пробы взвешенных наносов для определения крупности берутся очень редко, что не дает возможности получить достоверный средний многолетний состав взвешенных наносов.

4. Несмотря на отмеченные недостатки в проведении работ по гранулометрическому составу взвешенных наносов, имеющийся материал позволяет построить карты крупности взвешенных наносов для бассейна Сыр-Дарьи.

5. В реках бассейна преобладают взвешенные наносы крупностью менее 0,05 мм.

6. Изученность изменения крупности взвешенных наносов внутри года явно недостаточна, что затрудняет анализ изменения фракционного состава по сезонам года.

7. Имеющиеся материалы наблюдений указывают на укрупнение фракционного состава взвешенных наносов в период половодья на реках бассейна Сыр-Дарьи.

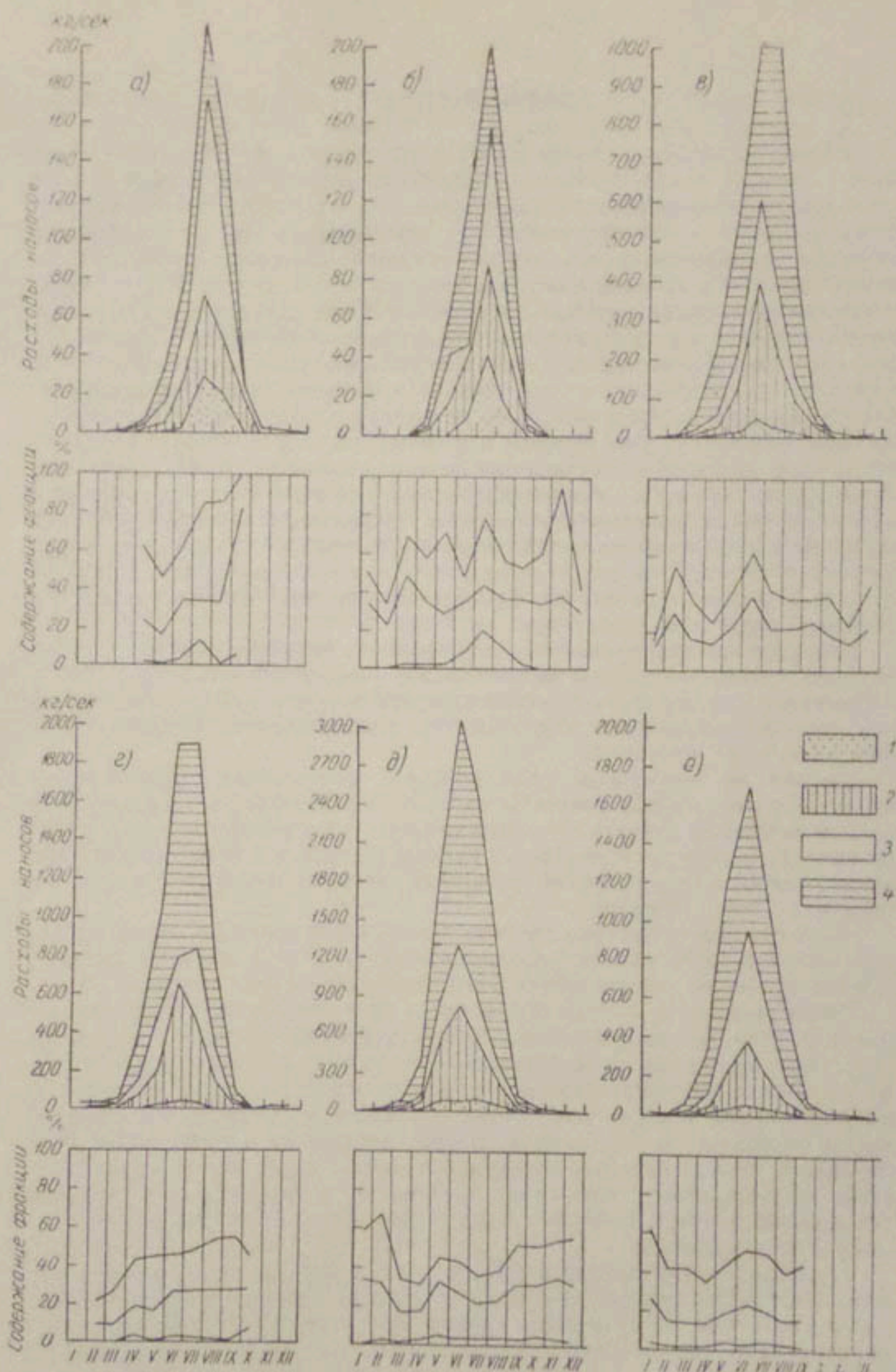


Рис. 32. Изменение средних месячных расходов взвешенных наносов по фракциям и фракционного состава наносов для реки Нарвы.

а — устье р. Кайнды, б — г. Нарва, в — устье р. Кёкирим, г — с. Алексеевка, д — ст. Верхне-учкурганская, е — кишла. Учкурган. 1 — расход наносов, составленный фракцией $>0,20$ мм; 2 — расход, составленный фракцией $0,01-0,05$ мм; 3 — расход, составленный фракцией $<0,01$ мм. На графике «Содержание фракций»: выше первой (верхней) кривой — фракция $<0,01$ мм, между первой и второй кривой — $0,01-0,05$ мм, между второй и третьей — $0,05-0,2$ мм, ниже третьей (нижней) — $>0,2$ мм.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ формирования стока взвешенных наносов в бассейне Сыр-Дарьи показал очень большую сложность данного явления и вместе с тем малую его изученность, несмотря на то что работы в этом направлении проводятся уже шестьдесят лет. Объясняется это, на наш взгляд, несколькими причинами, главная из которых — сложность процесса формирования стока наносов вообще и в горах в особенности. Вторая серьезная причина малой изученности стока наносов кроется в чисто утилитарном подходе к развитию сети наблюдений, когда посты открываются лишь исходя из чисто практических нужд народного хозяйства и часто в местах, нехарактерных с точки зрения выяснений условий формирования стока наносов. Ни в коей мере не умаляя значение постов, отвечающих чисто практическим нуждам народного хозяйства, следует признать все же, что необходимы и реперные посты, которые работали бы в постоянных неизменных физико-географических условиях неопределенно длительное время и замыкали бы собой не громадные территории (порядка тысяч или многих сотен квадратных километров), а территории лишь с одним каким-нибудь видом пород, почв или растительных комплексов. К сожалению, до настоящего времени в Средней Азии нет подобных опытных бассейнов.

Несмотря на всю важность для народного хозяйства изучения стока наносов, развитие сети постов происходит очень медленно. Так, в 1962 г. в бассейне Сыр-Дарьи было меньше постов, ведущих наблюдения за стоком взвешенных наносов, чем в 1938 г., причем сток влекомых наносов фактически не изучается.

Далеко не последнюю роль в малой изученности стока наносов играет и очень низкая точность наблюдений. Необходимо самым тщательным образом изучать суточный ход мутности, значительно увеличить на постах количество измеренных расходов наносов в течение года, проводить работы по сравнению приборов, методов измерений и методик подсчета стока наносов.

Точность подсчета стока наносов в настоящее время не только не может удовлетворить нужды народного хозяйства, но и кладет известный предел проверке теоретических методов расчета стока наносов.

Очень важно в познании процесса формирования стока наносов иметь данные по гранулометрическому, петрографическому и минералогическому составу наносов. Однако изучение гранулометрического состава на постах Гидрометслужбы проводится в весьма ограниченном объеме, на низком техническом уровне и с малой точностью. Определение пород и минералов, слагающих наносы, вообще не производится. В то же время только изучение минералогического и петрографического состава наносов может дать ответ на вопрос об интенсивности размыва тех или иных литологических комплексов и почв в бассейнах и условиях этого размыва.

Громадное затруднение в выводе и проверке каких-либо теоретических построений при расчете стока наносов вызывает и то обстоятельство, что изучение, по сути дела, единого процесса — формирования стока наносов реки (взвешенных или влекомых) — проводится отдельно для взвешенных и отдельно для влекомых наносов. И если в настоящее время измерение взвешенных наносов проводится в сравнительно большом объеме и на значительном количестве створов, то изучение стока влекомых наносов, по существу, заброшено и не имеется достаточного для какого-либо анализа количества материала даже той невысокой точности, с которой возможно его получить. В то же время строительство

водохранилищ и отстойников создает прекрасные возможности для измерения суммарного стока наносов ряда горных рек. Водосливные установки на малых реках тоже могут служить высокоточными приборами для измерения стока влекомых наносов.

Все вышеизложенные причины в известной мере обусловили слабую изученность процесса формирования стока наносов. Так, если для жидкого стока мы имеем целый ряд эмпирических и теоретических методов по расчету средних многолетних величин, наибольших и наименьших расходов, даже по расчету гидрографа стока воды, то расчеты внутригодового распределения стока наносов в каком-то конкретном году, а тем более максимальных расходов наносов в настоящее время просто невозможны.

Гидрологи до настоящего времени мало уделяют внимания изучению влияния геологии, почв, растительности, температур воздуха, количества и характера выпадения осадков на сток наносов как в многолетнем разрезе, так в разрезе конкретных гидрологических лет. Отдельные попытки в этом направлении, предпринятые рядом исследователей [1, 10, 16, 17, 31, 49, 50, 73, 96], показывают наличие таких зависимостей, проявляющихся в сложной форме.

Вероятно, в дальнейшем исследователям необходимо сосредоточить большее внимание на указанных аспектах формирования стока наносов как величины, получающейся от совокупного влияния практически всех природных факторов бассейна плюс хозяйственной деятельности человека. Последняя оказывает все возрастающее влияние на сток наносов и требует уже в настоящее время самостоятельного изучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамович Д. И. Исследование наносов р. Сулак. Редиздат ЦУЕГМС, Л., 1935.
2. Алёкин О. А., Бражникова Л. В. Сток растворенных веществ с территории СССР. Изд. АН СССР, М., 1964.
3. Архангельский Б. В. Исследование методов механического анализа грунтов. Изв. НИИГ, т. 7, 1932.
4. Архангельский Б. В., Мартынов П. Ф. Методы определения механического состава взвешенных наносов. Изв. НИИГ, т. 12, 1934.
5. Балашева Е. Н., Житомирская О. М., Семенова О. А. Климатическое описание республик Средней Азии. Гидрометеиздат, Л., 1960.
6. Бассейн реки Нарын. Физико-географическая характеристика. Изд. АН КиргССР, Фрунзе, 1960.
7. Боголюбова И. В. Селевые потоки и их распространение на территории СССР. Гидрометеиздат, Л., 1957.
8. Боголюбова И. В. Вопросы методики изучения стока взвешенных наносов горных рек. Тр. ГГИ, вып. 100, 1963.
9. Брауде И. Д. Горная эрозия и борьба с ней. Госбумиздат, М., 1950.
10. Бурдыкина А. П. Сток взвешенных наносов рек бассейна р. Терек в зависимости от некоторых гидрологических характеристик. Тр. по гидрологии ГЭНИИ, Л., 1938.
11. Бурдыкина А. П. Анализ средних многолетних величин стока взвешенных наносов для различного типа рек (равнинных и горных). Географический сборник АН СССР, 1953.
12. Вентцель Е. С. Теория вероятностей. Физматгиз, М., 1958.
13. Виленский Д. Г. Свойства почв, определяющие податливость их эрозии. Сб. «Борьба с эрозией почв в СССР». Изд. АН СССР, М.—Л., 1938.
14. Вирский А. А. Об основных закономерностях развития эрозионного рельефа. Проблемы физической географии, вып. XV, 1950.
15. Витальд Д. А., Ратеев М. А. К исследованию состава взвешенных веществ и донных осадков р. Сыр-Дарьи. Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы, т. 34, вып. 3, 1959.
16. Вознесенский А. С., Арцруни А. Б. Влияние физико-химических свойств почв на поверхностный смыв. Сб. «Борьба с эрозией почв в СССР». Изд. АН СССР, М.—Л., 1938.
17. Волин А. В. Твердый сток и скорость эрозии. Изв. АН СССР, сер. геогр. и геофиз., т. IX, № 5, 1946.
18. Гаджиев Ф. А. Влияние растительности на эрозию почв в северо-западной части (горной) Азербайджанской ССР. Сб. «Борьба с эрозией почв и селевыми потоками». Изд. АН УзССР, Ташкент, 1962.
19. Геология Узбекской ССР. т. I, ОНТИ, Л.—М., 1937.
20. Гончаров В. Н. Методы гидрометрических работ исследований устьев р. Кубани в 1925—26 гг. Вестник ирригации, № 4, 1928.
21. Грищенко М. Н. К методике оценки геоморфологических условий эрозии. Труды юбилейной сессии, посвященной 100-летию со дня рождения В. В. Докучаева. Изд. АН СССР, М.—Л., 1949.
22. Гуссак В. Б. Факторы и внутренние последствия поверхностных смывов красноземов в условиях влажных субтропиков Грузии. Сб. «Эрозия почв». Изд. АН СССР, М., 1937.

23. Гуссаж В. Б. Изучение процессов смыва и эрозии в лотке. Почвоведение, № 1, 1945.
24. Дараселия М. К. Эрозия почв на чайных плантациях. Сб. «Эрозия почв в СССР», Изд. АН СССР, М.—Л., 1938.
25. Джунушбаев А. Определение устойчивости почв против смыва. Сб. «Борьба с эрозией почв и селевыми потоками», Ташкент, 1962.
26. Дошанов М. Б. Эрозия почв и борьба с ней на горных склонах Западного Тянь-Шаня. Сб. «Борьба с эрозией почв и селевыми потоками», Ташкент, 1962.
27. Естественно-историческое районирование СССР. Изд. АН СССР, М.—Л., 1947.
28. Ильин И. А. Водные ресурсы Ферганской долины. Гидрометеониздат, Л., 1959.
29. Ильин И. А. Мутность воды в реках Ферганской долины. Тр. САНИГМИ, вып. 3 (18), 1960.
30. Кабанова К. С. Опыт установления зависимости мутности от водного режима на примере р. Волги. Тр. по гидрологии ГЭНИИ, М.—Л., 1933.
31. Кабанова К. С. Генетический анализ режима взвешенных наносов рек Средней Азии. Уч. зап. ЛГУ, № 15, сер. геогр., вып. 8, 1952.
32. Кассин Н. Г. Материалы по палеогеографии Казахстана. Изд. АН КазССР, Алма-Ата, 1947.
33. Козменко А. С. Работы Новосибирской опытно-испытательной станции по изучению приемов борьбы с эрозией. Сб. «Эрозия почв», Изд. АН СССР, М., 1937.
34. Корженевский Н. Л. Физико-географический очерк Средней Азии. Ташкент, 1925.
35. Коровин Е. П. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. САОГИЗ, М.—Ташкент, 1934.
36. Кочерга Ф. К. Горномелиоративные работы в Средней Азии и Южном Казахстане. Изд. «Лесная промышленность», М., 1965.
37. Кузнецова Ю. Ф. Мутность рек Киргизии. Сб. работ Фрунзенской гидрометеорологической обсерватории, вып. 1. Фрунзе, 1964.
38. Кузник И. А. Опыт исследования наносов на реках Заволжья. Метеорология и гидрология, № 7, 1938.
39. Лебедев В. В. Гидрология и гидрометрия в задачах. Гидрометеониздат, Л., 1952.
40. Лисицина К. Н. Изучение стока наносов в первичной гидрографической сети. Тр. ГГИ, вып. 100, 1963.
41. Лопатин Г. В. Наносы. Сб. «Новые методы гидрологических исследований». Изд. ЕГМС, М.—Л., 1936.
42. Лопатин Г. В. Твердый сток рек СССР как показатель эрозионной деятельности поверхностных вод. Тр. по гидрологии ГЭНИИ, вып. II, Л., 1939.
43. Лопатин Г. В. О распределении среднего многолетнего стока взвешенных наносов рек на территории Европейской части СССР. Тр. НИУ ГМС, сер. IV, вып. 1, Л., 1941.
44. Лопатин Г. В. О водной эрозии и стоке наносов в горной области Средней Азии. Вопросы географии, № 15, 1949.
45. Лопатин Г. В. О формировании стока взвешенных наносов. Метеорология и гидрология, № 1, 1951.
46. Лопатин Г. В. Зоны мутности рек СССР. Вопросы географии, сб. 26, 1951.
47. Лопатин Г. В. Наносы рек СССР. Географиз, М., 1952.
48. Лопатин Г. В. Материалы к изучению эрозионных процессов и некоторых условий заиления озер и водохранилищ. Тр. Лаборатории озероведения АН СССР, т. V, 1957.
49. Лопатин Г. В. Опыт анализа зависимости средней мутности речных вод от главных природных факторов водной эрозии. Изв. АН СССР, сер. геогр., № 4, 1958.
50. Макеев П. С. О закономерности интенсивности смыва с поверхности горной области Средней Азии. Метеорология и гидрология, № 4, 1948.
51. Маккавеев Н. И. Русло реки и эрозия в ее бассейне. Изд. АН СССР, М., 1955.
52. Маннлов Н. Природа эрозионных явлений в Донском районе Сталинградской области. Почвоведение, № 8, 1939.
53. Гидрогеологические и инженерно-геологические условия Узбекистана. т. I, АН УзССР, Ташкент, 1963.
54. Мурзаев Э. М. Физико-географический очерк бассейна Кёкёмерена и нижнего Нарына. Материалы по геологии и геохимии Тянь-Шаня, ч. 4, Л.—М., 1935.
55. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам, вып. 6, ч. I. Гидрометеониздат, Л., 1957.
56. Огнев В. Н. Палеогеография р. Нарына в геологической истории Западного Тянь-Шаня. Изв. ВГО, т. 81, вып. 4, 1949.
57. Отчет гидрометрической части за 1912 г., т. III. СПб, 1913.

58. Очерки по гидрографии рек СССР. Изд. АН СССР, М., 1953.
59. Очерки по физической географии Казахстана. Изд. АН КазССР, Алма-Ата, 1952.
60. Петрография Узбекистана, кн. 1 и 2. Изд. АН УзбССР, Ташкент, 1964, 1965.
61. Петухова Г. А., Иванов Ю. Н. Исследование батометров для отбора проб взвешенных наносов в условиях водохранилища. Тр. ГГИ, вып. 124, 1965.
62. Поляков Б. В. Гидрология бассейна р. Дона. Изд. строительства Волга-Дон, Ростов-на-Дону, 1930.
63. Поляков Б. В. Определение величины стока наносов в целях установления срока заделки водохранилищ. Зап. ГГИ, т. 10, 1933.
64. Поляков Б. В. Гидрологические исследования Нижней Волги. Стройиздат, М.—Л., 1936.
65. Поляков Б. В. Гидрологический анализ и расчеты. Гидрометеониздат, Л., 1946.
66. Поляков Б. В. Характеристика интенсивности эрозии по данным о стоке наносов рек Европейской территории СССР. Тр. Первого совещания по регулированию стока. Изд. АН СССР, М.—Л., 1946.
67. Почвы Узбекской ССР, т. 1. Изд. АН УзбССР, Ташкент, 1949.
68. Рельеф Киргизии. Изд. АН КиргССР, Фрунзе, 1964.
69. Светицкий В. П. Установление взаимосвязи между стоком взвешенных наносов и главнейшими факторами (для рек Аму-Дарьи). Изв. АН УзбССР, сер. техн. наук, № 3, 1958.
70. Светицкий В. П. Внутригодовое распределение стока взвешенных наносов рек бассейна р. Аму-Дарьи и их фракционный состав. Изв. АН УзбССР, сер. техн. наук, № 1, 1960.
71. Семенова Е. С. Сравнение работы батометров различных систем. Сб. «Новые методы гидрологических исследований». Редиздат ЦУЕГМС, Л., 1936.
72. Семенова Е. С. Сравнительная оценка приборов для взятия взвешенных наносов. Тр. ГГИ, вып. 36, 1952.
73. Скворцов А. Ф. О составе речных наносов. Сообщения АН ГрузССР, т. XI, № 9, 1950.
74. Средняя Азия. Физико-географическая характеристика. Изд. АН СССР, М., 1958.
75. Стапанова К. М., Гриднев Н. И. Химический и минералогический состав взвешенных наносов Аму-Дарьи и Сыр-Дарьи. Изв. АН УзбССР, № 3, 1954.
76. Стапанова К. М. Вещества, сбрасываемые водой рек Аму-Дарьи и Сыр-Дарьи в Аральское море. ДАН АН УзбССР, № 2, 1948.
77. Указания по производству расчетов речного стока в условиях Средней Азии. АН УзбССР, Ташкент, 1959.
78. Чупахин В. М. Физическая география Тянь-Шаня. Изд. АН КазССР, Алма-Ата, 1964.
79. Хмаладзе Г. Н. Сезонный сток взвешенных наносов рек Грузии. Тр. Тбилис. ун-та, вып. 1, 1956.
80. Хмаладзе Г. Н. Взвешенные наносы рек Армянской ССР. Гидрометеониздат, Л., 1964.
81. Хортон Р. Эрозионное развитие рек и водосборных бассейнов. ИЛ, М., 1948.
82. Шамов Г. И. Запленение водохранилищ. Гидрометеониздат, Л., 1939.
83. Шамов Г. И. Сток взвешенных наносов рек СССР. Тр. ГГИ, вып. 20 (74), 1949.
84. Шамов Г. И. Гранулометрический состав наносов рек СССР. Тр. ГГИ, вып. 18 (72), 1951.
85. Шамов Г. И. Речные наносы. Гидрометеониздат, Л., 1954.
86. Шамов Г. И. Сток наносов рек СССР. Гидрометеониздат, Л., 1956.
87. Шамов Г. И. Речные наносы. Гидрометеониздат, Л., 1959.
88. Шульц В. Л. Интенсивность смыва с поверхности горной области Средней Азии. Метеорология и гидрология, № 1, 1947.
89. Шульц В. Л. Реки Средней Азии. Географиз. М., 1949.
90. Шульц В. Л. Вынос взвешенных наносов в Ферганскую долину и мутность воды рек. ДАН УзбССР, № 9, 1951.
91. Шульц В. Л. Реки Средней Азии, ч. 1. Гидрометеониздат, Л., 1963.
92. Шульц В. Л. Реки Средней Азии. Гидрометеониздат, Л., 1965.
93. Шульц С. С. Анализ новейшей тектоники и рельефа Тянь-Шаня. Зап. Всесоюз. геогр. о-ва, новая серия, т. 3, М., 1948.
94. Щеглова О. П. Среднее внутригодовое распределение стока взвешенных осадков, несомых реками Средней Азии. Научные труды ТашГУ, вып. 213, география, Ташкент, 1963.
95. Щеглова О. П. Мутность воды и фазы водного режима горных рек. Изв. АН СССР, серия геогр., № 1, 1963.

96. Щеглова О. П. О роли жидких осадков в формировании стока взвешенных наносов некоторых рек горной части Узбекистана. Изв. Узб. геогр. о-ва, т. VIII, Ташкент, 1964.
97. Шуккин И. С. Общая геоморфология, т. II. Изд. МГУ, 1964.
98. Юсупова С. М. Исследование состава твердого стока Сыр-Дарьи и образующихся за его счет наносов. Сообщения Тадж. ФАН АН СССР, вып. VII, 1948.
99. Jovanović S. Teorija i ispitivanje hvatača suspendovanog nanosa sa laganim puženjem. Vodopriveda Jugoslavije, t. I. N 3, 1958.
100. Neal T. H. Effect of degree of slope and rainfall characteristics on runoff and soil erosion. Agricultural Engineering, May, 1938.
101. Nelson M. a. Benedict. Measurement and analysis of suspended oads in streams. Proc. Am. Civ. Engineerings, Sept., 1950, vol. 76, Sepatate, no. 31. Hydraulic Division.
102. Szolgay J. Hydrologický výskum plavenin na slovenských riekach. Vyskumny ústav Vodohospodársky. Bratislava. Pláce a studie N 9, 1960.

ПРИЛОЖЕНИЯ

СВЕДЕНИЯ О КОЛИЧЕСТВЕ ИЗМЕРЕННЫХ РАСХОДОВ ВЗВЕШЕННЫХ

Река	Пост	Го											
		1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940
Нарын	0,5 км ниже устья р. Канинды										8	15	15
	г. Нарын										12	4	10
	устье р. Кёкирим					+		+		4	17	12	9
	с. Алексеевка												
	Карасуйская												
	ниже устья р. Карасу правая												
	Верхнеучкурганская												
Большой Ферганский канал	кишл. Учкурган				3	+	+	+	4	8	20	12	12
	Голова, в 3,3 км ниже вододелителя												
Канал Учкурганский	Головной, в 0,3 км выше вододелителя												
	0,5 км ниже вододелителя												
Большой Нарын	устье												
Малый Нарын	устье												
Онарча	кишл. Онарча												
Кекджерты	х. Актала												
Атбаш	устье р. Ичкекоманды												
Каракоин	кишл. Каракоин												
Алабуга	кишл. Коштюбе												
Кёкирим	кишл. Каратабылга												
Кёкёмерен	устье р. Каракол									+	6	+	10
Кёкёмерен	Сусамырский												
	1,8 км выше устья р. Джумгал							+			1	5	8
	0,5 км ниже устья р. Джумгал							+		+	1	+	
	кишл. Сарыкамыш											4	7
Карасу	кх им. Фрунзе												
Канидысу	0,5 км выше устья												
Карасу	устье												
Афлатун	с. Афлатун												
Карадарья	г. Узген			2		2							
	пос. Кампыррават	1	3	2	2	+	+	+	9	4	5	10	10
	кишл. Куйганъяр							17					
	кишл. Нарынкапа										4	7	12
Тар	кишл. Учтепе												
	кишл. Чолама										4	10	
	с. Лайтала								+	+			

НАНОСОВ ПО ПОСТАМ БАССЕЙНА СЫР-ДАРЬИ

ды																					Всего наме- рено	
1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961		1962
																			13	14	12	39
13	16	8						14			17	21	17	16	13	20	17	14	8	8	8	248
12	10	10	9												2	33	28	41	11	18	14	214
10	8		14	16	12	8	17	16		16	16				8	10	9					202
																			10	29	+	39
																					2	2
												43	46	42	37	35						203
17	21	19	19	+	12	19	20	20	21	25	24	23	25	27	24	17	13	18	22	16	16	477
													25	31	+							56
																				14	14	54
																						26
																		+	11	17	6	34
																		10	10	18	6	44
	6	3																				9
																		10	14	16	14	54
																		+	11	16	11	38
																		10	9	9		28
																			9	17	21	47
																		+	9	13	10	32
																						16
															+	+	+	+				—
11												15	14		17	14	18	8	14	15	16	156
5	16	18	11	13	15	11	18	19	19	18	21											185
8																						19
																					16	16
																					26	26
																					4	4
																			+	25	13	38
																						4
16	22	17	11	9	15	21	20	27	23	29	24	25	24	29	25	27	28	29	29	28	28	552
																						17
10																						33
													4	29	27	27	27	29	29	27	28	227
																		21	22	17	17	91
																						—

Река	Пост	Год												
		1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	
Каракульджа	кишла. Акташ										4	3		
	кишла. Чекелек								+	+				
Яссы	с. Саламалык								+	+	5	6	8	
	г. Узген								+	+	3	4		
Кульдук	кишла. Сарыбулак										4			
Донгузтау	кишла. Донгузтау										4			
Зергер	кишла. Тассай										4	+		
Куршаз	с. Гульча (2 км выше селения)										4	3	8	
	с. Гульча (1,5 км ниже селения)								+	4				
	кишла. Кочкората										3	3		
Кугартсай	с. Михайловское									4	5	5	8	
Чангетсу	кишла. Чангет										4			
Тентяксай	кишла. Чарвак										4	3	8	
Шайдансай	кишла. Шайдан										4			
Майлису	кишла. Маданият													
Акбура	устье р. Мынтеке													
	кишла. Папан													
	кишла. Тулекен			4							4	9	8	
Аравансай	кишла. Янгинаукат										4			
	устье р. Каракол									5	6	8	8	
Каракол	кишла. Косчан										4			
Абширсай	кишла. Учтерек										5			
Исфайрамсай	кишла. Учкоргон									6	6	12	10	
Шахимардан	кишла. Паульган									6	6	8	6	
Падшаата	устье р. Тосту						11	8		3	5	6		
Кассансай	устье р. Урюкты													
	Уртатокайский												11	
	кишла. Баймак										3			
Алабука	Верхний (0,6 км выше кишла. Алабука)												8	
Гавасай	устье р. Терс													
	кишла. Гава									+	+	4		
Сох	кишла. Сарыканда							1	1	6	8	12	12	
	кишла. Сарыкурган	+						20						
Чаадаксай	устье р. Джулайбулак										4			
Исфара	кишла. Ташкурган				+	+	+	+	+	4	5	10	8	
	Сурхская													
	г. Исфара			1	8	+				+	5			
Ходжабакиргзи	кишла. Андархан									+				
	кишла. Калача											9		

ды																						Всего изме- рено
1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	
																						7
9	11	9	11				19	16	17	21	16	20	19	20	15	15	13	12	12	3	9	286
																						7
																						4
																						4
																		11	20	15	16	66
9	10																					34
																						4
																						6
10	11	10	14				19	17	17	21	20	19	19	22	17	17	14	14	15	5	7	310
																						4
10	10		18	18	13	16	16	17	17	16	20	22	15	22	22	20	21	21	21	19	7	376
																						4
														+	+							--
																			25	17	12	54
																		+	12	19	12	43
10	8	8	10				15															76
																						4
10	10	10	17				19	17	18	20	22	21	21	22	19	20	19	21	10	10		333
																						4
																						5
10	10	7	15		16	17	13	20	16	18	22	18	19	21	21	13	15	16	15	17	11	364
10	13	9							19													77
10	12	7	10	16	12																	100
															14	15	19	20	14	10	12	104
20																						31
																						3
19																						27
						4																4
																						4
14	16	14	10	12	18	21	19		23	25	23	20	23	24	26	22	23	25	27	27	26	478
																						20
																						4
9	11	4			4	7					13	12	20	19	18	10	12	4	4	4	4	182
						6	7	9														22
							14	10	19	19	18	18	21	15	17	5	8	4	4	3		189
						13	13	13	14	12	13	11	13	12	21	21	21	20	22	24	23	266
																						9

Река	Пост	Год												
		1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	
Санзар	кишл. Кырк													
	ущ. Ворота Тамерлана													
Ахангаран	устье р. Якаарча													
	3 км выше плотины													
	с. Теляу													
	с. Тюябугуз													
	с. Самарское										5	12	11	
Наугарзан	4,5 км выше устья													
Нишбаш	кишл. Нишбаш													
Карабау	с. Самарчук													
Шаугаз	уроч. Караташ													
Шавазсай	кишл. Джуvasхана													
Чирчик	кишл. Чарвак													
	с. Ходжикент			8	9	7	10	10	+	7	10	9	5	
	с. Чимбайлык		2	7	6	6	11							
	с. Газалкент	5	5	13										
	с. Троицкое							12						
	с. Куйлюк													
	с. Чиназ								+		9	12	12	
Канал Карасу	Подвесной мост													
Чаткал	устье р. Терс					+	+	+		1	+			
	устье р. Найза										5			
	с. Чарвак									3	5	7	1	
Терс	устье					+	+	+			+			
Коксу	с. Бурчмулла					+	+	+		2	3	3		
Пскем	устье				5	9	21			3	5	6	1	
Ойганиг	устье						+	+		2	6			
Чиралма	устье									1	5			
Майдантал	устье									2	3			
Угам	с. Ходжикент									3	4	7	2	
Келес	с. Ленинское													
	с. Степное													
	пос. Горный									1				
Арысь	с. Мамаевка					+	+	+	3	5	4	5	9	
	ж.-д. ст. Арысь					+	+	+	+	3	2	2	10	
	ст. Шаульдер								5	6				
Жебаглысу	с. Новониколаевка							+	+		3	4	7	
Машат	с. Антоновка						+	+	1	5			8	
Кельтемашат	с. Антоновка						+	+	1	5	2	3	7	
Аксу	с. Подгорное								2	6		5	7	
Боролдай	клх им. Карла Маркса						+	+	5	5	6	5	8	
Бадам	с. Первомайское						+		3	5	8	4	7	

ДМ																					Всего изме- рено
1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962
	2															14					2
																					14
	11	5				+	15	14	16	22	29	31	25	30	23					13	13
												+	+	+	+				17	18	256
									15	13	+										—
12	15	17	15	15	15	13	15														28
																					145
																			15	16	31
																				12	12
																				12	12
																				10	10
																				6	6
+	+	+	+	+	+	+					36	42	33	35	56	+	+				202
8	19	20	20	17	10	+	19	15	19	19	20	20	22	19	24	19	23	16	17	16	453
																					32
															21	9					53
																		34			46
														34	47	15					96
12	17	13	13	14		21	17														140
																		16			16
	3	8	8	11	12										26	23	17				109
8	9	8	8	3	9										8	21	19		23	33	191
4	11	8	9	6	9	12	13	12	20	21	19	18	21	18	22	23	22	14	17	17	348
															24	23	17				64
																					8
4	11	4	9	7	9	11	12	12	20	22	20	18	29	22	22	25	21	14	19	15	396
2		8	6	17	13	3															57
																					6
5	11	8	6	7	6	3	5														55
7	11	12	8	9	14	11	11	14	16	17		22	22	19	22	25	22	19	21	18	355
																14	9				23
																			19	15	43
																					1
10																					36
11	19	15	3	3	7	8	24	18	14	17	13	15	22	20	23	23	23	14	14	15	348
				15	16	11	22														75
7	17	11	22	17	8	13	11	14	18	15	12	13	16	15	17	19	13	26	22	11	331
11																					25
8																					26
14	24														17	20	18	21	13	15	174
9	11											11	11	17	24	21	24	18	12	22	209
12																					39

Река	Пост	Год											
		1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940
Бадам	с. Обручевка					+	+						
	с. Михайловка												
Сайрам	с. Блиново						+		5	8	9	11	11
Болдыбек	с. Сахаровка							+	4	5	5	4	9
Карасу	г. Чимкент												5
Бугуень	Красный Мост								2	2	3	7	5
Каттабугуень	с. Леонтьевка						+	+	3	4	4	4	3
Алмалы	с. Орловка								3	4		3	3
Балабугуень	с. Китаевка						+	+	2				
Шаян	уроч. Майбулак												
Карашик	с. Хантаги							+	1				1
	с. Урангай												
Ашилган	кпх Майданта							+	1	1	+	3	2
Сыр-Дарья	кишл. Каль								6	10	7	10	12
	кишл. Акджар												
	Чильмахрамская												
	плотина Кайраккумская												
	кишл. Кызылкишлак												
	г. Бекабад	2	15	4	2	2	+	+	14	11	11	12	19
	пос. Надеждинский												
	с. Чиназ												
	кишл. Кокбулак		+	1	+	+	+	+			6	12	11
	Чардаринский												
	ст. Тюменьарык	+	+						5	6	7	9	12
	г. Кызыл-Орда												
	г. Кызыл-Орда												
	ст. Караозек												
	с. Кармакчи								2	3	5	3	1
	г. Казалинск	+	+						6	7	8	4	7
Сыр-Дарья (протока Караозек)	ст. Караозек										4	3	1
Сыр-Дарья (протока Караозек)	с. Кармакчи								2	3	4	3	4
Деривацион- ный канал Фархад ГЭС	переход через Ширинсай												
Всего измерено расходов		8	25	42	35	26	53	68	90	183	353	352	397
Из них на постах р. Сыр-Дарья		2	15	5	2	2	0	0	35	40	52	56	67

Примечание. Знак „плюс“ (+) означает, что на посту измерялись расходы

дм																					Всего изме- рено	
1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961		1962
16	25	11	9	23	23	5 23	23	15							22	27	28	24	23	14	8	— 5
11																						358 38
10	18	+																				5
13								13	9	21	20	21	23	17	13	19	23	18	17	16	8	161
9															17	17	23	18	36	25		291
																						22
																						2
8	12	14	13	11		8	7	15				10		14	14	11	15	11	9	11	8	8
																						185
10																	20	15	13	18	21	87
11	10	11	10	15	16	21	20	20	19	23	20	23	21	23	24	22	17	19	17	20	10	121
													12		9							474
													12	27	25	29	33	28	28	28	29	239
				29	33	12	18		14	26	33	49	58	13								285
										10	38	57	59	45	40							249
							26	22	14	17	23	23	23	23	23	25	25	25	22	26	28	345
23	29	22	17	18	9	11	12	14	11	20	17	16	18	18	20	9	9	11	10	12	8	426
										17	19	30	20	29	22	23	20	19	26	24	21	270
																				20	23	43
13	17	16	16	17	23	20	21	14	19	20	22	23	23	23	21	19	25	32	26			440
																			20	41	37	98
19	17	9				2	20	16	21	19	22	21	21	22	25	25	29	22	21	23	30	423
	19	24	25	16	22	22	19															147
																	17	16				33
																	16	16				32
				10	23	18	25	13									16	16				135
12	22	19	14	18			6	3	19	17	17	13	15	18	25	31	23	18	18	13	9	362
8				3												6	16					41
7				7	16	16	20	13									4	16				115
							12	15	15	17	15	15	14	14	16	24	10	19	17	19	21	243
566	581	416	400	392	410	407	603	489	501	591	662	769	844	865	1090	974	937	852	947	1034	952	16914
93	114	101	82	133	142	122	199	130	132	186	226	270	284	255	241	266	277	159	212	231	229	4400

наносов, но установить их количество не представилось возможности.

НАБЛЮДЕННЫЕ СРЕДНИЕ ГОДОВЫЕ РАСХОДЫ ВЗВЕШЕННЫХ НАНОСОВ

Река	Пункт	За- мер	1929	1930	1931	1932
Нарын	0,5 км ниже устья р. Каниды . . .	R				
		Q				
	г. Нарын	?				
		R				
	устье р. Кёкирия	Q			—	—
		?				
	г. Алексеевка	R				
		Q				
	Карасуйская	?				
		R				
	Верхнеучкурганская	Q				
		?				
	киш. Учкурган	R				
		Q	427	435	523	371
Большой Фер- ганский ка- нал	Головной, 0,3 км выше вододелителя	?				
		R				
	Голова, 3,3 км ниже вододелителя .	Q				
		?				
Б. Нарын	Устье (Шорская)	R				
		Q				
М. Нарын	Устье (Шорская)	?				
		R				
Кёкажерты	х. Актапа	Q				
		?				
Атбашы	Устье р. Ичкекоманды	R				
		Q				
Каракони	киш. Каракони	?				
		R				
		Q				
		?				

(R КГ/СЕК.), РАСХОДЫ ВОДЫ (Q М³/СЕК.) И МУТНОСТИ ВОДЫ (z Г/М³)

1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945
104	112	95,6	—	—	12	43	23	46	39	7,3		
				61,7	58,8	70,5	67,3	90,0	90,2	86,3	100	90,2
				—	200	610	340	510	430	85,0		
					—			250	—	—		
—	—	—			154	—	162	208	236	173	207	—
					—			1200				
—	—	—		89	—	110	170	630	540		530	1400
—	—	—	—	309	—	297	315	391	434	354	352	376
—	—	—		290	—	370	540	1600	1200		1500	3700
250	800	270	490	350	140	250	320	530	670	380	400	—
347	485	436	407	387	304	318	322	388	450	358	315	378
720	1700	620	1200	920	470	770	1000	1400	1500	1100	1300	—
				—	—	—	—	—	55,0	40,2	51,2	56,0
						—	—	—	54,8	42,1	50,3	44,7
—	—	6,15	—	3,91	—	—	—	—	5,24	4,27	3,55	3,56
				—	—	—	—	—	18,0		18,4	16,8

Река	Пункт	Эле- мент	1929	1930	1931	1932
Адабуга	кишла. Коштюбе	R				
		Q				
		?				
Кёкирим	кишла. Каратабылга	R				
		Q				
		?				
Кёкёмерен	Устье р. Зап. Каракол	R				
		Q				
		?				
	1,8 км выше устья р. Джумгал	R				
		Q				
		?				
	0,5 км ниже устья р. Джумгал	R				
		Q				
		?				
	кишла. Сарыкамыш	R				
		Q				
		?				
Карасу (левая)	кля им. Фрунзе	R				
		Q				
		?				
Канндысу	0,5 км выше устья	R				
		Q				
		?				
Афлатун	с. Афлатун	R				
		Q		—		10,2
		?				
Карадарья	пос. Кампыррават	R				
		Q	118	118	150	92,8
		?				
	кишла. Нарынкана	R				
		Q				110
		?				
	кишла. Учтене	R				
		Q				
		?				
Тар	кишла. Чолма	R				
		Q				
		?				
Яссы	с. Саламалик	R				
		Q				
		?				

1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945
							2,20					
	—	—		—	—	46,5	54,4	59,3	70,1	51,4		
						—	40					
						—	7,4	14				
—	86,6	68,4	—	61,8	52,2	49,1	58,4	67,9	73,9	58,1	51,9	60,7
						—	130	210				
									—	1,3		0,99
—	103	80,7		—	—	62,1	67,7	77,4	81,3	64,9	61,2	70,3
										20		14
						—	—	31				
		—		—	—	82,5	—	101				
						—	—	310				
8,37	10,4	14,6	13,8	10,0	9,79	7,60	8,96	8,93				
	400	150	630			23	57	200	310	160	—	—
73,9	174	115	207	128	92,7	74,3	77,9	115	138	121	110	168
	2300	1300	3000			310	730	1700	2200	1300	—	—
						—	62	—				
92,2	217	148	172	168	107	87,8	81,4	109	120	—		
					—		760	—				
						16						
					—	31,2	30,3	43,4	—	43,9	40,3	71,3
						510						
					—	—	1,3	8,2	7,9	0,73	0,27	
12,5	—	—	—	18,3	13,0	11,8	15,1	21,4	25,9	21,0	18,6	26,4
					—	—	86	380	300	35	15	

Река	Пункт	Элемент	1929	1930	1931	1932
Донгузтау	кишл. Донгузтау	R				
		Q		—		—
		p				
Зергер	кишл. Тассай	R				
		Q				—
		p				
Куршаб	с. Гульча (2 км выше селения) . .	R				
		Q				
		p				
Кугартсай	с. Михайловское	R				
		Q	17,6	—	24,7	—
		p				
Тентяксай	кишл. Чарвак	R				
		Q	30,0	—	35,2	22,6
		p				
Акбура	Устье р. Мынтеке	R				
		Q				
		p				
	кишл. Папан	R				
		Q	17,2	19,8	19,6	15,9
		p				
	кишл. Тулекен	R				
		Q		—	—	
		p				
Аравансай	Устье р. Каракол	R				
		Q	8,52	9,86	9,65	8,63
		p				
Каракол	кишл. Косчан	R				
		Q		—	1,83	1,56
		p				
Абширсай	кишл. Учтерек	R				
		Q		—	1,68	1,20
		p				
Исфайрамсай	с. Учкоргон	R				
		Q	20,7	24,8	20,1	17,6
		p				
Шахимардан	кишл. Паульган	R				
		Q	10,1	10,8	11,2	9,45
		p				
Падшаата	устье р. Тосту	R				
		Q	5,16	4,90	7,26	4,96
		p				

1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945
1,62	4,16	2,56	—	—	0,19 1,49 1,30 0,24	1,41	1,58	2,40	3,58	2,90	2,55	2,90
1,39	4,84	2,93	4,89	—	1,54 160 1,5	1,33	1,47	2,54	3,58	3,01	2,33	2,95
11,5	—	18,9	—	—	14,3 100 1,0 9,90 100	11,7 110 11,4	12,6 200 8,6 12,7	15,9 300 16 16,6	16,1 400 34 22,1	13,9 11 17,8	— 1,5 13,7	17,3
20,8	—	30,9	31,2	16,6	20,4	—	27,6 340	26,2 230	33,9 350	28,7 310	20,7 170	27,0 130
16,3	21,8	18,4	26,1	24,3	—	1,8 20,9 86	4,2 17,2 240	2,0 16,4 120	6,5 18,6 350	4,5 21,8 210	— 21,3 —	— 21,9 25,8
9,08	11,4	10,2	13,4	11,8 93	1,1 0,71 10,0 71	0,35 7,62 46	0,46 7,17 64	0,59 8,92 66	0,83 10,9 76	0,28 11,1 25	10,2	12,8
1,34	2,10	1,73	2,44	2,00	0,013 1,57 8,3 0,13	0,98	1,26	1,47	1,60	1,73	1,46	1,77
1,26	1,94	1,61	2,38	1,86	2,81 46	0,92	1,02	1,15	1,35	1,67	1,41	1,77
18,3	21,7	20,7	26,8	24,2 — 4,3	0,87 22,9 38 2,7	1,8 17,0 110 —	2,9 17,4 170 5,7	3,0 19,9 150 17	2,2 22,3 99 24	2,6 20,1 130 5,0	1,3 24,0 54	28,7
8,93	9,45	10,4	10,9	10,3 420	10,4 260	9,09 —	8,88 640	8,75 1900	10,7 2200	9,48 530	9,65	8,50
5,86	—	—	—	—	0,70 4,45 160	—	4,92	0,31 4,92 63	0,34 5,80 59	— 6,31 —	— 4,48 —	0,42 7,61 55

Река	Пункт	Эле- мент	1929	1930	1931	1932
Кассансай	устье р. Урюкты	R				
		Q				
		?				
	Уртатоктайский	R				
		Q				
		?				
Сох	кишл. Сарыканда	R				
		Q	48,2	39,5	38,5	38,5
		?				
Исфара	кишл. Ташкурған	R				
		Q	12,5	14,3	13,9	13,0
		?				
	Сурхская	R				
		Q				
		?				
	г. Исфара	R				8,31
		Q			13,2	12,9
		?				640
Ходжабакирган	кишл. Андархан	R				
		Q				
		?				
Ахангаран	устье р. Ясгарча	R				
		Q				
		?				
	3,0 км выше плотины	R				
		Q	23,8	19,7	22,9	12,9
		?				
	с. Теляу	R				
		Q		—	—	—
		?				
	с. Тюябугуз	R				
		Q				
		?				
	с. Самарское	R				
		Q	47,3	31,7	40,2	24,1
		?				
Наугарзан	4,5 км выше устья	R				
		Q				
		?				
Шаугаз	уроч. Караташ	R				
		Q				
		?				

1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945
												9,33
							1,0	2,2				
							5,40	8,08				
							190	270				
		—	31,5	27,3	25,3	78,1	42,8	—	21,6	24,1	—	25,5
40,3	38,0	39,0	41,6	40,1	36,5	38,7	40,6	50,8	51,6	37,5	45,0	44,4
		—	770	670	680	2000	1100	—	430	640	—	590
9,89				12,9	3,68		9,37	10,4	51,6			
12,3	12,9	13,4	13,3	14,1	13,1	13,7	15,3	16,4	20,1	13,6		
800				920	280		610	610	2600			
8,78				13,7	6,28							
13,7	12,7	13,1	13,2	13,8	12,4	12,8	12,8	15,3	16,6	—		
640				1000	510							
												10,8
									5,0			
17,2	34,2	21,9	24,0	16,2	14,7	17,6	15,3	26,2	23,1	27,3	16,2	
									170			
—	—	—	—	—	—							
					7,20	16,9	4,36	67,5	90,0	94,0	13,9	41,9
29,4	59,7	30,1	30,2	22,0	19,3	22,9	18,3	45,7	45,1	46,6	22,4	37,3
					370	740	240	1500	2000	2000	620	1100

Река	Пункт	Эле- мент	1929	1930	1931	1932
Чирчик	кишла. Чарвак	R				
		Q				
		?				
	с. Ходжикент	R			—	45,0
		Q	244	221	279	205
		?			—	220
	с. Чимбайлык	R	—	—	85,6	45,3
		Q		215	285	
		?		—	300	
	с. Куйлюк	R				
		Q				
		?				
Чаткал	устье р. Терс	R				—
		Q				—
		?				—
	устье р. Найза	R				—
		Q				—
		?				
	с. Чарвак	R				
		Q			—	116
		?				
Терс	устье	R				
		Q				—
Коксу	с. Бурчмулла	R				
		Q			—	10,5
Пскем	устье	R				15
		Q				86,6
		?				170
Ойганг	устье	R				
		Q				
Чиралма	устье	R				
		Q				
Майдантаз	устье	R				
		Q				
		?				

1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945
								—	251	185	155	188
69,2	199	56,4		20,6	11,0	24,0	14,0	67,0	102	15,1	25,7	35,0
207	307	234	196	171	159	173	183	265	268	217	170	206
330	650	240		120	69	140	76	250	370	69	150	170
62,4	186											
			40,9		34,7	42	25	150	210	65	11,6	42
135	248	157	117	89,6	69,4	86,6	90,9	185	208	137	82,3	121
			350		500	490	280	810	1000	470	150	350
—	32	—		—	19	7,1			19	7,1	—	—
61,5	83,0	69,8	—	51,8	43,5	45,3	47,3	—	80,4	65,9	50,6	67,2
—	390	—		—	440	160			240	110	—	—
					—			—	24,8	11	—	—
82,1	115	90,6	75,0	67,9	55,9	57,9	68,1	93,2	109	95,5	78,3	88,5
					—			—	230	120		
				6,5	4,3	—	6,7	28	34,6	12	18,6	32,6
112	173	131	102	85,4	77,1	83,1	86,5	138	142	123	92,7	118
				76	56	—	79	200	250	98	200	280
—	0,59	—			—							
—	12,1	8,64	7,55	6,28	—	—	5,83	10,2	10,7	8,66	6,63	8,20
—	49	—			—							
—	5,8	11		—	0,13							
9,69	16,3	11,2	9,68	7,87	8,16	8,26	9,11	14,1	15,0	—	—	
—	360	980		—	16							
18	53	13		6,3	3,4	4,8	5,8	11	19	5,2	6,4	25
84,4	104	84,5	66,5	57,3	56,3	65,5	67,3	88,2	90,6	80,6	66,8	75,2
210	510	150		110	60	73	86	120	210	64	96	330
	—			0,41	0,37				1,5	0,39	0,61	1,7
—	32,7	27,2	24,4	23,0	20,3	20,6	22,8	28,7	34,3	27,3	27,6	28,5
	—			18	18				44	14	22	60
	—	0,021			0,005							
	—	2,59	2,20	1,85	1,61			—				
	—	8,1			3,1							
	—	0,26			0,24			0,90	0,86	0,19	0,28	1,0
—	16,0	14,0	12,7	11,3	11,2	11,3	13,2	15,9	16,7	12,6	14,4	15,8
	—	19			21			57	52	15	19	63

Река	Пункт	Эле- мент	1929	1930	1931	1932
Угам	с. Ходжикент	R				
		Q				10,6
		?				
Келес	с. Степное	R				
		Q				
		?				
Арысь	с. Мамаевка	R				
		Q	35,6	31,1	40,9	38,6
		?				
	ж.-д. ст. Арысь	R				
		Q	51,0	37,0	46,6	—
		?				
	ст. Шаульдер	R				
		Q	—	—	—	—
		?				
Жебаглысу	с. Новониколаевка	R				
		Q	—	—	2,82	2,30
		?				
Машат	с. Антоновка	R				
		Q		—	2,54	2,16
		?				
Кельтемашат	с. Антоновка	R				
		Q			2,99	2,66
		?				
Аксу	с. Подгорное	R				
		Q	10,4	10,8	12,2	8,94
		?				
Боролдай	клх им. Карла Маркса	R				
		Q	—	8,38	12,7	10,6
		?				
Бадам	с. Первомайское	R				
		Q		—	1,48	1,05
		?				
Сайрам	с. Близково	R				
		Q	—	7,48	8,22	6,58
		?				
Болдыбрек	с. Сахаровка	R				
		Q			—	—
		?				
Карасу	г. Чимкент	R				
		Q			—	—
		?				

	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945
—	20	5,1			1,9	2,0	2,3	1,8	7,9	8,2	2,0	2,8	3,0
19,9	31,6	21,2	18,1		14,0	15,4	17,8	17,9	28,0	24,5	20,4	17,7	18,2
—	630	240			140	130	130	100	280	330	98	160	160
—	—	—			5,0	2,9	0,93	1,3	6,2				
40,0	55,5	39,2	32,2		24,4	24,9	26,0	28,8	41,0				
—	—	—			200	120	36	45	150				
—	—	22	15		—	9,8	3,6	2,1	13	13	11	—	—
—	—	47,2	37,8		28,8	29,2	28,9	30,9	45,0	48,7	39,9	—	—
—	—	470	400		—	340	120	68	250	270	280	—	—
—	—	—											—
—	—	—								45,2			—
		0,22	0,39					0,030	0,038	0,14	0,096	0,078	0,022
2,18	3,02	2,55	2,08		1,64	1,50	1,67	1,78	2,62	3,12	2,18	2,30	2,86
		86	190					17	15	45	44	34	7,7
		0,48					0,035	0,084	1,2				
2,82	4,16	2,55	2,13		1,52	1,51	1,04	1,28	2,39				2,25
	—	190					34	66	500				
	—	0,20					0,064	0,066	0,071				
2,94	2,95	2,77	2,76		2,60	2,21	2,11	2,24	2,25				
	—	72				—	30	29	32				
					0,67		0,95	4,2	5,3	6,8			
9,86	14,0	9,88	8,08		8,46	7,38	7,73	8,49	10,6	11,5			9,13
					80		120	490	500	590			
	—	3,6			0,086	—	0,21	0,49		1,5			—
—	16,3	9,43	7,50		4,53	6,11	7,35	8,69	11,2	12,1	9,58	11,5	5,62
	—	380			19	—	29	57		120			—
	24					0,16	0,055	0,13	0,35				
1,27	2,46	1,48	0,83		0,61	0,81	0,86	1,17	2,25				1,04
	970					200	64	110	150				
	—	—	0,15			0,60	0,26	0,45	0,86	1,4	0,30	0,30	0,37
6,83	9,15	7,33	6,54		5,26	5,26	5,15	6,11	8,28	8,10	6,51	6,72	6,50
	—	—	22			120	51	74	100	180	46	45	57
			0,13			0,11	0,21	0,38	1,1		—	—	—
	—		2,33		2,28	1,85	2,24	2,51	3,72	3,58	—	2,47	2,64
			58		—	61	94	150	290		—	—	—
	1,98										0,013		
									—	1,23	1,27	1,30	1,36
											10		

Река	Пункт	Эле- мент	1929	1930	1931	1932
Бугуны	Красный Мост	R				
		Q				
		p				
Каттабугуны	с. Леонтьевка	R				
		Q			—	3,40
		p				
Алмалы	с. Орловка	R				
		Q			—	0,58
		p				
Балабугуны	с. Китэевка	R				
		Q	—	—	—	1,06
		p				
Карашик	с. Хантаги	R				
		Q				
		p				
Карашик	с. Урангай	R				
		Q	—	—		
		p				
Ашилган	кзх Майдантал	R				
		Q		—	—	—
		p				
Сыр-Дарья	кишл. Каль	R				
		Q			—	468
		p				
	кишл. Акджар	R				
		Q				
		p				
	Чильмахрамская	R				
		Q				
		p				
	плотина Кайраккумская	R				
		Q				
		p				
	кишл. Кызылкишлак	R				
		Q				
		p				
	г. Бекабад	R		1000		460
		Q	—	547	—	451
		p		1700		1000
	пос. Надеждинский	R				
		Q				
		p				

[illegible]

Река	Пункт	Эле- мент	1929	1930	1931	1932
Сыр-Дарья	с. Чиназ	R				
		Q				
		p				
	кишл. Кокбулак	R		1100	1100	410
		Q		742	854	581
		p		1500	1300	710
	ст. Тюменьарык	R		—		
		Q	—	708	836	587
		p		—		
	г. Кызылорда	R				
		Q				
		p				
	с. Кармакчи	R				
		Q	—	—	—	—
		p				
	г. Казалинск	R				
		Q	550	530	—	—
		p				

Река	Пункт	Эле- мент	1946	1947	1948	1949
Нарын	0,5 км ниже устья р. Каниды	R				
		Q				
		p				
	г. Нарын	R				15
		Q	84,7	64,7	78,1	77,0
		p				200
	устье р. Кёкирим	R				
		Q	210	—	206	196
		p				
	с. Алексеевка	R	330	110	520	450
		Q	403	331	392	435
		p	820	340	1300	1000
	Карасуйская	R				
		Q				
		p				
	Верхнеучкурганская	R				
		Q				
		p				
	кишл. Учкурган	R	—	170	410	480
		Q	374	289	371	416
		p	—	590	1100	1200

1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945
450	1100	500			360	360	510	900	1800	900	440	1200
585	1040	753		654	455	476	486	679	818	711	539	766
770	1100	660			800	770	1000	1300	2200	1300	810	1600
			—	—	—				2000			
563	912	724	—	—	—	—	457	631	808	692	—	—
			—	—	—				2400			
									1400	780	270	920
									762	630	466	641
									1800	1200	570	1400
				470	—	—	—					—
342	—		395	340	—	—	—	—	385	317	224	323
				1400	—	—	—					—
			520	210	—	—	—	—		540	290	—
	—	—	476	366	—	—	—	—	524	513	385	—
			1100	1100	—	—	—	—		1000	760	—

Продолжение приложения 2

1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962
										33	59	35
								—	102	90,3	79,8	80,9
										370	740	440
		55	50	31	41	120	42	81	45	61	51	52
91,3	79,9	114	92,5	84,0	82,2	104	73,6	94,7	106	103	83,7	83,2
		480	540	370	500	1100	580	860	420	590	610	630
							280	580	340	420	210	110
205	179	284	253	246	221	235	176	214	233	220	169	163
							1600	2700	1500	1900	1200	680
	160	240				1000	360	1100	790	1100		210
398	365	538	480	488	422	411	293	407	451	418	254	271
	450	450				2400	1200	2700	1800	2600		780
										—	290	280
										—	294	284
										—	990	990
			—	630	670	870	580					
			513	565	450	474	346	530	553	564	—	
			—	1100	1500	1800	1700					
400	440	970	760	850	580	630	360	720	590	690	190	130
354	365	540	473	535	405	428	270	417	504	511	300	273
1100	1200	1800	1600	1600	1400	1500	1300	1700	1200	1400	630	480

Река	Пункт	Эле- мент	1946	1947	1948	1949
Большой фер- ганский канал	Головной, 0,3 км выше вододельителя	R				
		Q				
		?				
		R				
Б. Нарын	Голова, 3,3 км ниже вододельителя	Q				
		?				
		R				
		Q				
Б. Нарын	Устье (Шорская)	?				
		R				
		Q	43,7	39,6	—	45,6
		?				
М. Нарын	Устье (Шорский)	R				
		Q	43,4	32,8	46,2	39,3
		?				
		R				
Кёкджерты	х. Актапа	Q				
		?				
		R				
		Q	4,54	2,80	3,10	4,14
Атбашы	Устье р. Ичкекоманды	?				
		R				
		Q		—	18,8	19,9
		?				
Каракоин	кишл. Каракоин	R				
		Q				
		?				
		R				
Алабуга	кишл. Қоштүбе	Q				
		?				
		R				
		Q				
Кёкирим	кишл. Каратабылга	?				
		R				
		Q				
		?				
Кёкёмерен	Устье р. Зап. Каракол	R				
		Q				
		?				
		R				
	1,8 км выше устья р. Джумгал	Q	74,8	64,1	65,9	72,8
		?				
		R	1,4	0,84	—	6,9
		Q	88,9	71,5	79,0	84,8
	0,5 км ниже устья р. Джумгал	?	16	17	—	81
		R				
		Q				
		?				
Карасу (левая)	кпх им. Фрунзе	R				
		Q				
		?				
		R				

[illegible]

Река	Пункт	Эле- мент	1946	1947	1948	1949
Канидысу	0,5 км выше устья	R				
		Q				
		?				
Афлатун	с. Афлатун	R				
		Q				
		?				
Карадарья	пос. Кампыррабат	R	210	36	150	240
		Q	129	73,4	113	140
		?	1600	490	1300	1700
	кишл. Нарынсана	R				
		Q				
		?				
Тар	кишл. Учтепе	R				
		Q				
		?				
	кишл. Чолама	R				
		Q	46,2	27,7	43,6	46,5
		?				
Яссы	с. Саламзлик	R			0,98	3,0
		Q	26,5	13,9	23,8	26,3
		?			41	110
Донгузтау	кишл. Донгузтау	R				
		Q	3,02	1,48	2,39	3,63
		?				
Зергер	кишл. Тассай	R				
		Q	3,16	1,37	2,42	3,76
		?				
Куршаб	с. Гульча (2 км выше селения)	R				
		Q	—	13,2	—	—
		?				
Кугартсай	с. Михайловское	R			8,0	15
		Q	17,8	11,4	19,1	27,0
		?			420	560
Тентяксай	кишл. Чарвак	R	57	4,9	18	20
		Q	31,2	23,4	36,2	41,1
		?	1800	210	500	490
Акбура	Устье р. Мынтеке	R				
		Q				
		?				
	кишл. Папан	R				
		Q				
		?				

1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962*
							—	4,50	—			0,16
												2,25
												71
										24,0	4,10	4,7
		—	12,9	12,9	9,49	—	6,33	15,0	13,2	13,2	8,43	9,48
												500
200	210	760	430	320	360	240	140	530	200	210	33	50
101	118	180	153	162	148	141	96,8	176	123	136	76,0	65,0
2000	1800	4200	2800	2000	2400	1700	1400	3000	1600	1500	430	770
					230	180	50	28	150	230	35	16
				228	156	140	106	198	158	180	88,1	80,9
					1500	1300	470	1400	950	1300	400	200
									13	16	14	15
40,7	47,0	72,9	60,9	53,9	51,8	49,2	38,6	59,5	49,6	45,6	31,5	26,7
									260	350	440	560
1,7	2,9	20	11	9,5	4,3	6,5	0,86	12	4,0	4,8	0,77	0,34
16,2	20,1	37,9	28,2	33,4	25,8	25,5	16,0	35,9	24,7	30,2	14,4	13,4
100	140	530	390	280	170	260	54	330	160	160	53	25
1,83	2,46	4,58	3,42	4,06	3,07	2,85	1,90	3,78	3,03	4,42	1,97	1,68
										1,5	1,7	0,16
1,76	2,50	4,23	3,89	4,54	3,24	2,87	1,81	3,88	3,50	4,56	1,91	0,13
									430	370	84	1,45
												90
17,2	17,9	22,3	23,2	22,8	21,8	16,2	15,3	22,0	18,7	15,3	10,0	11,0
7,7	18	54	26	59	38	32	11	63	46	87	12	5,8
14,3	18,3	29,8	23,7	27,6	18,3	19,7	13,9	26,8	23,3	31,4	12,6	9,67
540	980	1800	1100	2100	2100	1600	790	2400	2000	2800	950	600
3,9	7,7	2,4	14	—	12	10	10	12	39	36	5,7	5,8
22,6	30,5	42,9	36,6	—	30,2	31,8	23,7	39,7	39,7	48,6	19,5	18,5
170	250	560	380	—	400	320	440	300	980	740	290	310
										0,20	0,39	0,35
										3,92	3,98	3,56
										51	98	98
									8,3	7,2	5,5	8,0
					—	19,6	18,6	—	23,0	19,7	17,4	17,8
									360	370	320	450

Река	Пункт	Эле- мент	1946	1947	1948	1949
Акбура	Тулекен	R			6,3	
		Q	19,3	16,8	19,9	20,2
		p			320	
Аравансай	Устье р. Каракол	R				0,40
		Q	9,97	8,64	8,64	10,6
		p				38
Каракол	кишл. Косчан	R				
		Q	1,53	1,38	1,34	1,83
		p				
Абширсай	кишл. Учтерек	R				
		Q	1,46	1,13	1,35	1,67
		p				
Исфайрамсай	с. Учкоргов	R	11	1,2	2,4	1,5
		Q	23,1	17,5	22,3	20,5
		p	480	69	110	73
Шахимардан	кишл. Паульган	R				
		Q	9,15	8,41	8,26	9,04
		p				
Падшаата	устье р. Тосту	R	0,51			
		Q	11,5	6,23	7,70	—
		p	44			
Кассансай	устье р. Урюкты	R				
		Q	7,93	7,06	10,2	10,3
		p				
	Уртатокайский	R				
		Q				
		p				
Сох	кишл. Сарыканда	R	17,8	42,5	56,4	
		Q	43,6	39,4	47,2	43,5
		p	410	1100	1200	
Исфара	кишл. Ташкурған	R	12,8			
		Q	14,5	15,6	17,1	14,9
		p	900			
	Сурхская	R		—	13,7	11,8
		Q		—	16,1	14,0
		p		—	870	860
	г. Исфара	R			12,0	8,24
		Q	14,7	15,4	15,3	14,0
		p			780	590
Ходжабакирган	кишл. Андархан	R			4,60	4,94
		Q	10,4	10,0	10,9	10,4
		p			420	470

1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962
21,6	21,5	26,3	27,9	26,7	26,1	31,5	20,6	27,4	23,0	19,0	16,3	16,9
1,4	0,27	2,3	4,3	2,4	2,0	1,2	0,72	4,9	1,1	2,0	1,1	0,88
12,4	10,1	15,2	15,4	13,8	13,6	10,1	8,76	13,4	10,7	9,75	8,47	8,33
110	27	150	280	170	150	120	82	370	100	210	130	110
1,84	1,80	2,64	2,36	2,11	1,95	1,58	1,42	2,41	1,82	1,79	1,43	1,55
1,86	1,57	2,67	2,38	2,51	2,30	1,72	1,64	2,33	1,46	1,22	1,18	1,24
4,9	1,7	16	8,9	9,0	7,1	8,1	8,6	9,3	6,7	5,5	5,2	1,3
22,1	18,9	26,9	26,6	25,3	25,6	22,7	19,5	27,0	28,7	22,4	20,7	18,3
220	90	600	330	360	280	360	440	340	230	250	250	71
3,8												
11,1	8,48	10,5	11,0	11,7	11,8	10,2	9,01	9,83	9,93	8,02	8,75	7,85
340												
—	6,10	7,85	6,77	6,31	5,56	4,85	3,42	7,60	7,41	8,59	5,21	6,13
						6,3	0,39	3,0	4,8	3,8	0,24	0,53
7,07	7,46	12,9	11,2	9,91	8,23	7,80	4,82	11,1	12,0	11,2	5,16	7,03
						810	81	270	400	340	47	75
57,0	16,5	86,4	61,1	32,2	32,0	82,5	28,6	54,2	60,8	50,6	75,9	58,6
44,9	31,2	45,0	44,7	38,8	39,2	43,9	28,6	37,1	49,2	41,6	43,1	37,5
1300	510	1900	1400	820	820	1500	1000	1500	1200	1200	1800	1600
		13,9	10,1	11,5	15,1	19,2	6,03	8,60	9,60	6,93	16,0	18,0
15,9	11,9	17,1	16,8	14,8	15,5	17,0	11,8	15,2	17,3	12,4	14,6	13,2
		820	600	810	970	1100	510	570	560	560	1100	1400
—												
8,84	4,71	15,4	10,0	8,69	11,7	8,77	8,15	12,0	8,50	5,10	7,90	6,8
18,4	13,0	17,0	16,6	15,2	16,4	15,3	12,0	14,7	16,4	12,1	10,6	7,75
480	360	880	600	570	730	580	680	820	520	420	740	880
6,03	4,92	7,07	4,10	10,1	6,36	8,42	3,50	12,0	5,40	3,20	5,20	6,40
11,0	8,90	12,3	11,7	12,1	11,2	11,0	9,02	11,5	11,0	9,42	9,31	8,22
550	550	580	350	830	570	760	390	1000	490	340	560	780

Река	Пункт	Засе- мент	1946	1947	1948	1949
Ахатгаран	Устье р. Якалрца	R				
		Q				16,2
		?				
		R			3,00	3,52
	3,0 км выше впадения	Q	23,4	18,8	29,1	35,8
		?			100	100
		R				
		Q				
	с. Телмуг	?				
		R				
	с. Таабугуэ	Q				
		?				
Наугарзан	с. Самарское	R	25,0	13,4	48,0	
		Q	33,2	24,7	36,0	63,5
	4,5 км выше устья	?	750	530	1300	
		R				
Шаугаэ	уроч. Караташ	Q				
		?				
		R				
Чирчик	канал Чарнак	Q	205			
		?				
	с. Ходжикент	R	53	64	70	96
		Q	229	178	249	256
		?	230	360	280	380
		R				
	с. Чимбайлык	Q				
		?				
	с. Куйлюк	R				
		Q				
		?				
		R	52,6	13,9	98,0	
	с. Чиназ	Q	133	77,4	141	184
		?	400	180	700	
	устье р. Терс	R				
		Q	69,2	55,2	80,9	75,8
	устье р. Найза	?				
		R				
		Q	92,9	69,3	98,4	93,1
		?				

1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962
12,0	15,4	18,8	15,8	17,9	11,4	12,3	6,63	19,1	17,3	18,2	8,57	0,48 9,86 49
0,82	0,63	2,07	2,49	7,13	5,12	11,0					1,10	2,90
16,0	19,8	33,0	24,1	27,7	18,3	20,3	11,6	34,1	29,7	36,2	15,8	16,9
51	32	64	100	260	280	540					70	170
			—	19,9	10,2	16,2						
			—	43,5	26,3	36,1						
			—	460	380	440						
4,57	8,92	164	106									
19,4	16,7	43,5	34,5									
240	530	3700	3200									
19,5	29,3	60,6	55,1									
				—	0,75	1,06	0,58	1,94	—	17,1	—	0,016
											0,52	0,39
											—	41
												0,003
	0,23	0,52	0,60	0,58	0,26	0,30	0,14	0,61	0,48	0,62	0,28	0,14
												21
		—	83,3	60,1	46,9	54,7	14,6	—				
		—	237	236	175	190	128	—				
		—	350	250	270	290	120	—				
36	29	180	86	78	56	46	19	360	710	380	44	47
166	179	294	245	242	190	202	141	311	306	317	164	190
220	160	610	350	320	300	230	130	1200	2300	1200	270	250
										296	152	179
					—	2,4	—					
					—	72,9	17,7					
					—	33	—					
62,4	72,6	202	142	145	71,4	88,7	32,3	227	161	192	39,7	53,6
						—	1,8	—				
55,9	58,3	95,0	81,2	75,0	64,7	66,2	45,5	88,7	90,5	84,0	46,1	52,6
						—	40	—				
						—	6,0	—			73	12
65,1	70,9	117	96,1	96,1	—	—	57,2	—		—	63,8	73,7
						—	100	—		—	1100	160

Река	Пункт	Эле- мент	1946	1947	1948	1949
Чирчик	с. Чарвак	R	6,4	12	41	65
		Q	134	104	159	156
		p	48	120	260	420
Терс	устье	R				
		Q	9,10	6,87	10,9	10,9
		p				
Коксу	с. Бурчмулла	R				
		Q				—
		p				
Пскем	устье	R	6,4	8,3	20	41
		Q	79,2	71,0	94,5	90,0
		p	81	120	210	460
Ойганг	устье	R	1,2			
		Q	30,2	24,0	37,0	31,3
		p	41			
Чиралма	устье	R				
		Q	2,87	2,21	3,63	3,29
		p				
Майдантал	устье	R	0,78			
		Q	15,6	13,3	18,3	16,3
		p	50			
Угам	с. Ходжикент	R	2,6	3,6	7,2	17
		Q	24,0	19,3	21,3	27,7
		p	110	190	340	620
Келес	с. Степное	R				
		Q				
		p				
Арысь	с. Мамаевка	R				
		Q				
		p				
Арысь	ж.-д. ст. Арысь	R	—	3,3	9,0	44
		Q	45,7	35,6	37,8	69,9
		p	—	94	240	620
Арысь	ст. Шаульдер	R	15	6,4	15	
		Q	39,0	29,4	31,1	62,3
		p	380	220	480	
Жебагдысу	с. Новониколаевка	R	—	0,48	1,1	0,28
		Q	—	2,89	3,91	3,98
		p	—	170	290	70
Машат	с. Антоновка	R				
		Q		—		
		p				

1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962
15	11	69	38	23	20	14	6.4	80	140	78	8.3	13
98.1	108	150	152	151	106	113	72.6	156	162	173	83.9	99.6
130	100	380	250	150	190	120	88	510	800	450	100	130
						—	0.06	—				
7.24	7.58	14.0	11.7	11.4	7.46	8.35	4.80	11.5	12.4	12.1	5.54	7.83
						—	12	—				
8.88	10.0	16.2	14.5	14.1	8.75	10.4	7.22	15.7	13.9	16.7	8.61	10.4
9.0	5.6	50	20	13	8.1	7.5	3.7	58	110	100	8.7	9.7
67.4	67.3	106	87.0	90.7	60.1	76.9	55.9	118	115	112	64.3	73.8
130	83	470	230	140	120	98	66	490	970	850	140	130
24.9	22.5	35.5	30.0	28.4	29.2	27.6	19.3	36.1	35.1	31.3	20.8	24.2
2.27	2.42	3.74	3.16	3.04	2.26	2.33	1.72	3.68	3.28	2.81	1.28	1.87
14.6	10.1	18.9	16.5	16.2	13.3	15.6	11.9	13.4	13.6	17.9	12.2	15.4
3.1	2.5	8.3	7.7	9.2	3.4	2.1	1.0	2.7	64	28	5.5	4.5
14.0	16.5	25.3	23.3	26.7	18.3	18.3	12.0	30.2	27.5	27.9	14.7	16.4
220	150	330	330	340	180	110	83	88	2300	1000	370	240
										14	—	0.66
									—	7.42	—	2.90
										1900	—	230
14	21	54	29	41	22	15		140	120	110	18	3.6
47.8	36.1	65.5	54.3	60.0	50.4	45.5	34.3	80.7	76.2	76.3	31.0	22.2
240	530	830	420	600	440	330		1700	1600	1600	580	160
32.6	31.8	60.1	44.9	63.5	41.1	36.1	29.6	60.2	61.3	64.3	24.4	16.9
0.085	0.072	0.14	0.044	0.040	0.014	0.019	0.029	20	6.3	5.4	—	
2.06	1.99	3.32	2.46	2.34	2.66	1.94	1.20	3.75	2.74	3.02	1.04	0.31
42	36	42	18	17	7	10	24	5300	2300	1800	—	
			3.54	2.30	1.81	5.01	5.54					

Река	Пункт	Эле- мент	1946	1947	1948	1949
Кельтешанат	с. Антоновка	R Q P	2,81			
Аксу	с. Подгорное	R Q P	11,7	8,28	10,6	10,8
Бородай . . .	кз. им. Карла Маркса	R Q P	7,61	19,0		
Бадам	с. Первомайское	R Q P	—	—		
Сайрам	с. Ближково	R Q P	0,39 7,62 51	0,38 7,10 54	1,7 8,71 200	1,4 9,53 140
Болдыбек	с. Сазаровка	R Q P	3,28	3,20	3,76	5,51
Карасу	г. Чимкент	R Q P	1,37	1,47	1,49	1,98
Бугунь	Красный Мост	R Q P	—	1,06	2,06	7,89
Каттабугунь	с. Леонтьевка	R Q P	1,58	2,33	2,57	
Аамалы	с. Орловка	R Q P	0,57	0,25	0,35	1,06
Балабугунь	с. Китаевка	R Q P				
Карашик	с. Хантаги	R Q P	—	0,56	0,008 0,42 19	0,40 4,60 87
Ашнаган	кз. Майдангал	R Q P	1,06	0,82	0,48	2,13

1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962
7,96	8,77	13,1	10,2	10,6	9,37	1,5 9,20	0,94 5,90	8,3 13,5	0,45 12,0	0,42 12,1	0,61 6,38	0,64 6,64
—	6,64	16,8	12,3	9,0 16,8 530	1,1 9,48 120	0,93 7,99 120	0,37 6,22 60	11 19,3 570	32 16,4 200	3,2 13,4 240	3,1 6,31 490	0,74 5,95 120
0,64 7,30 88	6,42	10,4	9,24	8,90	7,49	0,37 6,71 55	0,30 4,96 69	9,0 10,4 860	4,5 9,34 480	2,8 10,0 280	0,16 7,02 23	0,32 6,72 48
2,56	2,29	4,53	3,05	3,58	3,09	2,66	1,44	4,81	3,71	4,08	1,96	2,05
1,69	1,24	1,33	1,43	1,45	1,42	1,37	1,17	1,38	1,58	1,68	1,61	1,44
3,75	—	7,89	4,51	9,00	3,48	— 3,31	0,32 2,00	10 10,0	10 8,95	2,6 7,18	1,4 2,60	0,28 1,84
—	0,55 1,47 370	1,1 4,94 220	1,4 3,42 420	1,2 4,81 240	2,5 2,56 980	1,3 2,42 540	0,49 2,01 240	2,2 5,62 380	3,3 4,74 700	3,6 3,70 970	2,5 1,90 1300	2,08
—	0,26	0,94	0,60	1,08	0,42	0,38	0,28	1,08	0,90	0,78	0,35	0,31
2,90	—	—	—	3,15	1,10	—	0,84	0,11 2,60 42	0,28 1,77 160	— 1,09	0,21 1,20 180	0,52 1,15 450
—	—	—	—	—	—	—	0,18 1,99 90	1,3 4,11 320	1,1 3,69 300	1,7 2,83 600	0,24 2,48 97	0,52 2,98 170
1,52	0,53	1,14	1,18	0,20 1,74 120	0,24 0,68 350	0,021 0,78 27	— 0,85	0,042 1,52 28	0,74 1,22 610	0,017 0,88 19	0,21 1,24 170	0,083 1,14 73

Река	Пункт	Эле- мент	1946	1947	1948	1949
Сыр-Дарья	кишл. Каль	R	250	130	350	560
		Q	474	346	441	553
		?	530	386	790	1000
	кишл. Акджар	R				
		Q				
		?				
	Чильмахрамская	R	430	200	—	
		Q	574	430	—	
		?	750	460	—	
	плотина Кайраккумская	R				
		Q				
		?				
	кишл. Кызылкишлак	R			640	980
		Q			538	661
		?			1200	1500
	г. Бекабад	R	150	48	29	28
		Q	580	443	314	259
		?	260	110	92	110
	пос. Надеждинский	R				
		Q		368	484	596
		?				
	с. Чиназ	R				
		Q				
		?				
	кишл. Кокбулак	R	490	280	470	830
		Q	724	535	680	913
		?	680	520	690	910
	ст. Тюменьарык	R				1400
		Q			—	856
		?				1600
	г. Кылорда	R	880	250	600	1100
		Q	645	508	589	741
		?	1400	490	1000	1500

1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962
360	270	1500	1600	1200	830	600	600	1500	1300	1600	360	360
456	491	770	658	742	546	550	363	615	621	667	353	284
800	550	1900	2400	1600	1500	1200	1600	2400	2100	2400	1000	1300
					1000	1000	620	1600	1200	1500	330	260
				—	579	577	426	679	683	694	382	331
					1700	1700	1500	2400	1800	2200	860	790
—	—	1800	1500	2000	—							
—	547	859	773	840	—							
—	—	2100	1900	2400	—							
	—	1700	1600	1900	1200	700		—				
	—	784	714	800	587	606		—				
	—	2200	2200	2400	2000	1100		—				
640	730	1900	1800	2000	1200	780	47	53	52	38	17	14
506	541	841	738	832	621	610	418	584	692	713	390	302
1300	1300	2300	2400	2400	1900	1300	110	91	75	54	44	46
7,9	15	330	390	670	530	320	4,5	110	53	19	21	
125	148	471	354	440	221	197	20,6	197	257	315	35,1	490
63	100	700	1100	1500	2400	1600	220	560	210	60	600	
	130	390	490	880	700	520	60	250	200	200	38	33
417	456	758	670	771	564	545	325	515	584	663	297	207
	280	510	730	1100	1200	960	180	490	340	300	130	160
												38
											335	267
												140
250	360	1700	980	1400	890	850	170	770	960	100		
562	592	1050	884	1050	728	719	446	899	917	989		
440	610	1600	1100	1300	1200	1200	380	860	1000	1000		
410	660	1800	1600	1600	880	790	250	1100	1400	1300	260	150
506	602	1020	872	986	703	678	431	836	871	985	423	293
810	1100	1800	1800	1600	1300	1200	580	1300	1600	1300	620	510
380												
485	572	888	899	921			—	—				
780												

Река	Пункт	Эле- мент	1946	1947	1948	1949
Сыр-Дарья	с. Кармакчи	<i>R</i>	230	120	260	500
		<i>Q</i>	302	256	301	377
		ρ	760	470	860	1300
	г. Казалинск	<i>R</i>				—
		<i>Q</i>		340	—	—
		ρ				—
Сыр-Дарья, проток Кара- озек	с. Кармакчи	<i>R</i>	230	81	160	150
		<i>Q</i>	238	196	215	270
		ρ	970	410	740	560
Сыр-Дарья (де- ривационный канал Фар- хад ГЭС)	На переходе через Ширинсай . . .	<i>R</i>				8,9
		<i>Q</i>			234	344
		ρ				26

Примечания. 1. Незаполненные места в графах означают отсутствие наблю-
2. Прочерк означает наличие наблюдений, но невозможность

1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962
236	252	372	379	360	272	264	—	—	294	318		
260	440	1300	990	930	590	600	—	—	790	690	—	
378	419	595	620	670	530	520	300	568	580	666	—	183
690	1000	220	1600	1400	1100	1100	570	1500	1400	1000	—	
216	266	406	407	422	337	338	141	—	455	489	202	136
7,0	10	38	66	250	190	190	13	—	22	17	6,0	9,1
356	366	352	382	366	389	394	355	360	398	395	330	282
20	27	110	170	680	490	480	37	75	55	43	18	32

дений.
подсчитать среднегодовые величины.

**СРЕДНИЕ МЕСЯЧНЫЕ МНОГОЛЕТНИЕ РАСХОДЫ ВЗВЕШЕННЫХ НАНОСОВ (R кг/сек.), РАСХОДЫ ВОДЫ (Q м³/сек.)
И МУТНОСТИ ВОДЫ (ρ г/м³) ПО РЕКАМ БАСЕЙНА СЫР-ДАРЬИ**

Элемент	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Нарын — 0,5 км ниже устья р. Каинды													
R	0,054	0,059	0,25	7,0	36	82	210	150	25	0,98	0,45	0,32	43
Q	20,9	18,7	22,6	46,7	102	174	228	195	93,6	42,8	32,3	27,2	83,6
ρ	2,6	3,2	11	150	350	470	920	770	270	23	14	12	510
Нарын — г. Нарын													
R	0,61	0,61	0,85	9,4	59	120	200	120	11	1,1	0,83	0,76	44
Q	24,4	25,4	26,1	42,3	112	198	236	194	85,7	45,2	33,1	27,7	87,4
ρ	25	24	33	220	530	610	850	620	130	24	25	27	500
Нарын — устье р. Кёкирим													
R	3,9	7,6	61	230	550	1000	1000	410	78	12	7,3	5,2	280
Q	81,8	83,9	90,8	102	274	412	442	313	183	122	103	88,6	191
ρ	48	90	670	2300	2000	2400	2300	1300	430	98	71	59	1500
Нарын — с. Алексеевка													
R	33	30	46	350	920	1900	1900	670	100	3,3	20	20	500
Q	160	154	154	256	578	939	827	565	308	246	191	169	379
ρ	210	200	300	1400	1600	2000	2300	1200	320	130	100	120	1300
Нарын — ст. Карасуйская													
R	10	54	48	120	760	870	800	570	120	30	18	20	280
Q	140	138	148	208	474	612	566	448	315	208	170	135	298
ρ	711	420	320	580	1600	1400	1400	1300	380	140	110	150	940

Нарын — ст. Верхнеучкурганская

R	14	18	77	420	1900	3100	2400	1000	120	35	20	13	760
Q	192	192	218	338	754	1130	973	705	394	290	246	202	478
p	73	94	350	1200	2600	2700	2500	1400	300	120	81	64	1600

Нарын — кишл. Учкурган

R	11	14	73	540	1200	1700	1100	530	82	22	20	11	440
Q	163	163	186	314	692	970	805	538	317	232	211	185	399
p	68	86	390	1720	1700	1800	1400	980	260	95	95	60	1100

Б. Нарын — устье

R	0,13	0,15	0,30	6,6	18	37	75	49	7,1	0,43	0,15	0,14	16
Q	14,5	15,0	18,1	32,0	59,6	99,2	117	96,7	41,2	27,0	22,1	18,4	76,6
p	9	10	17	210	310	370	640	510	170	170	7	8	340

М. Нарын — устье

R	0,11	0,14	0,14	5,1	1,5	48	67	46	7,3	0,28	0,12	0,06	16
Q	8,50	7,91	9,67	20,9	41,2	87,7	115	93,1	53,8	25,1	17,0	12,1	41,0
p	13	18	14	240	360	550	580	490	140	11	7	5	390

Кёкджерты — х. Актала

R	0,017	0,036	0,068	2,0	6,8	20	7 8	0,34	0,11	0,017	0,020	0,016	3,1
Q	2,27	1,98	2,04	4,04	8,44	13,1	8,93	4,77	3,87	3,18	2,56	2,07	4,77
p	7	18	33	500	810	1500	870	71	28	5	8	8	650

Атбаши — устье р. Ичкекоманды

R	0,018	0,020	0,088	1,1	3,5	6,4	2,9	0,52	0,15	0,045	0,030	0,037	1,2
Q	5,28	4,88	4,94	10,6	24,9	44,0	39,8	25,5	16,2	9,86	7,68	6,49	16,7
p	3	4	18	100	140	140	73	20	9	6	4	6	72

Элемент	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Каракол — кишл. Каракол *													
R	0	0	0	0	0,004	0,48	0,40	0,09	0,008	0,003	0,001	0	0,002
Q	0	0	0	0,68	0,84	3,18	3,70	2,18	1,10	0,31	0,18	0,30	1,04
z	0	0	0	0	5	150	110	41	7	10	6	0	79
Алабуга — кишл. Коштюбе													
R	0,53	3,2	12	24	52	100	110	66	15	4,1	3,0	1,1	33
Q	15,1	15,7	13,9	20,2	41,6	62,0	54,9	26,8	24,9	15,7	13,2	12,3	20,4
z	35	200	860	1200	1200	1600	2000	2500	600	200	230	89	1200
Кёкирим — кишл. Каратабылга													
R	0,04	0,047	0,09	3,6	12	21	17	0,66	0,083	0,052	0,084	0,038	4,6
Q	5,20	5,09	5,08	18,1	32,4	40,9	44,2	12,8	8,41	8,91	7,58	6,04	16,2
z	8	9	18	200	370	510	330	52	10	6	11	6	133
Кёкёмерен — устье р. Зап. Каракол													
R	0,09	0,08	0,09	0,99	19	14	9,3	2,5	0,48	0,28	0,33	0,15	3,9
Q	18,3	17,5	17,2	37,3	99,6	167	138	79,7	46,8	28,5	20,5	17,2	37,3
z	5	5	5	27	190	84	67	31	10	10	16	9	68
Кёкёмерен — 1,8 км выше устья р. Джумгал													
R	0,21	0,20	0,18	2,5	19	59	31	6,5	0,71	0,22	0,21	0,18	10
Q	22,2	22,0	20,1	37,6	118	189	168	96,1	51,4	36,6	28,5	23,4	67,7
z	9	9	9	67	160	310	180	68	14	6	7	8	150
Кёкёмерен — 0,5 км ниже устья р. Джумгал													
R	0,43	0,43	0,42	0,94	7,6	12	8,2	1,4	0,60	0,39	0,46	0,33	2,8
Q	33,6	31,6	30,4	42,7	127	207	181	112	62,2	48,5	41,5	34,9	79,4
z	13	14	14	22	60	58	45	12	10	8	11	9	35

Кёкёмерен — кишл. Сарыкамыш

R	2,2	1,4	0,37	12	92	130	37	5,6	2,4	1,4	2,2	2,2	24
Q	35,2	38,1	37,5	56,5	250	251	147	103	64,3	47,9	41,8	35	92,3
?	63	37	10	210	370	520	250	54	37	29	53	63	260

Карасу (левая) — клх им. Фрунзе

R	0,18	0,18	0,18	0,11	0,76	3,2	0,63	0,40	0,22	0,20	0,18	0,17	0,53
Q	4,87	4,88	4,51	4,61	8,61	13,0	11,1	9,53	8,36	7,46	6,53	5,62	7,43
?	37	37	40	24	88	250	57	42	26	27	28	30	71

Канидысу — 0,5 км выше устья

R	0,008	0,008	0,054	0,013	0,24	1,1	0,16	0,12	0,083	0,041	0,025	0,025	0,16
Q	1,30	1,11	1,08	1,05	2,82	5,71	4,29	2,92	2,18	2,01	1,48	1,10	2,25
?	6	7	50	12	85	190	37	41	38	20	17	23	71

Афлатун — с. Афлатун

R	0,054	0,34	3,1	33	75	15	4,1	0,68	0,37	0,41	0,16	0,045	11
Q	5,49	5,58	7,65	14,5	21,1	18,6	14,1	9,90	7,55	6,97	6,59	6,02	10,3
?	10	61	400	2300	3600	810	290	68	49	59	24	8	1100

Карадарья — пос. Кампыррават

R	2,7	3,5	21	260	900	970	560	130	110	5,5	3,7	2,0	250
Q	44,0	46,2	66,6	143	283	315	217	132	79,2	67,2	61,1	50,3	125
?	61	76	320	1800	3200	3100	2600	980	1400	82	60	40	2000

Карадарья — кишл. Нарынкапа

R	38	9,1	31	82	460	220	6,4	3,8	2,8	55	57	47	84
Q	61,9	61,4	78,9	127	186	127	61,6	27,3	62,1	100	112	120	93,5
?	610	150	390	640	2500	1800	100	140	45	550	510	390	900

Элемент	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Карадарья — кишл. Учтепе													
R	24	18	75	470	490	460	110	11	11	33	40	27	150
Q	113	85,2	111	210	242	220	119	67,4	72,9	130	165	142	140
p	210	210	680	2200	2000	2100	920	160	150	250	240	190	1100
Тар — кишл. Чолма													
R	0,19	0,21	2,9	7,5	42	50	42	21	3,1	0,59	0,28	0,26	14
Q	12,8	11,4	13,3	30,5	71,5	92,3	80,3	52,7	28,5	19,5	14,9	11,9	36,6
p	15	18	220	250	590	540	520	400	110	30	19	22	380
Яссы — с. Саламалик													
R	0,085	0,089	0,42	16	27	12	3,6	0,73	0,12	0,13	0,11	0,023	5,0
Q	4,56	4,69	8,12	37,6	82,5	64,4	31,8	14,1	8,09	6,85	6,42	5,34	22,9
p	18	19	52	430	330	190	110	52	15	19	17	4	220
Донгузтау — кишл. Донгузтау													
R	0,006	0,006	0,11	1,8	0,051	0,27	0,022	0,013	0,007	0,007	0,003	0,003	0,19
Q	0,80	0,89	1,13	5,56	3,05	2,16	1,23	0,87	0,57	0,65	0,51	0,51	1,49
p	8	7	97	320	17	120	18	15	12	11	6	17	130
Зергер — кишл. Тассай													
R	0,01	0,039	0,28	4,9	0,31	0,035	0,038	0,021	0,014	0,01	0,005	0,007	0,48
Q	1,04	1,20	2,29	9,42	7,51	2,96	1,55	1,08	0,97	0,99	1,05	1,01	2,59
p	10	32	120	520	41	32	44	19	14	10	6	7	180
Куршаб — с. Гульча (2 км выше селения)													
R	0,13	0,19	0,54	2,4	16	13	5,4	1,3	0,47	0,27	0,11	0,04	3,3
Q	7,5	7,34	7,29	10,4	26,4	32,1	24,7	17,2	11,6	9,34	8,32	7,44	14,1
p	17	26	74	230	610	400	220	76	41	29	13	5	230

Куршаб — с. Гульча (15 км ниже селения)

R	0,21	0,40	0,93	24	220	130	68	5,7	1,1	0,075	0,18	0,096	38
Q	8,78	10,7	10,2	16,3	51,0	65,9	51,2	29,4	19,8	16,6	13,7	8,36	25,2
p	24	37	91	1500	4300	2000	1300	190	55	5	13	11	1500

Куршаб — кишл. Кочкората

R	0,11	0,064	2,2	16	73	41	16	11	2,7	0,58	2,9	0,5	14
Q	10,5	10,2	12,1	18,3	40,1	44,6	37,1	17,5	18,5	19,3	18,5	9,16	21,3
p	10	63	180	870	1800	920	430	630	150	30	160	54	660

Кугартсай — с. Михайловское

R	1,0	1,5	9,1	110	130	38	9,6	6,3	0,78	0,74	0,96	0,95	26
Q	5,43	5,55	10,4	41,4	58,8	39,8	20,0	9,82	6,54	6,22	6,65	5,83	18,1
p	180	280	870	2700	2200	960	480	640	120	120	140	160	1400

Тентяксай — кишл. Чарвак

R	0,55	1,4	13	84	53	17	6,8	2,6	0,56	0,60	1,3	0,44	15
Q	9,64	9,93	19,0	56,8	85,7	65,0	37,9	20,2	13,8	12,6	12,6	10,7	29,6
p	57	140	680	1500	620	260	180	120	40	48	100	41	510

Акбура — устье р. Мынтеке

R	0,003	0,071	0,003	0,008	0,065	0,53	1,8	1,1	0,16	0,006	0,002	0,036	0,32
Q	1,33	1,10	1,13	1,05	1,98	5,46	11,0	10,7	5,69	2,43	1,93	1,56	3,79
p	2	65	3	8	33	97	160	100	28	2	1	23	85

Акбура — кишл. Папан

R	0,095	0,075	0,24	1,0	9,1	39	24	11	2,1	0,17	0,083	0,075	7,2
Q	7,76	7,33	7,26	9,31	21,6	42,3	44,4	35,6	24,3	14,6	10,7	8,62	19,5
p	12	10	33	110	420	920	540	310	86	12	78	9	370

Элемент	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Акбура — кишл. Тулекен													
R	0,11	0,11	0,72	1,1	18	19	23	9,1	1,6	0,98	0,29	0,99	6,3
Q	8,08	7,92	7,99	9,58	26,1	37,9	45,5	33,7	20,8	13,8	11,9	9,92	19,4
?	14	14	90	120	630	500	510	270	77	71	24	10	320
Аравансай — устье р. Каракол													
R	0,10	0,13	0,16	0,96	3,1	6,6	2,9	1,4	0,24	0,18	0,13	0,10	1,30
Q	6,69	6,27	5,75	5,96	12,1	19,8	21,4	16,8	8,68	7,02	7,58	7,27	10,4
?	15	21	28	160	260	330	140	83	28	26	17	14	120
Каракол — кишл. Косчан													
R	0,005	0,005	0,005	0,057	0,058	0,006	0,007	0,003	0,001	0,001	0	0	0,012
Q	0,46	0,43	0,47	1,75	5,67	3,26	2,76	1,80	0,78	0,53	0,48	0,49	1,57
?	11	12	11	33	10	2	3	2	1	2	0	0	8
Абширсай — кишл. Учтерек													
R	0,024	0,024	0,024	0,29	0,55	0,17	0,14	0,099	0,063	0,066	0,002	0,004	0,12
Q	1,03	1,22	1,36	3,31	7,40	5,68	4,19	2,56	2,15	1,73	1,58	1,45	2,81
?	22	20	18	88	74	30	35	39	29	36	1	3	43
Исфайрамсай — кишл. Учкоргон													
R	0,11	0,13	0,12	0,35	3,6	14	31	11	1,3	0,20	0,15	0,16	4,96
Q	11,9	11,1	10,4	11,0	20,4	39,8	51,6	40,5	24,5	17,9	14,4	15,7	22,4
?	9	12	12	32	180	350	600	270	53	11	10	10	220
Шахимардан — кишл. Паульган													
R	0,48	0,54	0,72	1,4	4,7	21	40	32	4,3	0,90	0,62	0,60	9,0
Q	6,41	6,07	5,72	5,34	8,61	14,9	19,9	17,8	11,1	8,30	7,28	6,71	9,84
?	75	89	130	260	550	1400	2000	1800	390	110	85	89	910

Падшаата — устье р. Тосту

R	0,003	0,003	0,22	1,16	2,76	2,04	0,41	0,10	0,019	0,011	0,013	0,008	0,56
Q	2,52	1,90	2,14	5,46	13,4	15,2	11,3	6,87	4,06	2,91	2,42	2,21	5,86
p	1	2	100	210	210	130	360	14	5	4	5	4	96

Кассансай — устье р. Урюкты

R	0,027	0,025	0,043	7,4	10	7,9	1,9	0,27	0,06	0,034	0,019	0,021	2,3
Q	2,08	1,96	2,32	11,2	23,7	26,2	14,6	6,73	4,14	3,33	2,77	2,36	8,45
p	13	13	18	420	420	300	130	40	14	10	7	9	270

Кассансай — пост Уртатокайский

R	0,015	0,008	0,91	4,6	7,6	1,3	0,47	0,35	0,024	0,008	0,019	0,018	1,3
Q	2,23	2,15	2,63	9,14	22,6	18,6	7,96	4,78	3,01	2,82	2,74	2,45	6,76
p	7	4	340	500	340	70	59	73	8	3	7	7	190

Алабука — Верхний (0,6 км выше кишл. Алабука)

R	0,004	0,003	0,005	1,6	1,2	1,4	2,2	0,02	0,003	0,004	0,001	0,003	0,53
Q	0,77	0,72	0,82	2,30	4,90	4,66	2,06	1,44	1,14	1,12	1,06	0,98	1,83
p	5	4	6	700	240	300	1100	14	3	4	1	3	290

Сох — кишл. Сарыканда

R	0,39	0,37	0,55	1,6	12	64	240	200	35	3,2	0,73	0,45	46
Q	12,6	10,9	10,3	12,8	29,4	63,2	116	112	58,3	24,7	17,2	13,5	40,3
p	31	34	53	120	410	1000	2100	1800	720	120	42	33	1100

Исфара — кишл. Ташкуртан

R	0,23	0,34	0,36	1,3	3,2	14	65	50	7,0	1,1	0,42	0,28	12
Q	4,99	4,37	3,87	4,45	9,16	20,3	42,9	44,9	21,3	9,72	6,85	5,75	14,9
p	46	78	93	290	350	680	1500	1100	330	110	61	49	800

Элемент	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Исфара — ст. Сурхская													
R	0,30	0,18	0,11	0,57	0,76	20	31	72	13	0,31	0,34	0,23	12
Q	6,06	5,04	4,33	4,03	6,72	17,4	42,8	41,5	19,7	10,7	8,73	7,46	14,6
p	50	33	25	140	110	1200	800	1700	630	29	39	35	820
Исфара — г. Исфара													
R	0,38	0,60	0,56	0,96	4,7	11	53	36	4,3	0,83	0,53	0,38	9,5
Q	6,64	5,99	4,98	4,83	8,66	18,7	37,0	37,2	19,7	9,94	8,00	7,01	14,0
p	57	100	110	200	540	590	1400	970	220	83	66	54	680
Ходжабакирган — киш. Андархан													
R	0,13	0,079	0,21	0,75	3,4	16	36	18	2,9	0,47	0,23	0,14	6,5
Q	5,28	4,96	4,74	5,11	8,85	17,6	26,2	22,8	18,2	8,35	6,75	5,82	11,2
p	25	16	44	150	380	910	1400	790	160	56	34	24	580
Ахангаран — устье р. Якаарча													
R	0,03	0,03	0,31	0,61	2,2	1,9	0,55	0,10	0,007	0,014	0,084	0,008	0,048
Q	1,71	1,87	7,13	17,7	33,3	32,9	10,1	3,81	2,55	2,38	2,73	2,19	9,86
p	18	16	44	34	66	78	54	26	3	6	31	4	49
Ахангаран — 3 км выше плотины													
R	0,16	0,22	1,7	12	21	4,5	0,66	0,24	0,067	0,22	0,16	0,14	3,8
Q	5,81	6,83	17,4	53,6	90,2	50,7	21,6	9,91	6,31	6,61	7,81	6,56	23,6
p	28	32	98	220	230	80	31	24	11	33	20	21	160
Ахангаран — с. Теляу													
R	1,3	2,6	21	65	84	7,4	8,0	20	4,4	6,2	0,95	0,32	18
Q	30,0	15,8	43,8	120	123	57,6	23,2	11,9	5,83	7,76	8,16	7,72	37,9
p	43	160	480	540	680	130	340	1700	760	800	120	41	480

Ахангаран — с. Тюябугуз

R	0,65	21	23	280	450	69	1,5	0,15	0,056	1,6	4,4	3,3	71
Q	3,60	9,27	37,9	60,6	119	3,50	7,80	2,84	2,96	4,61	10,3	6,63	22,4
p	180	2300	610	4600	3800	20000	190	53	19	350	420	500	3200

Ахангаран — с. Самарское

R	0,52	2,3	49	180	120	26	1,2	1,3	0,37	0,70	0,83	1,2	32
Q	14,9	18,4	44,8	89,8	96,4	41,2	16,8	7,83	8,52	13,0	17,2	16,8	32,1
p	30	120	1100	2000	1200	630	71	170	43	54	48	71	1000

Наугарзан — 4,5 км выше устья

R	0	0,002	0,002	0,35	0,11	0,01	0,003	0,001	0,001	0,002	0,003	0,002	0,042
Q	0,25	0,57	0,69	2,66	1,82	0,53	0,215	0,165	0,155	0,235	0,330	0,435	0,671
p	0	4	3	130	60	19	14	6	6	8	9	5	62

Шаугаз — уроч. Караташ

R	0,001	0,001	0,006	0,006	0,01	0,002	0	0,001	0	0,001	0,001	0,001	0,003
Q	0,12	0,14	0,17	0,25	0,23	0,18	0,084	0,065	0,069	0,100	0,100	0,120	0,140
p	8	7	4	2	30	11	0	15	0	10	10	8	21

Чирчик — кишл. Чарзак

R	1,2	2,2	44	93	120	250	150	36	4,0	1,6	1,3	0,92	50
Q	62,6	59,2	86,2	213	399	552	456	267	144	97,4	79,4	69,7	267
p	19	40	510	440	300	450	330	140	28	16	16	13	240

Чирчик — с. Ходжикент

R	3,2	9,3	48	320	230	340	200	31	3,7	3,3	4,5	5,0	100
Q	69,7	67,5	97,4	252	448	584	456	257	147	105	91,2	78,6	221
p	46	140	490	1300	510	580	440	120	25	31	49	64	450

Элемент	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Чирчик — с. Чимбайлык													
<i>R</i>	6,0	41	33	140	170	360	140	27	15	1,7	2,1	7,0	78
<i>Q</i>	67,8	66,3	105	268	428	608	463	258	148	105	85,8	77,5	223
<i>ρ</i>	89	620	310	520	400	590	300	100	100	16	25	90	350
Чирчик — с. Газалкент													
<i>R</i>	3,7	7,6	15	42	160	310	190	16	2,8	2,0	1,4	1,0	93
<i>Q</i>	33,2	32,1	55,7	171	299	431	342	147	95,0	69,0	53,6	47,3	148
<i>ρ</i>	110	240	270	250	540	720	550	110	30	29	26	34	430
Чирчик — с. Куйлюк													
<i>R</i>	0,35	0,35	1,1	32	56	160	28	0,13	0,12	0,18	0,23	0,28	23
<i>Q</i>	7,05	6,84	17,5	105	132	209	77,5	3,00	2,19	4,76	5,52	5,47	48,0
<i>ρ</i>	50	51	63	300	420	770	360	43	55	38	42	51	480
Чирчик — с. Чиназ													
<i>R</i>	9,0	14	33	73	260	250	76	4,1	2,0	5,6	6,4	6,7	6,2
<i>Q</i>	57,9	58,5	89,7	206	321	328	173	30,8	21,6	47,8	58,1	56,1	121
<i>ρ</i>	160	240	370	350	810	760	440	130	93	120	110	120	510
Чаткал — устье р. Терс													
<i>R</i>	0,32	0,36	0,23	5,4	26	70	32	4,4	0,71	0,39	0,45	0,29	12
<i>Q</i>	23,1	21,3	21,4	51,0	140	181	141	75,0	45,0	34,1	28,9	31,5	66,1
<i>ρ</i>	14	17	11	110	180	390	230	59	16	11	16	9	180
Чаткал — устье р. Найза													
<i>R</i>	0,45	0,52	1,3	12	45	80	43	3,4	0,60	0,50	0,52	0,29	16
<i>Q</i>	29,7	27,8	30,9	81,9	18,4	228	178	94,0	37,7	40,9	35,6	31,4	83,4
<i>ρ</i>	15	19	41	150	240	350	240	36	16	12	15	9	190

Коксу — с. Бурчмулла

R	0,011	0,064	0,69	1,2	33	16	0,60	0,08	0,04	0,011	0,01	0,01	4,3
Q	3,68	4,14	5,95	13,3	25,0	29,8	18,2	10,7	6,88	4,70	4,52	3,91	10,9
p	3	15	120	90	1300	540	33	8	6	2	2	2	390

Пскем — устье

R	1,1	2,4	11	46	49	73	62	12	2,2	0,90	0,79	1,4	22
Q	21,6	23,9	32,1	72,2	145	202	189	119	84,6	40,8	33,3	27,9	82,6
p	51	100	340	640	340	360	330	100	26	22	24	50	270

Ойгаинг — устье

R	0,021	0,022	0,022	0,080	1,2	4,6	3,4	1,1	0,30	0,062	0,020	0,015	0,90
Q	7,44	6,61	6,55	13,5	44,2	73,7	72,4	46,2	25,0	14,0	9,70	8,2	27,2
p	3	3	3	6	27	63	47	24	12	4	2	0,6	33

Чиралма — устье

R	0	0,001	0,002	0,018	0,065	0,041	0,016	0,005	0,004	0,003	0,002	0,003	0,013
Q	0,41	0,36	0,50	2,04	6,39	6,17	4,56	2,80	1,10	0,70	0,51	0,45	2,17
p	0	3	4	9	10	7	4	2	4	4	4	6	6

Майдантал — устье

R	0,020	0,019	0,022	0,24	1,0	2,9	1,7	0,64	0,26	0,047	0,028	0,014	0,57
Q	3,22	2,94	3,17	7,95	39,9	43,4	37,9	24,1	11,2	5,62	3,34	3,80	15,5
p	6	6	7	30	25	67	45	27	23	8	8	3	37

Угам — с. Ходжикент

R	1,3	4,0	10	44	21	9,9	3,1	0,74	0,21	0,31	0,82	1,0	8,0
Q	6,92	8,11	15,5	43,1	51,8	47,1	30,3	15,6	17,8	8,45	8,39	7,72	21,7
p	190	500	650	1000	400	210	100	48	12	37	98	130	370

Элемент	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Келес — с. Степное													
R	0,42	1,8	3,6	26	30,0	1,9	0,33	0,011	0,017	0,093	0,33	0,47	5,4
Q	4,00	4,79	7,88	9,41	11,7	4,88	0,94	0,45	0,90	2,11	3,40	3,59	4,50
p	100	380	460	2800	2600	390	350	24	19	46	97	130	1900
Арысь — с. Мамаевка													
R	3,1	9,6	6,6	13	7,4	1,1	0,42	0,083	0,84	0,76	1,1	5,3	4,1
Q	35,4	47,4	72,9	77,0	37,1	16,3	9,35	5,40	12,9	23,3	27,8	33,5	33,2
p	88	200	91	170	200	68	45	15	65	33	40	160	120
Арысь — ж.-д. ст. Арысь													
R	9,6	19	64	120	63	17	9,9	1,8	2,8	3,2	5,8	6,1	27
Q	48,9	63,2	85,7	99,2	57,6	28,9	17,3	10,2	19,8	31,9	38,7	40,8	45,1
p	200	300	750	1200	1100	590	570	180	140	100	150	150	600
Арысь — ст. Шаульдер													
R	6,9	19	32	55	17	1,5	0,67	0,17	0,52	2,6	3,6	5,4	12
Q	48,0	54,1	79,0	94,8	51,7	22,5	13,3	6,05	13,5	26,0	33,3	40,3	42,6
p	140	350	400	580	330	67	50	28	38	100	110	130	280
Жебаглысу — с. Новониколаевка													
R	0,07	0,14	0,15	0,20	1,3	7,7	7,1	3,3	0,43	0,29	0,14	0,07	1,7
Q	0,91	0,88	1,29	2,94	5,05	5,70	5,20	3,39	1,96	3,76	3,58	3,34	3,17
p	77	160	120	68	260	1400	1400	970	220	77	39	21	540
Машат — с. Антоновка													
R	0,10	0,40	0,60	2,4	0,58	0,24	0,08	0,075	0,031	0,052	0,021	0,035	0,38
Q	1,67	2,04	3	3,02	3,78	1,58	1,12	0,98	1,14	1,26	1,39	1,41	1,86
p	60	200	300	790	150	150	72	76	27	41	16	25	200

Кельтемашат — с. Антоновка

R	0,036	0,083	0,16	0,14	0,092	0,082	0,17	0,11	0,072	0,073	0,072	0,045	0,098
Q	2,81	2,97	3,15	2,95	1,93	1,42	1,53	1,58	1,96	2,63	2,63	2,64	2,35
p	13	28	51	48	48	58	110	70	37	28	27	17	42

Аксу — с. Подгорное

R	0,24	0,12	0,48	2,8	9,1	15	8,4	1,8	1,3	0,91	0,56	0,26	3,5
Q	6,23	5,95	6,31	9,65	9,69	11,2	9,55	4,66	4,61	4,98	5,51	5,95	7,02
p	39	20	76	290	960	1300	880	390	280	180	100	44	500

Боролдай — клх им. Карла Маркса

R	0,53	2,4	12	35	27	0,41	0,23	0,07	0,03	0,08	0,09	0,16	4,5
Q	6,41	13,6	27,2	39,3	15,8	6,81	3,63	2,46	2,28	2,64	3,26	4,89	10,7
p	82	180	440	890	170	60	63	28	13	30	28	33	420

Бадам — с. Первомайское

R	0,018	0,14	0,21	0,89	4,1	1,9	0,065	0,17	0,011	0,008	0,014	0,016	0,63
Q	0,40	0,88	1,38	2,41	5,10	3,14	1,44	0,58	0,33	0,27	0,28	0,32	1,37
p	20	160	150	370	800	600	45	280	33	30	50	50	450

Сайрам — с. Блиново

R	0,13	0,30	0,32	2,3	1,7	5,6	4,1	1,2	0,57	0,39	0,25	0,13	1,4
Q	3,18	3,02	3,25	5,62	10,9	17,4	16,8	11,2	6,60	4,60	3,96	3,54	7,50
p	41	100	98	410	160	320	240	110	86	85	63	37	190

Болдыбек — с. Сахаровка

R	0,031	0,019	0,11	0,18	1,7	0,72	0,28	0,17	0,03	0,015	0,02	0,02	0,27
Q	0,74	0,68	0,85	2,77	5,48	6,45	5,24	3,53	2,03	1,34	1,04	0,82	2,58
p	42	28	130	65	310	110	53	48	15	11	19	24	100

Элемент	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Карасу — г. Чимкент													
<i>R</i>	0,025	0,013	0,008	0,010	0,013	0,033	0,019	0,032	0,028	0,027	0,019	0,025	0,013
<i>Q</i>	1,42	1,44	1,53	1,46	1,38	1,33	1,34	1,33	1,36	1,41	1,42	1,43	1,41
<i>q</i>	18	9	5	7	9	25	14	24	20	19	13	17	9
Бугунь — Красный Мост													
<i>R</i>	0,52	2,5	6,6	18	1,8	0,23	0,003	0,001	0,001	0,001	0,002	0,15	2,5
<i>Q</i>	3,51	5,56	8,42	17,5	7,94	1,01	0,24	0,09	0,10	0,06	0,55	1,99	3,92
<i>q</i>	150	440	780	1000	230	230	12	11	10	17	4	75	640
Каттабугунь — с. Леонтьевка													
<i>R</i>	0,84	1,8	3,3	3,5	1,4	0,46	0,36	0,19	0,19	0,44	0,55	0,60	1,1
<i>Q</i>	1,94	4,52	9,62	12,2	4,70	1,66	0,83	0,53	0,48	0,51	0,86	1,65	3,30
<i>q</i>	430	400	340	290	300	280	430	360	400	860	640	360	330
Алмалы — с. Орловка													
<i>R</i>	0,03	0,14	0,57	0,43	0,028	0,027	0,002	0,02	0,001	0,02	0,02	0,006	0,11
<i>Q</i>	0,34	1,09	1,47	1,51	0,52	0,21	0,07	0,09	0,08	0,16	0,17	0,24	0,50
<i>q</i>	88	130	390	280	54	130	29	220	12	120	110	25	220

Балабугунь — с. Китаевка

R	0,011	0,087	0,12	0,12	0,058	0,048	0,016	0,04	0,039	0,039	0,02	0,044	0,052
Q	0,94	2,81	2,34	4,12	1,72	0,79	0,47	0,33	0,44	0,44	0,46	0,43	1,27
p	12	27	51	29	34	61	34	120	89	89	44	100	41

Карашик — с. Хантаги

R	0,73	0,19	1,20	1,6	1,20	2,2	0,001	0,001	0	0	0	0,001	0,52
Q	0,67	2,65	6,21	8,75	3,68	0,63	0,14	0,01	0	0	0	0,26	1,92
p	110	72	190	180	330	3500	7	100	0	0	0	4	310

Карашик — с. Урангай

R	0,29	1,3	2,6	3,6	0,45	0,11	0,071	0,045	0,086	0,064	0,07	0,22	0,74
Q	2,21	3,54	6,41	8,48	3,62	1,98	1,58	1,32	1,13	1,40	1,56	1,98	2,93
p	130	370	400	420	120	56	45	34	76	46	45	110	250

Ашилган — клх Майдантап

R	0,029	0,17	0,74	0,16	0,017	0,006	0,004	0,003	0,002	0,011	0,002	0,009	0,096
Q	1,12	2,21	3,23	2,35	1,26	0,63	0,51	0,45	0,41	0,43	0,38	0,59	1,13
p	26	77	230	68	14	10	8	7	5	26	5	15	75

**СРЕДНИЕ МЕСЯЧНЫЕ МНОГОЛЕТНИЕ ОБЪЕМЫ СТОКА ВЗВЕШЕННЫХ НАНОСОВ (W_R ТЫС. Т), ВОДЫ (W_Q МЛН. М³)
И ИХ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ**

Элементы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Нарын — 0,5 км ниже устья р. Канинды													
W_R тыс. т	0,145	0,143	0,670	18,10	96,40	212,54	562,46	401,76	64,80	2,62	1,16	0,857	1361,655
W_Q млн. м ³	55,97	45,23	60,53	121,04	273,19	451,00	610,67	522,28	242,61	114,63	83,72	72,85	2653,72
W_R %	0,01	0,01	0,05	1,33	7,10	15,63	41,33	29,40	4,80	0,20	0,08	0,06	100
W_Q %	2,11	1,70	2,27	4,55	10,26	17,00	23,00	19,70	9,22	4,32	3,14	2,73	100
Нарын — г. Нарын													
W_R тыс. т	0,163	0,148	0,228	24,36	158,03	311,04	535,68	321,41	28,51	2,95	2,15	2,04	1386,709
W_Q млн. м ³	65,35	61,44	69,90	109,64	299,98	513,21	632,10	519,60	222,13	121,06	85,79	74,19	2774,39
W_R %	0,01	0,01	0,02	1,75	11,37	22,43	38,70	23,15	2,05	0,21	0,15	0,15	100
W_Q %	2,36	2,22	2,53	3,96	10,81	18,49	22,81	18,70	8,00	4,36	3,09	2,67	100
Нарын — устье р. Кёкирим													
W_R тыс. т	10,44	18,38	163,3	596,16	1473,12	2592,00	2678,40	1098,14	202,17	32,14	18,92	13,92	8897,09
W_Q млн. м ³	219,09	202,97	243,19	264,38	733,88	1067,90	1183,85	338,33	474,33	326,76	266,97	237,30	6058,95
W_R %	0,12	0,28	1,84	6,72	16,55	29,12	30,02	12,35	2,27	0,36	0,21	0,16	100
W_Q %	3,62	3,34	4,02	4,36	12,18	17,52	19,51	13,85	7,85	5,42	4,41	3,92	100
Нарын — с. Алексеевка													
W_R тыс. т	88,38	72,57	123,20	907,20	2464,12	4924,80	5088,96	1794,57	259,20	88,38	51,84	53,56	15916,78
W_Q млн. м ³	428,54	372,55	412,47	663,55	1548,11	2433,88	2215,03	1513,29	798,33	658,88	497,66	452,64	11994,93
W_R %	0,55	0,46	0,75	5,71	15,50	30,97	31,95	11,25	1,64	0,55	0,33	0,34	100
W_Q %	3,58	3,10	3,45	5,54	12,89	20,25	18,46	12,64	6,64	5,51	4,16	3,78	100

Нарын — ст. Карасуйская

W_R тыс. т	26,784	130,63	128,56	321,40	2035,58	2255,04	2142,72	1526,68	311,04	80,35	46,65	53,56	9058,994
W_Q млн. м ³	374,97	333,84	396,40	539,13	1269,56	1586,30	1515,97	1199,92	816,48	557,10	440,64	361,58	9391,89
W_R %	0,29	1,41	1,43	3,54	22,53	24,89	23,64	16,85	3,43	0,89	0,51	0,59	100
W_Q %	3,96	3,55	4,23	5,74	13,52	16,93	16,12	12,76	8,74	5,94	4,67	3,84	100

Нарын — ст. Верхнеучкурганская

W_R тыс. т	37,49	43,54	206,23	1088,64	5088,96	8035,20	6428,16	2678,40	311,04	93,74	51,84	34,81	24098,05
W_Q млн. м ³	514,25	464,48	583,89	876,09	2019,51	2928,96	2606,08	1888,27	1021,24	776,73	637,63	541,03	14858,16
W_R %	0,16	0,18	0,85	4,52	21,16	33,31	26,68	11,10	1,29	0,39	0,22	0,14	100
W_Q %	3,47	3,12	3,93	5,89	13,53	19,72	17,61	12,69	6,87	5,23	4,29	3,65	100

Нарын — кишл. Учкурган

W_R тыс. т	29,46	33,86	195,52	1399,68	3214,08	4406,40	2946,24	1419,55	212,54	58,92	51,84	29,46	13997,55
W_Q млн. м ³	436,57	394,32	498,18	813,88	1853,45	2514,24	2156,11	1440,97	821,66	621,38	546,91	495,50	1253,17
W_R %	0,21	0,24	1,40	10,00	22,99	31,54	21,08	10,01	1,53	0,42	0,37	0,21	100
W_Q %	3,45	3,14	3,94	6,47	14,75	19,96	17,12	11,44	6,52	4,93	4,34	3,94	100

Б. Нарын — устье (Шорская)

W_R тыс. т	0,34	0,36	0,78	17,10	48,21	95,90	200,88	131,24	18,40	1,15	0,38	0,37	515,11
W_Q млн. м ³	38,83	36,28	48,47	82,94	156,95	257,12	313,37	259,00	106,79	72,31	57,28	49,28	1478,62
W_R %	0,066	0,07	0,15	3,32	9,36	18,62	38,94	25,53	3,58	0,22	0,07	0,07	100
W_Q %	2,62	2,45	3,30	5,61	10,6	17,4	21,2	17,5	7,23	4,88	3,88	3,33	100

М. Нарын — устье (Шорская)

W_R тыс. т	0,29	0,33	0,37	13,21	40,17	124,41	179,45	123,20	18,92	0,74	0,31	0,16	501,56
W_Q млн. м ³	22,76	19,13	25,90	54,17	110,35	227,31	308,01	249,35	139,44	67,22	44,06	31,10	1298,9
W_R %	0,06	0,07	0,07	2,65	8,03	24,90	35,82	24,43	3,73	0,15	0,06	0,03	100
W_Q %	1,75	1,48	1,97	4,17	8,50	17,52	23,76	19,14	10,73	5,18	3,40	2,40	100

Элементы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Кёкджерты — х. Актала													
W_R тыс. т	0,04	0,08	0,18	5,18	18,21	51,84	20,89	0,91	0,28	0,04	0,05	0,04	97,74
W_Q млн. м ³	6,07	4,79	5,46	10,47	22,60	33,95	23,91	12,77	10,03	8,51	6,63	5,54	150,73
W_R %	0,04	0,08	0,18	5,32	18,69	53,10	21,24	0,93	0,29	0,04	0,05	0,04	100
W_Q %	4,01	3,18	3,60	6,96	15,0	22,51	15,90	8,50	6,62	5,65	4,40	3,67	100
Атбаши — устье р. Ичкекоманды													
W_R тыс. т	0,04	0,04	0,23	2,85	9,37	16,58	7,76	1,39	0,38	0,12	0,07	0,09	38,92
W_Q млн. м ³	14,14	11,80	13,23	27,47	66,69	114,04	106,60	68,29	41,99	26,40	19,90	17,38	527,93
W_R %	0,10	0,10	0,59	7,33	24,09	42,6	19,92	3,57	0,98	0,31	0,18	0,23	100
W_Q %	2,69	2,25	2,52	5,25	12,62	21,70	20,02	12,93	7,95	5,00	3,77	3,30	100
Каракоин — кишл. Каракоин													
W_R тыс. т	0	0	0	0	0,01	1,16	1,07	0,2	0,02	0	0	0	2,46
W_Q млн. м ³	0	0	0	1,76	2,24	8,50	9,91	5,83	2,85	0,83	0,46	0,80	33,18
W_R %	0	0	0	0	0,41	47,15	43,50	8,13	0,81	0	0	0	100
W_Q %	0	0	0	5,31	6,75	25,60	29,82	17,56	8,66	2,50	1,39	2,41	100
Алабуга — кишл. Коштюбе													
W_R тыс. т	1,41	7,74	32,14	62,20	139,27	259,20	294,62	176,77	38,88	10,98	7,77	2,94	1033,92
W_Q млн. м ³	40,44	37,98	37,22	52,35	111,42	160,70	147,04	71,78	64,54	42,05	34,21	32,94	832,67
W_R %	0,14	0,75	3,11	6,02	13,48	25,07	28,58	17,00	3,76	1,06	0,75	0,28	100
W_Q %	4,87	4,57	4,49	6,32	13,36	19,30	17,62	8,62	7,75	5,06	4,10	3,96	100
Кёкирим — кишл. Каратабылга													
W_R тыс. т	0,1	1,10	0,2	9,33	32,14	54,43	45,53	1,76	0,21	0,13	0,21	0,10	145,24
W_Q млн. м ³	13,92	12,31	13,60	46,91	86,78	106,01	118,38	34,28	21,79	23,86	19,63	16,17	513,64
W_R %	0,07	0,76	0,14	6,44	22,10	37,42	31,42	1,22	0,14	0,09	0,14	0,07	100
W_Q %	2,72	2,40	2,65	9,15	16,90	20,63	23,00	6,67	4,24	4,65	3,84	3,15	100

Кёкёмерен — устье р. Зап. Каракол

W_R тыс. т	0,2	0,2	0,2	2,56	50,88	36,28	24,90	6,69	1,24	0,74	0,85	0,40	125,14
W_Q млн. м ³	49,01	42,33	46,06	96,68	266,76	432,86	359,61	213,46	121,30	76,33	53,14	46,06	1813,6
W_R %	0,16	0,16	0,16	2,04	40,70	29,00	19,87	5,33	0,99	0,59	0,68	0,32	100
W_Q %	2,71	2,34	2,54	5,34	14,71	23,90	20,40	11,75	6,70	4,23	2,93	2,45	100

Кёкёмерен — 1,8 км выше устья р. Джумгал

W_R тыс. т	0,56	0,48	0,48	6,48	50,88	152,92	83,03	17,40	1,84	0,58	0,54	0,48	315,67
W_Q млн. м ³	59,46	53,22	53,83	97,45	316,05	489,88	449,97	257,39	133,22	98,02	73,87	62,67	2145,03
W_R %	0,18	0,15	0,15	2,06	16,12	48,40	26,36	5,50	0,58	0,18	0,17	0,15	100
W_Q %	2,72	2,48	2,51	4,54	14,72	22,86	21,00	12,00	6,20	4,58	3,46	2,93	100

Кёкёмерен — киш. Сарыкамыш

W_R тыс. т	5,89	3,38	0,99	31,10	246,41	336,96	99,10	14,99	6,22	3,74	5,70	5,89	760,37
W_Q млн. м ³	94,27	92,17	100,44	146,44	669,60	650,59	393,72	275,87	166,66	128,29	108,34	93,74	2920,13
W_R %	0,78	0,45	0,13	4,10	32,45	44,27	13,00	1,98	0,82	0,49	0,75	0,78	100
W_Q %	3,23	3,16	3,43	5,00	22,92	22,31	13,50	9,45	5,72	4,37	3,70	3,21	100

К.расу (левая) — кал. им. Фрунзе

W_R тыс. т	0,48	0,43	0,48	0,28	2,03	8,29	1,68	1,07	0,57	0,53	0,46	0,45	16,75
W_Q млн. м ³	13,04	11,80	12,07	11,94	23,06	33,69	29,73	25,52	21,66	19,98	16,92	15,05	234,46
W_R %	2,87	2,57	2,87	1,67	12,12	49,49	10,00	6,39	3,42	3,16	2,75	2,69	100
W_Q %	5,55	5,03	5,13	5,08	9,89	14,34	12,64	10,85	9,28	8,55	7,22	6,44	100

Канндысу (Караколь) — 0,5 км выше устья

W_R тыс. т	0,02	0,02	0,14	0,03	0,6	2,85	0,4	0,32	0,21	0,10	0,062	0,062	4,814
W_Q млн. м ³	3,48	2,68	2,89	2,72	7,55	14,80	11,49	7,82	5,65	5,38	3,83	3,10	71,39
W_R %	0,42	0,42	2,91	0,62	12,45	59,21	8,30	6,55	4,37	2,08	1,29	1,29	100
W_Q %	4,87	3,75	4,05	3,80	10,60	20,70	16,08	11,00	7,92	7,53	5,36	4,34	100

Элементы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Гос.
Афлатун — с. Афлатун													
W_R тыс. т	0,14	0,82	8,30	85,53	200,88	38,88	10,98	1,82	0,95	1,09	0,41	0,12	342,92
W_Q млн. м ³	14,70	13,49	20,48	37,58	56,51	48,21	37,76	26,51	19,56	18,66	17,08	16,12	326,66
W_R %	0,04	0,23	2,38	24,57	57,27	11,12	3,14	0,52	0,27	0,31	0,12	0,03	100
W_Q %	4,51	4,13	6,28	11,50	17,30	14,70	11,60	8,12	6,00	5,71	5,23	4,92	100
Карадарья — пос. Кампыррават													
W_R тыс. т	7,23	8,46	56,24	673,92	2410,47	2514,24	1499,90	348,19	2285,12	14,73	9,59	5,35	7833,44
W_Q млн. м ³	117,84	111,76	178,38	370,65	757,98	816,48	581,21	353,54	205,28	179,98	158,37	134,72	3972,19
W_R %	0,092	0,11	0,72	8,62	30,92	32,07	19,0	4,45	3,64	0,19	0,12	0,068	100
W_Q %	3,00	2,81	4,50	9,36	19,12	20,56	14,65	8,89	5,17	4,54	3,99	3,41	100
Карадарья — киш. Нарынкапа													
W_R тыс. т	101,77	21,93	83,03	212,5	1232,05	570,26	17,14	10,17	7,25	147,31	147,74	125,88	2677,04
W_Q млн. м ³	165,79	148,53	211,32	331,77	498,18	323,18	164,98	73,12	160,95	267,84	290,30	321,40	2963,37
W_R %	3,81	0,82	3,10	7,94	46,02	21,3	0,61	0,38	0,27	5,50	5,51	4,71	100
W_Q %	5,60	5,04	7,14	11,17	16,79	11,12	5,56	2,63	5,43	9,04	9,78	10,7	100
Карадарья — киш. Учтепе													
W_R тыс. т	64,28	43,54	200,88	1218,24	1312,41	1192,32	294,62	29,46	28,51	85,87	103,60	72,31	4646,04
W_Q млн. м ³	302,65	206,11	297,30	544,32	648,17	570,24	318,72	180,52	188,95	348,19	427,68	380,33	4413,18
W_R %	1,38	0,94	4,32	26,20	28,20	25,73	6,34	0,63	0,61	1,85	2,24	1,56	100
W_Q %	6,87	4,68	6,74	12,3	14,7	12,9	7,23	4,1	4,28	7,9	9,68	8,62	100
Тар — киш. Чолма													
W_R тыс. т	0,50	0,50	7,76	19,44	112,49	129,60	112,42	56,24	8,03	1,57	0,72	0,69	449,93
W_Q млн. м ³	34,28	27,57	35,62	79,05	191,77	239,24	215,07	141,15	73,87	52,22	38,62	31,87	1160,33
W_R %	0,11	0,11	1,73	4,31	24,90	29,00	24,90	12,5	1,78	0,35	0,16	0,15	100
W_Q %	2,95	2,37	3,07	6,82	16,51	20,60	18,52	12,2	6,38	4,5	3,33	2,75	100

Яссы — с. Саламалик

W_R тыс. т	0,22	0,21	1,12	41,47	72,31	31,10	9,64	1,95	0,31	0,34	0,28	0,06	159,01
W_Q млн. м ³	12,48	11,34	21,74	97,45	220,96	166,92	85,17	37,76	20,96	18,34	16,64	14,30	726,06
W_R %	0,14	0,13	0,70	26,03	45,5	19,58	6,06	1,23	0,20	0,21	0,18	0,04	100
W_Q %	1,72	1,57	3,02	13,44	30,52	23,03	11,75	5,22	2,91	2,54	2,30	1,98	100

Донгузтау — кишл. Донгузтау

W_R тыс. т	0,01	0,01	0,29	4,66	0,13	0,69	0,05	0,03	0,01	0,01	0	0,02	5,91
W_Q млн. м ³	2,14	2,15	3,02	14,41	8,16	5,59	3,29	2,33	1,47	1,74	1,32	3,99	49,61
W_R %	0,17	0,17	4,91	78,85	2,2	11,66	0,85	0,51	0,17	0,17	0	0,34	100
W_Q %	4,32	4,34	6,09	29,0	16,47	11,28	6,63	4,7	2,97	3,5	2,66	8,04	100

Зергер — кишл. Тассай

W_R тыс. т	0,02	0,09	0,74	12,70	0,83	0,24	0,18	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	14,92
W_Q млн. м ³	2,78	2,90	6,13	24,41	20,11	7,67	4,15	2,89	2,51	2,65	2,74	2,70	81,64
W_R %	0,13	0,6	4,97	85,10	5,57	1,61	1,21	0,34	0,2	0,13	0,07	0,07	100
W_Q %	3,40	3,55	7,52	29,97	24,58	9,38	5,08	3,55	3,08	3,24	3,35	3,30	100

Куршаб — с. Гульча (2 км выше селения)

W_R тыс. т	0,34	0,45	1,44	6,22	42,85	33,69	14,46	3,48	1,21	0,72	0,28	0,01	105,15
W_Q млн. м ³	20,08	17,75	19,52	26,95	70,70	83,20	66,15	46,06	30,06	25,01	21,56	19,92	446,96
W_R %	0,32	0,43	1,37	5,92	40,63	32,1	13,8	3,31	1,15	0,69	0,27	0,01	100
W_Q %	4,5	3,91	4,37	6,04	15,8	18,6	14,8	10,3	6,74	5,62	4,84	4,48	100

Куршаб — с. Гульча (15 км ниже селения)

W_R тыс. т	0,56	0,96	2,49	62,20	589,20	336,96	182,13	15,26	2,85	0,20	0,46	0,25	1193,52
W_Q млн. м ³	23,51	25,88	27,31	42,24	136,59	170,81	137,13	78,74	51,32	44,46	35,51	22,39	795,89
W_R %	0,05	0,08	0,21	5,22	49,33	28,24	15,27	1,23	0,24	0,02	0,04	0,02	100
W_Q %	2,95	3,24	3,42	5,3	17,11	21,46	17,3	9,89	6,45	5,6	4,47	2,81	100

Элементы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Куршаб — кишл. Кочкората													
W_R тыс. т	0,29	0,15	5,89	41,47	195,52	103,27	42,85	29,46	6,99	1,55	7,51	1,33	439,28
W_Q млн. м ³	28,12	24,67	32,40	47,43	107,40	115,60	93,35	46,87	47,95	51,69	47,95	24,53	673,97
W_R %	0,07	0,03	1,34	9,42	44,60	24,18	9,73	6,71	1,57	0,35	1,70	0,30	100
W_Q %	4,17	3,66	4,81	7,02	15,9	17,15	14,8	6,91	7,13	7,68	7,13	3,64	100
Кугарт — с. Михайловское													
W_R тыс. т	26,78	3,62	24,37	285,12	348,19	98,49	25,71	16,87	2,02	1,98	2,48	2,54	838,17
W_Q млн. м ³	14,54	13,42	27,85	107,30	157,48	103,16	53,56	26,30	16,95	16,65	17,23	15,61	570,05
W_R %	3,19	0,43	2,91	34,0	41,5	11,8	3,07	2,02	0,24	0,24	0,3	0,30	100
W_Q %	2,56	2,35	4,88	18,72	27,7	18,1	9,4	4,62	2,98	2,93	3,02	2,74	100
Тентяксай — кишл. Чарвак													
W_R тыс. т	1,3	3,38	34,81	217,72	141,95	44,06	18,21	6,96	1,45	1,60	3,36	1,17	475,97
W_Q млн. м ³	25,81	24,02	50,88	147,22	229,53	165,13	101,51	54,10	35,76	33,74	32,65	28,65	929,00
W_R %	0,27	0,71	7,32	45,63	29,91	9,27	3,83	1,46	0,30	0,34	0,71	0,25	100
W_Q %	2,78	2,59	5,41	15,8	24,8	17,8	10,93	5,83	3,84	3,63	3,51	3,08	100
Акбура — устье р. Мынтеке													
W_R тыс. т	0	0,17	0	0,02	0,17	1,37	4,82	2,94	0,41	0,01	0	0,09	10,00
W_Q млн. м ³	3,56	2,66	3,02	2,72	5,30	14,15	29,46	28,65	14,74	6,50	5,00	4,17	119,93
W_R %	0	1,7	0	0,2	1,7	13,7	48,2	29,4	4,1	0,1	0	0,9	100
W_Q %	2,98	2,22	2,52	2,27	4,42	11,83	24,62	23,87	12,2	5,42	4,17	3,48	100
Акбура — кишл. Тулекен													
W_R тыс. т	0,29	0,26	1,92	2,85	48,21	49,24	61,60	24,37	4,16	2,62	0,75	2,65	198,92
W_Q млн. м ³	21,64	19,16	21,40	24,83	69,90	98,23	121,86	90,26	53,91	36,96	30,84	26,56	615,55
W_R %	0,15	0,13	0,96	1,43	24,21	24,7	31,0	12,3	2,09	1,32	0,38	1,33	100
W_Q %	3,52	3,12	3,48	4,04	11,4	15,8	19,81	14,7	8,76	6,0	5,04	4,33	100

Акбура — кишл. Папан

W_R тыс. т	0,51	0,18	0,64	2,68	24,38	100,09	64,28	29,46	5,44	0,46	0,22	0,20	228,54
W_Q млн. м ³	20,78	17,73	19,44	24,13	57,85	109,64	118,92	95,35	62,99	39,10	27,73	23,09	616,75
W_R %	0,22	0,07	0,27	1,16	10,68	43,79	28,18	12,88	2,37	0,20	0,10	0,08	100
W_Q %	3,37	2,87	3,15	3,91	9,37	17,75	19,30	15,50	10,20	6,34	4,50	3,74	100

Аравансай — устье р. Каракол

W_R тыс. т	0,26	0,31	0,42	2,48	8,30	15,55	7,76	3,74	0,62	0,48	0,33	0,26	40,51
W_Q млн. м ³	17,91	15,16	15,40	15,44	32,40	51,32	57,31	44,93	22,49	18,80	19,64	19,47	330,33
W_R %	0,64	0,77	1,04	6,12	20,5	38,3	19,2	9,24	1,54	1,19	0,82	0,64	100
W_Q %	5,43	4,59	4,67	4,67	9,82	15,51	17,35	13,62	6,83	5,70	5,95	5,86	100

Каракол — кишл. Косчан

W_R тыс. т	0,01	0,01	0,01	0,14	0,15	0,01	0,01	0	0	0	0	0	0,34
W_Q млн. м ³	1,23	1,04	1,25	3,75	15,18	8,44	7,39	4,82	2,02	1,41	1,24	1,31	49,08
W_R %	2,94	2,94	2,94	41,2	44,10	2,94	2,94	0	0	0	0	0	100
W_Q %	2,51	2,12	2,55	7,64	30,98	17,14	15,06	9,82	4,12	2,86	2,53	2,67	100

Абширсай — кишл. Учтерек

W_R тыс. т	0,060	0,05	0,06	0,75	1,47	0,44	0,37	0,26	0,16	0,17	0	0,01	3,8
W_Q млн. м ³	2,75	2,95	3,64	8,58	19,82	14,72	11,22	6,63	5,57	4,63	4,09	3,88	88,48
W_R %	1,58	1,32	1,58	19,75	38,68	11,6	9,73	6,83	4,21	4,46	0	0,26	100
W_Q %	3,11	3,33	4,12	9,7	22,4	16,6	12,7	7,5	6,29	5,24	4,62	4,39	100

Исфайрамсай — кишл. Учкоргон

W_R тыс. т	0,29	0,31	0,32	0,90	9,64	36,28	83,03	29,46	3,36	0,53	0,38	0,42	164,92
W_Q млн. м ³	31,87	26,85	27,85	28,51	54,63	103,16	138,20	108,47	63,50	47,94	37,32	42,05	710,35
W_R %	0,18	0,19	0,19	0,55	5,84	21,98	50,37	17,86	2,04	0,32	0,23	0,25	100
W_Q %	4,5	3,78	3,93	4,02	7,73	14,52	19,44	15,2	8,95	6,74	5,26	5,93	100

Элементы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Гоз
Шахимардан — киш. Паульган													
W_R тыс. т	1,28	1,30	1,92	3,62	12,58	54,43	107,13	85,70	11,14	2,41	1,60	1,90	284,71
W_Q млн. м ³	17,17	14,68	15,32	13,84	23,06	38,62	53,30	47,67	28,77	22,23	18,86	17,97	311,49
W_R %	0,45	0,46	0,67	1,28	4,42	19,09	37,58	30,2	3,90	0,84	0,56	0,56	100
W_Q %	5,52	4,71	4,93	4,45	7,4	12,4	17,1	15,3	9,24	7,12	6,06	5,77	100
Падшаата — устье р. Тосту													
W_R тыс. т	0,01	0,01	0,48	3,11	7,49	5,18	1,09	0,29	0,4	0,29	0,03	0,02	18,04
W_Q млн. м ³	5,35	4,42	5,75	14,48	33,38	40,69	33,21	19,41	11,01	7,98	6,55	5,83	188,06
W_R %	0,06	0,06	2,66	17,23	41,48	28,74	6,05	1,61	0,22	1,61	0,17	0,11	100
W_Q %	2,84	2,35	3,06	7,70	17,72	21,64	17,71	10,3	5,85	4,25	3,48	3,1	100
Кассансай — устье р. Урюкты													
W_R тыс. т	0,07	0,07	0,11	19,18	26,78	20,47	5,68	0,723	0,160	0,091	0,06	0,056	72,84
W_Q млн. м ³	5,57	4,74	6,21	29,03	63,47	67,91	39,10	18,02	10,73	8,91	7,17	6,32	267,18
W_R %	0,10	0,10	0,15	26,31	36,72	28,15	6,99	0,99	0,22	0,12	0,07	0,08	100
W_Q %	2,08	1,75	2,32	10,84	23,76	25,39	14,65	6,82	4,01	3,32	2,69	2,37	100
Кассансай — пост Ургатокайский													
W_R тыс. т	0,04	0,02	2,40	11,92	20,35	3,36	1,25	0,93	0,06	0,02	0,04	0,04	40,43
W_Q млн. м ³	5,97	5,20	7,04	23,69	60,53	48,21	21,32	12,80	7,80	7,55	7,10	6,56	213,77
W_R %	0,10	0,05	5,94	29,49	50,35	8,30	3,08	2,29	0,15	0,05	0,10	0,10	100
W_Q %	2,78	2,44	3,31	11,12	28,3	22,5	9,96	6,02	3,65	3,53	3,32	3,07	100
Алабука — Верхний (0,6 км выше киш. Алабука)													
W_R тыс. т	0,01	0	0,01	4,16	3,21	3,62	5,89	0,50	0	0,01	0	0	17,41
W_Q млн. м ³	2,06	1,74	2,19	5,96	13,12	12,07	5,51	3,85	2,95	2,99	2,74	2,6	57,78
W_R %	0,06	0	0,06	23,86	18,45	20,79	33,83	2,88	0	0,07	0	0	100
W_Q %	3,56	3,01	3,79	10,30	22,69	20,94	9,53	6,66	5,1	5,18	4,74	4,5	100

Соҳ — киш. Сарыканда

W_R тыс. т	1,04	0,89	1,47	4,14	32,14	165,88	642,81	535,68	90,72	8,57	1,89	1,20	1486,43
W_Q млн. м ³	33,74	26,36	27,58	33,17	78,74	163,81	310,69	299,98	151,11	74,19	44,58	36,15	1281,1
W_R %	0,07	0,06	0,10	0,28	2,17	11,19	43,23	36,03	6,08	0,58	0,13	0,08	100
W_Q %	2,64	2,06	2,17	2,62	6,14	12,78	24,25	23,41	11,83	5,78	3,49	2,83	100

Исфара — киш. Ташкурған

W_R тыс. т	0,61	0,82	0,96	3,36	8,57	36,28	174,09	133,92	18,14	2,94	1,08	0,74	381,51
W_Q млн. м ³	13,36	10,57	10,36	11,53	24,53	52,61	114,9	120,2	55,20	26,03	17,75	15,40	472,44
W_R %	0,16	2,22	0,25	0,88	2,25	9,53	45,52	35,19	4,76	0,77	0,28	0,19	100
W_Q %	2,84	2,24	2,19	2,44	5,14	11,15	24,38	25,4	11,7	5,52	3,77	3,23	100

Исфара — ст. Сурхская

W_R тыс. т	0,80	0,43	0,29	1,47	2,03	51,84	91,06	186,62	33,69	0,83	0,88	0,69	370,63
W_Q млн. м ³	16,22	12,19	11,67	10,52	17,99	45,10	114,63	111,15	51,06	28,65	22,62	19,98	461,78
W_R %	0,22	0,12	0,08	0,4	0,55	14,0	24,6	50,30	9,08	0,22	0,24	0,19	100
W_Q %	3,5	2,63	2,52	2,27	3,88	9,76	24,82	24,0	11,2	6,20	4,90	4,32	100

Исфара — г. Исфара

W_R тыс. т	1,01	1,45	1,49	2,48	12,58	28,51	141,95	96,42	10,75	2,22	1,37	1,01	301,24
W_Q млн. м ³	17,78	14,49	13,33	12,51	23,19	48,47	99,10	99,63	51,06	26,62	20,73	18,77	445,68
W_R %	0,34	0,48	0,49	0,82	4,17	9,47	47,2	31,90	3,59	0,74	0,46	0,34	100
W_Q %	3,98	3,25	2,98	2,8	5,17	10,9	22,2	22,4	11,5	5,96	4,64	4,22	100

Ходжабакирган — киш. Андархан

W_R тыс. т	0,34	0,19	0,56	1,94	9,10	41,47	96,42	48,21	7,51	1,25	0,59	0,37	207,95
W_Q млн. м ³	14,14	11,99	12,69	13,24	23,70	45,61	70,17	61,06	47,17	22,36	17,49	15,58	355,2
W_R %	0,16	0,09	0,27	0,93	4,38	20,0	46,3	23,2	3,61	0,6	0,28	0,18	100
W_Q %	3,97	3,38	3,57	3,72	6,66	12,8	19,8	17,2	13,3	6,30	4,92	4,38	100

Элементы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Ахангаран — устье р. Якаарча													
W_R тыс. т	0,08	0,08	0,80	1,58	5,89	4,92	1,47	0,26	0,01	0,03	0,21	0,10	15,43
W_Q млн. м ³	4,58	4,52	19,09	45,87	89,19	85,27	27,05	10,20	6,60	6,37	7,07	5,86	311,67
W_R %	0,52	0,52	5,17	10,22	38,15	31,92	9,56	1,68	0,065	0,19	1,36	0,65	100
W_Q %	1,47	1,45	6,14	14,72	28,63	27,31	8,7	3,27	2,12	2,04	2,27	1,88	100
Ахангаран — 3 км выше плотины													
W_R тыс. т	0,42	0,53	4,55	31,10	56,24	11,66	1,76	0,640	0,170	0,589	0,414	0,374	108,45
W_Q млн. м ³	15,56	16,52	46,60	138,93	241,59	131,41	57,85	26,62	16,35	17,70	20,24	17,57	745,94
W_R %	0,39	0,49	4,21	28,70	51,80	10,77	1,62	0,59	0,16	0,54	0,38	0,35	100
W_Q %	2,08	2,21	6,24	18,62	32,33	17,58	7,76	3,56	2,19	2,37	2,71	2,35	100
Ахангаран — с. Теляу													
W_R тыс. т	3,48	6,28	56,24	168,48	224,98	19,18	21,42	53,56	11,40	16,6	2,46	0,85	584,93
W_Q млн. м ³	80,35	38,22	117,31	311,04	329,44	149,29	62,13	31,87	15,11	20,78	21,15	20,67	1197,36
W_R %	0,6	1,07	9,62	28,75	38,5	3,28	3,66	9,16	1,95	2,84	0,42	0,15	100
W_Q %	6,72	3,19	9,76	26,0	27,52	12,47	5,18	2,66	1,26	1,73	1,77	1,74	100
Ахангаран — с. Тюябугуз													
W_R тыс. т	1,71	50,80	61,60	725,76	1205,58	178,84	4,01	0,40	0,14	4,28	11,40	8,83	2253,05
W_Q млн. м ³	9,64	22,42	101,51	157,07	318,72	9,07	20,89	7,60	7,67	12,34	26,69	17,75	711,37
W_R %	0,08	2,25	2,73	32,22	53,50	7,93	0,18	0,02	0,01	0,19	0,50	0,39	100
W_Q %	1,34	3,15	14,27	22,07	44,86	1,26	2,94	1,07	1,08	1,73	3,75	2,48	100
Ахангаран — с. Самарское													
W_R тыс. т	1,39	5,56	131,24	466,56	321,40	67,39	3,21	3,48	0,95	1,87	2,15	3,21	1008,41
W_Q млн. м ³	39,908	44,51	119,99	232,76	258,19	106,79	44,99	20,97	22,08	34,81	44,58	44,99	1014,57
W_R %	0,14	0,55	13,09	46,20	31,87	6,68	0,32	0,34	0,09	0,19	0,21	0,32	100
W_Q %	3,53	4,39	11,82	22,98	25,30	10,55	4,45	2,07	2,19	3,44	4,43	4,45	100

Наугарзан — 4,5 км выше устья

W_R тыс. т	0	0	0	0,90	0,29	0,02	0	0	0	0	0	0,01	1,22
W_Q млн. м ³	0,66	1,37	1,84	6,89	4,87	1,37	0,57	0,44	0,40	0,62	0,85	1,16	21,04
W_R %	0	0	0	73,74	23,8	1,64	0	0	0	0	0	0,82	100
W_Q %	3,14	6,51	8,76	32,78	23,12	6,51	2,71	2,08	1,90	2,94	4,03	5,52	100

Шаугаз — уроч. Караташ

W_R тыс. т	0	0	0,01	0,01	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0,04
W_Q млн. м ³	0,32	0,33	0,45	0,64	0,88	0,46	0,22	0,17	0,17	0,26	0,25	0,32	4,47
W_R %	0	0	25	25	50	0	0	0	0	0	0	0	100
W_Q %	7,15	7,38	10,1	14,3	19,69	10,3	4,91	3,8	3,8	5,82	5,6	7,15	100

Чирчик — кишл. Чарвак

W_R тыс. т	3,21	5,32	117,84	241,05	321,40	648,00	401,76	96,42	10,36	4,28	3,36	2,46	1855,46
W_Q млн. м ³	167,66	143,21	230,87	552,09	1068,68	1430,78	1221,35	715,3	373,24	260,78	192,84	186,68	6543,48
W_R %	0,17	0,29	6,34	13,0	17,32	35,0	21,6	5,18	0,56	0,23	0,18	0,13	100
W_Q %	2,56	2,18	3,52	8,43	16,3	21,9	18,7	10,9	5,7	4,0	2,95	2,86	100

Чирчик — с. Ходжикент

W_R тыс. т	8,57	22,49	128,56	829,44	616,03	881,28	535,68	83,03	9,59	8,83	11,66	13,39	3148,55
W_Q млн. м ³	186,68	163,29	260,87	653,18	1199,92	1513,72	1221,35	688,34	281,02	281,23	236,39	210,52	6996,51
W_R %	0,27	0,71	4,08	26,35	19,58	28,0	17,0	2,63	0,31	0,28	0,37	0,42	100
W_Q %	2,68	2,34	3,73	9,35	17,19	21,63	17,4	9,83	5,44	4,02	3,37	3,02	100

Чирчик — с. Чимбайлык

W_R тыс. т	16,07	99,18	88,38	362,88	455,32	933,12	374,97	72,31	38,88	4,55	5,44	18,74	2469,84
W_Q млн. м ³	181,59	160,39	281,23	694,65	1149,03	1575,93	1240,09	691,02	383,61	281,23	222,39	207,57	1068,73
W_R %	0,65	4,02	3,58	14,68	18,38	37,82	15,20	2,94	1,57	0,18	0,22	0,76	100
W_Q %	2,57	2,27	3,99	9,83	16,33	22,42	17,6	9,78	5,44	3,69	3,14	2,94	100

Элементы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Чирчик — с. Газалкент													
W_R тыс. т	9,91	18,38	40,17	108,86	428,54	803,52	508,89	42,85	7,25	5,35	3,62	4,28	1981,62
W_Q млн. м ³	88,92	77,65	149,18	443,23	800,84	1117,15	916,01	393,72	246,24	184,80	138,93	126,68	4683,35
W_R %	0,49	0,93	2,02	5,48	21,60	40,59	25,68	2,17	0,37	0,27	0,18	0,22	100
W_Q %	1,9	1,66	3,19	9,47	17,1	23,89	19,6	8,42	5,26	3,94	2,85	2,72	100
Чирчик — с. Куйлюк													
W_R тыс. т	0,93	0,84	2,94	82,94	149,99	414,72	74,99	0,34	0,31	0,48	0,59	0,74	729,81
W_Q млн. м ³	18,88	16,54	46,87	272,16	353,54	541,72	207,57	8,03	5,67	12,74	14,30	14,65	1512,67
W_R %	0,13	0,12	0,4	11,4	20,58	56,76	10,27	0,05	0,04	0,07	0,08	0,10	100
W_Q %	1,25	1,09	3,09	17,97	23,31	35,82	13,8	0,53	0,38	0,84	0,95	0,97	100
Чирчик — с. Чиназ													
W_R тыс. т	24,10	33,86	88,38	189,21	696,38	648,00	203,55	10,98	5,18	14,99	16,58	17,94	1949,15
W_Q млн. м ³	155,07	141,52	240,25	533,95	859,76	850,17	463,36	82,49	55,98	128,02	150,59	150,25	3811,41
W_R %	1,24	1,74	4,55	9,7	35,7	33,2	10,5	0,56	0,27	0,77	0,85	0,92	100
W_Q %	4,08	3,73	6,33	13,98	22,50	22,30	12,15	2,16	1,47	3,37	3,98	3,95	100
Чаткал — устье р. Терс													
W_R тыс. т	0,85	0,87	0,61	13,99	69,63	181,44	85,70	11,78	1,84	1,04	1,16	0,77	369,68
W_Q млн. м ³	61,87	51,52	57,31	132,19	374,97	469,15	377,65	200,88	116,64	91,33	74,90	84,36	2092,77
W_R %	0,23	0,24	0,17	3,78	18,8	49,09	23,2	3,19	0,5	0,28	0,31	0,21	100
W_Q %	2,96	2,47	2,74	6,32	17,80	22,4	18,1	9,62	5,6	4,37	3,58	4,04	100
Чаткал — устье р. Найза													
W_R тыс. т	1,20	1,25	3,48	31,10	120,52	207,36	115,17	9,10	1,55	1,33	1,34	0,77	494,17
W_Q млн. м ³	79,54	67,01	82,76	212,28	492,82	590,97	476,75	251,76	97,71	109,54	92,27	84,10	2637,51
W_R %	0,24	0,25	0,71	6,32	24,48	41,83	23,3	1,85	0,32	0,27	0,27	0,16	100
W_Q %	3,0	2,54	3,14	8,04	18,7	22,4	18,1	9,54	3,7	4,16	3,5	3,18	100

Чаткал — кишлак Чарвак

W_R тыс. т	3,21	2,66	12,58	194,40	267,84	311,04	133,92	19,55	5,70	2,94	4,40	3,21	961,45
W_Q млн. м ³	103,65	88,54	133,65	368,06	731,20	860,54	632,10	324,08	186,88	150,52	132,45	116,51	3828,18
W_R %	0,33	0,28	1,31	20,2	27,86	32,38	13,92	2,03	0,59	0,31	0,46	0,33	100
W_Q %	2,71	2,31	3,49	9,62	19,14	22,5	16,5	8,46	4,88	3,92	3,44	3,03	100

Терс—устье

W_R тыс. т	0,05	0,05	0,04	0,22	1,15	4,40	2,59	0,40	0,10	0,04	0,05	0,04	9,13
W_Q млн. м ³	6,42	6,36	6,77	14,80	44,72	69,46	57,04	27,45	13,73	9,58	7,41	7,74	271,48
W_R %	0,55	0,55	0,44	2,41	12,58	48,18	28,39	4,38	1,09	0,44	0,55	0,44	100
W_Q %	2,36	2,34	2,49	5,44	16,45	25,62	21,00	10,30	5,05	3,53	2,73	2,86	100

Коксу — с. Бурчмулла

W_R тыс. т	0,02	0,15	1,84	3,11	88,38	41,47	1,61	0,21	0,1	0,02	0,02	0,02	136,95
W_Q млн. м ³	9,85	10,01	15,93	34,47	66,96	77,24	48,74	28,65	17,83	12,58	11,71	10,47	344,44
W_R %	0,015	0,11	1,34	2,27	64,5	30,3	1,18	0,15	0,08	0,015	0,015	0,015	100
W_Q %	2,85	2,94	4,62	10,0	19,42	22,41	14,15	8,32	5,18	3,66	3,4	3,05	100

Пскем — устье

W_R тыс. т	2,94	5,80	29,46	119,53	131,24	189,21	166,06	32,14	5,70	2,41	2,04	3,74	689,97
W_Q млн. м ³	57,85	57,81	85,97	187,14	388,36	523,58	506,21	318,72	219,28	109,27	86,31	74,72	2615,22
W_R %	0,43	0,84	4,28	17,32	19,06	27,4	24,0	4,65	0,83	0,35	0,3	0,54	100
W_Q %	2,21	2,21	3,28	7,16	14,85	20,01	19,35	12,21	8,37	4,19	3,31	2,85	100

Ойганинг — устье

W_R тыс. т	0,05	0,05	0,05	0,20	3,21	11,92	9,10	2,94	0,77	0,16	0,05	0,04	28,54
W_Q млн. м ³	18,50	14,75	16,47	32,40	108,74	195,43	203,29	132,31	65,83	38,57	25,58	21,15	873,02
W_R %	0,18	0,18	0,18	0,71	11,30	41,75	31,85	10,29	2,68	0,56	0,18	0,14	100
W_Q %	2,12	1,70	1,89	3,71	12,50	22,30	23,30	15,10	7,54	4,42	2,99	2,43	100

Элементы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Чиралма — устье													
W_R тыс. т	0	0	0	0,04	0,17	0,10	0,04	0,01	0,01	0	0	0	0,37
W_Q млн. м ³	1,10	0,87	1,34	5,29	17,12	15,99	12,21	7,50	2,85	1,86	1,32	1,31	68,75
W_R %	0	0	0	10,80	46,00	27,00	10,80	2,70	2,70	0	0	0	100
W_Q %	1,60	1,27	1,94	7,68	25,00	23,18	17,70	10,9	4,14	2,70	1,97	1,92	100
Майдантал — устье													
W_R тыс. т	0,05	0,05	0,06	0,62	2,67	7,51	4,55	1,71	0,67	0,12	0,07	0,04	18,12
W_Q млн. м ³	8,62	7,11	8,49	20,60	106,86	112,49	101,51	64,54	29,03	15,05	8,65	10,17	493,12
W_R %	0,28	0,28	0,33	3,42	14,73	41,40	25,11	9,44	3,70	0,66	0,39	0,22	100
W_Q %	1,74	1,44	1,72	4,18	21,70	22,83	20,59	13,10	5,88	3,04	1,75	2,03	100
Угам — с. Ходжикент													
W_R тыс. т	3,48	9,67	26,78	114,04	56,24	25,66	8,30	1,98	0,54	0,83	2,12	2,67	252,31
W_Q млн. м ³	18,53	19,61	41,51	111,71	138,74	122,08	81,15	41,78	46,13	22,63	21,74	20,67	686,28
W_R %	1,37	3,82	10,59	45,2	22,3	10,2	3,3	0,78	0,21	0,33	0,84	1,06	100
W_Q %	2,7	2,85	6,06	16,27	20,21	17,77	11,88	6,07	6,72	3,3	3,16	3,01	100
Келес — с. Степное													
W_R тыс. т	1,12	4,35	9,64	67,39	80,35	4,92	0,88	0,02	0,04	0,26	0,85	1,25	171,07
W_Q млн. м ³	10,71	11,58	21,10	24,39	31,33	12,64	1,95	1,20	2,33	5,65	8,81	9,61	141,3
W_R %	0,66	2,54	5,62	39,37	47,0	2,88	0,52	0,01	0,02	0,1	0,5	0,73	100
W_Q %	7,6	8,23	14,92	17,15	22,19	8,94	1,38	0,85	1,65	4,01	6,26	6,82	100
Арысь — с. Мамаевка													
W_R тыс. т	8,30	23,22	17,67	33,69	19,82	2,85	1,12	0,22	2,1	2,0	2,85	14,19	128,03
W_Q млн. м ³	94,81	114,67	195,25	199,58	99,36	42,24	25,04	14,46	33,43	62,40	72,05	89,72	1043,01
W_R %	6,5	18,09	13,8	26,3	15,5	2,23	0,88	0,17	1,64	1,56	2,23	11,1	100
W_Q %	9,08	10,93	18,79	19,15	9,52	4,06	2,40	1,38	3,21	5,98	6,90	8,60	100

Арысь — ж.-д. ст. Арысь

W_R тыс. т	25,71	45,96	171,41	311,04	868,73	44,06	26,51	4,82	7,25	8,57	15,03	16,33	1545,42
W_Q млн. м ³	130,97	152,89	229,53	257,12	154,27	74,90	46,33	27,31	51,32	85,44	100,31	109,27	1419,66
W_R %	1,67	2,98	11,11	20,12	56,19	2,85	1,72	0,31	0,47	0,55	0,97	1,06	100
W_Q %	9,22	10,76	16,2	18,1	10,9	5,28	3,26	1,92	3,62	6,02	7,04	7,68	100

Арысь — ст. Шаульдер

W_R тыс. т	18,48	45,96	85,70	142,56	45,53	3,88	1,79	0,45	1,34	6,96	9,33	14,46	376,44
W_Q млн. м ³	128,56	130,87	211,59	245,72	138,47	58,32	35,62	16,20	34,99	69,63	86,31	10,79	1167,97
W_R %	4,91	12,16	22,77	37,94	12,10	1,03	0,47	0,12	0,36	1,85	2,47	3,82	100
W_Q %	11,03	11,22	18,13	21,01	11,87	5,90	3,06	1,39	3,00	5,97	7,40	0,92	100

Жебаглысу — с. Новониколаевка

W_R тыс. т	0,18	0,33	0,40	0,51	3,48	19,95	19,01	8,83	1,11	0,77	0,36	0,18	55,11
W_Q млн. м ³	2,43	2,12	3,45	7,62	13,52	14,77	13,92	9,07	5,08	10,07	9,27	8,94	100,26
W_R %	0,33	0,60	0,73	0,93	6,31	36,21	34,53	15,98	2,02	1,39	0,64	0,33	100
W_Q %	2,42	2,12	3,44	7,58	13,49	14,71	13,88	9,05	5,06	10,06	9,25	8,94	100

Машат — с. Антоновка

W_R тыс. т	0,26	0,96	1,60	6,22	1,55	0,62	0,21	0,20	0,08	0,13	0,05	0,09	11,97
W_Q млн. м ³	4,47	4,93	8,03	7,82	10,12	4,09	2,99	2,62	2,95	3,37	3,44	3,77	58,6
W_R %	2,17	8,02	13,37	51,93	12,97	5,18	1,76	1,67	0,67	1,09	0,42	0,75	100
W_Q %	7,62	8,4	13,7	13,4	17,2	7,0	5,11	4,47	5,04	5,75	5,87	6,44	100

Кельтемашат — с. Антоновка

W_R тыс. т	0,09	0,20	0,42	0,36	0,24	0,21	0,45	0,29	0,18	0,19	0,18	0,12	2,93
W_Q млн. м ³	7,52	7,18	8,43	7,64	5,16	3,57	4,09	4,23	5,08	7,04	6,81	7,07	73,82
W_R %	3,07	6,83	14,32	12,29	8,2	7,17	15,34	9,9	6,14	6,5	6,14	4,1	100
W_Q %	10,2	9,73	11,4	10,4	6,98	4,84	5,53	5,73	6,86	9,55	9,22	9,56	100

Элементы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Аксу — с. Подгорное													
W_R тыс. т	0,64	0,29	1,28	7,25	24,37	38,88	22,49	4,82	3,35	2,43	1,45	0,69	107,95
W_Q млн. м ³	16,68	14,39	16,90	25,01	25,95	29,03	25,57	12,48	11,94	13,33	14,28	15,93	221,49
W_R %	0,59	0,27	1,19	6,72	22,6	36,0	20,82	4,47	3,11	2,25	1,34	0,64	100
W_Q %	7,53	6,49	7,64	11,3	11,74	13,1	11,5	5,64	5,39	6,03	6,45	7,19	100
Боролдай — клх им. Карла Маркса													
W_R тыс. т	1,41	5,80	32,14	90,72	7,23	1,06	0,61	0,18	0,07	0,21	0,23	0,42	140,08
W_Q млн. м ³	17,24	32,90	72,85	101,86	42,31	17,65	9,72	6,58	5,90	7,07	8,44	13,09	335,61
W_R %	1,07	4,14	22,95	64,63	5,18	0,80	0,44	0,13	0,05	0,15	0,16	0,30	100
W_Q %	5,14	9,80	21,69	30,36	12,62	5,27	2,89	1,96	1,75	2,10	2,51	3,91	100
Бадам — с. Первомайское													
W_R тыс. т	0,04	0,33	0,56	2,30	10,98	4,92	0,17	0,45	0,02	0,02	0,03	0,05	19,87
W_Q млн. м ³	1,07	2,12	3,69	6,24	13,65	8,13	3,85	1,50	0,85	0,72	0,72	0,85	43,39
W_R %	0,20	1,68	2,85	11,65	55,05	24,81	0,86	2,28	0,11	0,11	0,15	0,25	100
W_Q %	2,47	4,91	8,29	14,36	31,54	18,72	8,86	3,62	1,95	1,66	1,66	1,96	100
Сайрам — с. Блинково													
W_R тыс. т	0,34	0,72	0,85	5,93	4,55	14,51	10,98	3,21	1,47	1,04	0,64	0,34	44,61
W_Q млн. м ³	8,51	7,31	8,70	14,55	29,19	45,10	41,93	29,99	17,10	24,88	10,25	9,48	250,06
W_R %	0,76	1,52	1,92	13,42	10,24	32,62	24,38	7,21	3,30	2,33	1,44	0,76	100
W_Q %	3,41	2,93	3,48	5,83	11,63	18,05	17,95	12,00	6,84	9,95	4,11	3,76	100
Болдыбек — с. Сахаровка													
W_R тыс. т	0,08	0,04	0,29	0,46	4,55	1,86	0,74	0,45	0,07	0,04	0,05	0,05	8,68
W_Q млн. м ³	1,98	1,64	2,27	7,17	14,67	16,71	14,03	9,45	5,26	3,58	2,69	2,19	81,64
W_R %	0,92	0,46	3,34	5,31	52,4	21,4	8,51	5,19	0,85	0,46	0,58	0,58	100
W_Q %	2,42	2,01	2,78	8,79	17,96	20,49	17,18	11,58	6,44	4,38	3,29	2,68	100

Карасу — г. Чимкент

W_R тыс. т	0,06	0,03	0,02	0,02	0,03	0,08	0,05	0,08	0,07	0,05	0,06	0,06	0,61
W_Q млн. м ³	3,80	3,48	4,09	3,78	3,69	3,44	3,58	3,56	3,52	3,77	3,68	0,83	44,22
W_R %	9,83	4,91	3,28	3,28	4,91	13,11	8,21	13,11	11,49	8,21	9,83	9,83	100
W_Q %	8,62	7,88	9,27	8,54	8,32	7,77	8,10	8,04	7,96	8,52	8,32	8,66	100

Бугуль — Красный Мост

W_R тыс. т	1,39	6,04	17,67	46,65	4,82	0,59	0	0	0	0	0	0,40	77,56
W_Q млн. м ³	9,40	13,69	22,55	45,36	21,26	2,61	0,64	0,24	0,25	0,16	1,42	5,33	122,91
W_R %	1,79	7,78	22,78	60,15	6,22	0,76	0	0	0	0	0	0,52	100
W_Q %	7,64	11,15	18,38	36,92	17,33	2,04	0,52	0,19	0,20	0,13	1,16	4,34	100

Каттабугуль — с. Леоптьевка

W_R тыс. т	2,24	4,35	8,83	9,07	3,74	1,19	0,96	0,50	0,49	1,17	1,42	1,60	35,56
W_Q млн. м ³	5,20	10,94	25,77	31,62	12,59	4,30	2,22	1,42	1,24	1,38	2,22	4,42	103,32
W_R %	6,31	12,25	24,81	25,50	10,52	3,35	2,68	1,40	1,38	3,30	4,00	4,50	100
W_Q %	5,03	10,57	25,81	30,06	12,18	3,88	2,15	1,37	1,20	1,33	2,15	4,27	100

Алмалы — с. Орловка

W_R тыс. т	0,08	0,33	1,52	1,11	0,07	0,06	0	0,05	0	0,05	0,05	0,01	3,33
W_Q млн. м ³	0,91	2,63	3,93	3,91	1,39	0,54	0,18	0,24	0,20	0,42	0,44	0,64	15,43
W_R %	2,39	9,91	45,61	33,39	2,10	1,80	0	1,50	0	1,50	1,50	0,30	100
W_Q %	5,89	17,05	25,46	25,32	9,07	3,49	1,16	1,55	1,30	2,72	2,85	4,14	100

Балабугуль — с. Китаевка

W_R тыс. т	0,02	0,18	0,32	0,31	0,15	0,12	0,04	0,10	0,10	0,10	0,03	0,11	1,6
W_Q млн. м ³	2,51	6,79	6,26	10,67	4,60	2,04	1,25	0,88	1,14	1,17	1,19	1,15	39,65
W_R %	1,25	11,23	20,00	19,35	9,39	7,51	2,51	6,25	6,25	6,25	3,13	6,88	100
W_Q %	6,35	17,11	15,78	26,82	11,62	5,14	3,14	2,32	2,87	2,95	3,00	2,90	100

Элементы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Карашик — с. Хантаги													
W_R тыс. т	1,95	0,45	3,21	4,14	3,21	5,70	0	0	0	0	0	0	18,56
W_Q млн. м ³	1,79	6,41	16,63	22,68	9,85	1,63	0,37	0,02	0	0	0	0,69	60,97
W_R %	10,43	2,41	17,21	22,16	17,23	30,56	0	0	0	0	0	0	100
W_Q %	2,98	10,65	27,66	37,80	16,39	2,72	0,62	0,03	0	0	0	1,15	100
Карашик — с. Урангай													
W_R тыс. т	0,77	3,14	6,96	9,33	1,20	0,28	0,19	0,12	0,22	0,17	0,18	0,58	23,14
W_Q млн. м ³	5,91	8,56	17,16	21,98	9,69	5,13	4,23	3,53	2,92	3,74	4,04	5,30	92,19
W_R %	3,35	13,68	30,16	40,04	5,22	1,22	0,82	0,52	0,95	0,74	0,78	2,52	100
W_Q %	6,42	9,29	18,62	23,81	10,51	5,57	4,60	3,83	3,17	4,05	4,37	5,76	100
Ашилган — клх Майдантал													
W_R тыс. т	0,075	0,410	1,98	0,414	0,045	0,016	0,011	0,008	0,005	0,029	0,005	0,028	3,021
W_Q млн. м ³	2,99	5,34	8,65	6,09	3,37	1,63	1,36	1,20	1,06	1,15	0,98	1,58	35,4
W_R %	2,48	13,6	65,5	13,6	1,50	0,50	0,35	0,26	0,18	0,95	0,16	0,92	100
W_Q %	8,44	15,06	24,42	17,19	9,52	4,61	3,84	3,39	3,00	3,24	2,83	4,46	100

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

СРЕДНИЕ МЕСЯЧНЫЕ РАСХОДЫ ВОДЫ И ВЗВЕШЕННЫХ НАНОСОВ ПО ПОСТАМ БАССЕЙНА СЫР-ДАРЬИ ЗА ХАРАКТЕРНЫЕ ГОДЫ

Год и его характеристика	Эле- мент	Средние расходы воды (Q м ³ /сек.) и расходы взвешенных наносов (R кг/сек.)												Год
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
р. Нарын — г. Нарын														
Средний по стоку воды, 1943	R	0,019	0,080	0,60	4,5	18	9,6	40	14	0,44	0,29	0,039	0,037	7,3
	Q	22,1	23,5	25,0	32,8	135	131	242	213	104	48,3	30,7	28,4	86,3
Средний по стоку наносов, 1959	R	0,76	0,76	0,76	7,5	33	210	170	76	30	0,76	0,76	0,76	44
	Q	29,9	27,2	27,0	76,3	96,8	231	285	207	155	68,1	40,7	33,0	106
Наибольший по стоку во- ды, 1952	R	0,13	0,042	0,29	29	23	100	280	220	67	0,28	0,28	0,28	55
	Q	29,0	28,1	29,5	65,1	123	280	335	266	98,5	50,9	36,7	24,6	114
Наибольший по стоку на- носов, 1956	R	0,040	0,034	0,40	14	150	83	870	260	38	0,66	0,46	0,31	120
	Q	23,9	22,4	22,3	40,9	143	168	388	223	99,7	48,0	36,5	31,1	104
Наименьший по стоку во- ды, 1940	R	0,10	0,053	0,18	3,9	24	110	88	44	5,0	2,4	0,36	0,22	23
	Q	21,7	23,5	24,7	35,9	70,5	170	169	137	58,0	42,2	30,2	25,0	67,3
Наименьший по стоку на- носов, 1949	R	0,078	0,078	0,078	0,86	2,8	9,0	28	5,7	7,6	0,078	0,078	0,078	4,5
	Q	21,9	20,6	20,2	29,8	64,2	154	230	194	81,9	46,2	33,0	27,9	77,0
р. Нарын — с. Алексеевка														
Средний по стоку воды, 1947	R	0,87	0,43	0,44	2,1	180	430	320	360	72	0,33	0,060	1,0	110
	Q	208	194	201	242	440	620	678	527	306	210	196	153	331
Средний по стоку наносов, 1948	R	0,32	3,6	9,0	310	630	1200	3000	980	110	15	4,8	0,44	520
	Q	138	137	162	229	593	844	1050	632	349	220	186	168	392
Наибольший по стоку воды, 1952	R	21	15	51	280	330	970	840	340	48	3,4	4,1	16	240
	Q	167	165	174	384	717	1460	1410	881	396	262	226	210	538
Наибольший по стоку на- носов, 1945	R	180	180	180	1400	2000	8900	2800	920	130	3,6	2,1	9,2	1400
	Q	—	—	157	373	643	966	746	482	267	199	181	162	—

Год и его характеристика	Эле- мент	Средние расходы воды (Q м ³ /сек.) и расходы взвешенных наносов (R кг/сек.)												Год
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Наименьший по стоку во- ды, 1962	R	18	18	18	120	420	1600	900	290	53	18	18	18	290
	Q	97,6	100	150	159	340	691	574	435	254	187	154	109	271
Наименьший по стоку на- носов, 1937	R	6,8	6,8	6,8	56	180	360	280	110	35	9,1	6,8	6,8	83
	Q	—	—	140	147	386	561	—	437	299	224	—	—	—

р. Нарын — кишл. Учкурган

Средний по стоку воды, 1938	R	8,5	6,4	12	220	580	140	560	160	16	2,7	2,3	3,5	140
	Q	161	156	167	317	637	441	562	404	248	209	181	159	304
Средний по стоку наносов, 1941	R	12	12	100	710	2600	2000	380	420	41	13	12	10	530
	Q	145	138	192	380	973	1050	532	439	247	201	193	169	388
Наибольший по стоку во- ды и наносов, 1952	R	22	22	120	2000	1800	3600	2600	1200	170	34	12	16	970
	Q	184	187	205	512	827	1410	1300	756	385	275	242	202	540
Наименьший по стоку во- ды и наносов, 1962	R	3,4	3,2	5,0	9,8	150	920	290	150	8,5	2,8	2,8	2,8	130
	Q	109	119	139	175	343	721	563	394	215	171	173	150	273

р. Кёкёмерен — 1,8 км выше устья р. Джумгал

Средний по стоку воды, 1941	R	0,36	0,37	0,39	2,0	33	120	7,0	1,5	0,48	0,33	0,23	0,15	14
	Q	17,5	18,9	20,4	46,3	169	224	113	78,8	44,8	33,9	26,8	21,4	67,9
Средний по стоку наносов, 1960	R	0,20	0,20	0,20	0,84	8,9	80	30	1,5	0,18	0,20	0,20	0,20	10
	Q	26,0	24,1	22,3	30,3	94,0	261	245	106	58,2	38,8	30,8	25,0	80,2
Наибольший по стоку во- ды и наносов, 1959	R	0,45	0,45	0,45	12	61	81	71	13	0,74	0,45	0,45	0,45	20
	Q	22,7	25,0	21,6	64,3	144	245	249	146	79,8	40,2	35,6	29,3	92,4
Наименьший по стоку во- ды и наносов, 1961	R	0,070	0,070	0,070	3,5	26	5,3	2,2	0,81	0,17	0,070	0,070	0,070	3,2
	Q	20,1	18,3	18,4	44,5	126	83,3	72,9	60,3	36,7	24,2	18,8	15,6	44,9

р. Карадарья — пос. Кампыррават

Средний по стоку воды, 1959	R	1,9	1,9	26	500	370	1100	370	30	5,6	1,9	1,9	1,9	200
	Q	44,3	43,3	61,0	192	230	303	208	123	89,3	68,9	58,3	52,0	123
Средний по стоку наносов, 1956	R	2,0	3,7	25	270	870	710	910	57	7,0	2,1	0,67	0,50	240
	Q	51,8	54,5	70,4	177	358	317	277	124	84,0	70,6	57,6	47,0	141
Наибольший по стоку воды, 1936	R	6,3	6,3	8,2	820	4800	1200	1400	92	11	1,6	4,2	2,3	670
	Q	49,1	50,2	56,6	236	676	590	337	205	102	69,4	59,6	48,9	207
Наибольший по стоку наносов, 1952	R	2,2	2,5	16	1400	3500	2400	1400	350	30	4,1	2,0	0,86	760
	Q	58,1	57,3	64,3	266	446	453	327	194	113	71,3	58,1	49,3	180
Наименьший по стоку воды, 1962	R	0,42	0,42	3,5	29	220	300	26	21	1,4	0,42	0,42	0,42	50
	Q	32,7	37,5	46,3	60,0	125	149	92,2	62,5	50,1	46,5	41,9	36,0	65,0
Наименьший по стоку наносов, 1939	R	0,37	0,30	1,1	2,3	120	45	58	44	9,9	0,57	0,28	0,004	23
	Q	38,0	36,8	39,7	57,4	192	141	126	78,7	53,7	46,8	42,7	38,8	74,3

р. Яссы — с. Саламалик

Средний по стоку воды, 1948	R	0,006	0,004	0,007	2,2	2,3	0,96	5,8	0,17	0,11	0,055	0,045	0,047	0,98
	Q	4,28	4,08	5,86	30,6	81,6	65,9	38,6	12,6	6,80	5,10	4,47	4,28	22,0
Средний по стоку наносов, 1960	R	0,17	0,17	0,17	4,2	20	27	5,8	0,095	0,056	0,17	0,17	0,17	4,8
	Q	5,42	5,94	8,15	38,2	104	106	48,4	15,6	10,2	8,11	7,11	5,85	30,2
Наибольший по стоку воды и наносов, 1952	R	0,034	0,047	0,089	96	100	28	8,0	0,47	0,096	0,039	0,024	0,021	19
	Q	7,58	7,27	9,55	83,1	125	108	61,1	21,6	11,7	7,86	6,38	5,97	37,9
Наименьший по стоку воды, 1962	R	0,012	0,012	0,012	1,5	1,2	1,1	0,13	0,065	0,024	0,012	0,012	0,012	0,34
	Q	3,67	3,95	9,05	21,9	44,0	32,6	16,0	8,39	6,24	5,25	4,84	4,57	13,4
Наименьший по стоку наносов, 1944	R	0,002	0,002	0,010	1,6	0,67	0,22	0,26	0,26	0,12	0,005	0,008	0,003	0,27
	Q	3,95	4,05	9,09	33,1	63,1	47,8	23,4	9,95	6,96	6,91	8,61	5,99	18,6

р. Кугартсай — с. Михайловское

Средний по стоку воды, 1955	R	2,6	3,9	23	110	240	74	3,4	0,64	0,36	0,26	0,32	0,37	38
	Q	5,75	5,90	14,5	41,4	62,8	39,4	16,1	8,61	6,59	5,52	6,16	6,64	18,3

Год и его характеристика	Элемент	Средние расходы воды (Q м ³ /сек.) и расходы взвешенных наносов (R кг/сек.)												Год
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Средний по стоку наносов, 1953	R	0,57	3,0	14	81	150	39	4,2	2,5	0,43	2,2	3,4	6,0	26
	Q	7,22	8,06	14,3	43,4	89,0	50,4	19,0	10,5	7,44	10,8	12,5	11,3	23,7
Наибольший по стоку воды, 1952	R	0,63	1,3	7,4	380	210	35	9,6	1,6	0,74	0,63	0,59	0,60	54
	Q	7,79	7,82	12,0	86,8	97,3	64,1	35,0	14,0	9,36	8,06	7,60	7,69	29,8
Наибольший по стоку наносов, 1960	R	3,5	3,5	7,7	220	660	130	8,5	0,60	3,5	3,5	3,5	3,5	87
	Q	6,99	8,06	12,2	57,6	125	81,4	35,7	14,6	10,7	8,52	8,92	7,53	31,4
Наименьший по стоку воды, 1962	R	0,20	0,20	6,8	30	26	4,5	2,3	0,22	0,20	0,20	0,20	0,20	5,9
	Q	4,30	4,77	10,8	19,0	27,8	17,4	9,13	5,10	4,19	3,89	5,13	4,54	9,67
Наименьший по стоку наносов, 1938	R	0,10	0,91	1,3	5,7	0,62	2,7	0,25	0,10	0,045	0,098	0,22	0,16	1,0
	Q	4,92	5,20	7,55	33,4	22,4	17,6	10,3	4,79	3,21	3,54	2,99	2,93	9,90
р. Тентяксай — кишл. Чарвак														
Средний по стоку воды, 1955	R	0,79	1,6	36	30	48	16	4,0	1,6	0,76	0,44	0,40	0,41	12
	Q	13,1	13,1	27,8	57,9	82,8	57,0	33,7	21,2	16,0	13,4	13,0	13,1	30,2
Средний по стоку наносов, 1953	R	0,18	3,5	21	51	47	17	1,9	2,6	0,23	3,0	16	1,5	14
	Q	12,5	13,8	26,8	59,0	126	76,4	33,3	19,7	14,6	18,0	20,4	18,6	36,6
Наибольший по стоку воды, 1960	R	0,33	3,7	19,0	98	300	4,7	5,6	0,57	2,1	0,36	1,1	0,14	36
	Q	10,5	12,0	19,0	79,2	180	134	65,8	24,7	17,2	15,0	15,1	11,2	48,6
Наибольший по стоку наносов, 1946	R	3,3	8,9	28	560	60	22	1,0	0,42	0,19	0,17	0,23	0,18	57
	Q	8,05	9,55	19,8	102	85,8	53,3	29,5	17,8	12,3	11,6	13,3	11,9	31,2
Наименьший по стоку воды, 1962	R	0,35	0,35	3,7	33	21	6,0	3,0	1,3	0,35	0,35	0,35	0,35	5,8
	Q	6,75	7,63	14,6	31,8	48,8	40,1	23,3	13,3	9,88	8,34	9,24	8,84	18,5
Наименьший по стоку наносов, 1944	R	0,15	0,091	3,0	36	0,96	0,46	0,20	0,068	0,026	0,54	0,62	0,24	3,5
	Q	9,09	9,09	18,0	46,0	54,7	35,7	22,5	13,5	9,68	9,92	12,1	8,29	20,7

р. Аравансай — устье р. Каракол

Средний по стоку воды, 1949	R	0,028	0,028	0,028	0,73	1,2	1,4	0,46	0,55	0,21	0,14	0,028	0,028	0,40
	Q	7,20	6,90	6,43	6,47	9,19	14,9	22,6	19,2	9,94	7,97	8,59	7,70	10,6
Средний по стоку наносов, 1950	R	0,035	0,13	0,085	0,35	9,0	2,5	2,1	1,7	0,42	0,13	0,24	0,16	1,4
	Q	7,28	6,64	6,71	6,13	18,9	26,2	23,5	20,7	10,1	6,99	8,19	7,34	12,4
Наибольший по стоку воды, 1952	R	0,012	0,021	0,040	1,9	5,9	12	6,1	0,80	0,14	0,17	0,10	0,040	2,3
	Q	8,14	6,65	6,24	12,7	25,5	36,4	32,4	20,0	9,61	7,79	8,96	8,12	15,2
Наибольший по стоку наносов, 1958	R	0,096	0,16	0,31	6,3	10	28	11	2,3	0,40	0,33	0,19	0,17	4,9
	Q	6,51	6,07	4,83	8,60	16,0	35,1	34,1	16,1	8,04	8,44	9,10	8,44	13,4
Наименьший по стоку воды, 1939	R	0,040	0,040	0,040	0,12	0,36	0,89	1,9	0,71	0,15	0,040	0,040	0,040	0,36
	Q	6,10	5,22	5,15	4,59	6,14	9,01	16,9	14,0	7,91	5,10	6,03	5,33	7,62
Наименьший по стоку наносов, 1951	R	0,12	0,098	0,10	0,098	0,59	0,65	0,87	0,33	0,021	0,13	0,25	0,019	0,27
	Q	6,88	6,56	6,57	4,95	14,2	13,9	15,8	15,5	6,96	9,31	10,9	9,74	10,1

р. Исфайрамсай — кишлак Учкоргон

Средний по стоку воды, 1960	R	0,15	0,15	0,15	0,30	1,0	8,1	40	14	1,5	0,15	0,15	0,5	5,5
	Q	13,5	12,7	12,1	11,0	17,4	37,0	56,7	40,8	24,2	16,8	14,1	12,8	22,4
Средний по стоку наносов, 1961	R	0,22	0,22	0,32	0,25	2,6	10	26	14	7,5	0,47	0,22	0,22	5,2
	Q	11,8	11,0	11,0	10,3	23,8	36,0	39,7	37,4	26,9	16,6	12,8	11,4	20,7
Наибольший по стоку воды, 1959	R	0,18	0,18	0,18	0,74	7,0	42	23	4,4	1,9	0,18	0,18	0,18	6,7
	Q	13,4	12,4	11,8	13,3	22,0	65,0	67,7	47,9	37,2	22,2	16,9	14,9	28,7
Наибольший по стоку наносов, 1952	R	0,050	0,008	0,012	3,7	7,5	42	110	31	0,40	0,17	0,006	0,005	16
	Q	12,1	11,3	10,7	15,7	25,9	49,9	68,1	48,3	27,7	20,8	17,6	15,2	26,9
Наименьший по стоку воды, 1939	R	0,050	0,062	0,011	0,030	0,61	3,2	13	4,1	0,47	0,091	0,076	0,023	1,8
	Q	11,8	10,9	8,49	8,82	14,2	23,7	38,1	30,0	20,8	14,3	11,7	10,2	17,0
Наименьший по стоку наносов, 1938	R	0,008	0,011	0,075	0,14	2,5	2,0	2,6	1,9	0,51	0,17	0,51	0,047	0,87
	Q	12,7	11,9	11,6	14,2	34,7	37,5	46,2	37,5	23,5	16,3	14,4	13,4	22,8

Год и его характеристика	Элемент	Средние расходы воды (Q м ³ /сек.) и расходы взвешенных наносов (R кг/сек.)												Год
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
р. Сох — кишл. Сарыканда														
Средний по стоку воды, 1937	R	0,090	0,090	0,025	0,49	7,9	59	110	140	12	0,76	0,069	0,006	27
	Q	12,7	12,8	11,4	12,6	28,7	63,8	115	110	59,6	25,4	16,0	13,1	40,1
Средний по стоку наносов, 1958	R	0,064	0,079	0,14	2,9	6,2	64	390	160	26	0,63	0,089	0,11	54
	Q	9,14	8,07	7,47	10,7	19,3	55,8	127	93,9	57,0	24,3	17,7	14,5	37,1
Наибольший по стоку воды, 1959	R	0,88	0,88	0,88	0,88	12	73	240	290	130	6,3	0,88	0,88	63
	Q	11,6	11,0	10,7	19,4	31,1	73,4	124	133	102	37,2	20,9	16,1	49,2
Наибольший по стоку наносов, 1952	R	0,083	0,34	0,37	12	22	84	440	440	28	5,3	3,2	0,95	86
	Q	11,3	10,6	9,84	15,8	28,4	72,2	139	130	57,4	29,4	20,1	15,8	45,0
Наименьший по стоку воды, 1957	R	0,052	0,039	0,063	0,10	2,0	45	130	150	9,0	1,3	0,19	0,11	28
	Q	10,0	9,04	8,64	8,49	13,8	46,2	79,1	85,1	37,6	20,9	13,2	10,6	28,6
Наименьший по стоку наносов, 1951	R	0,13	0,30	0,29	0,39	20	12	75	130	16	2,3	0,97	0,51	22
	Q	12,0	10,4	9,95	10,4	24,8	35,4	67,3	92,9	52,0	26,7	18,4	14,2	31,2
р. Исфара — кишл. Ташкуртан														
Средний по стоку воды, 1954	R	0,30	0,081	0,020	0,27	1,1	5,8	40	81	8,5	0,41	0,098	0,063	11
	Q	6,06	4,98	4,83	5,48	9,48	21,4	30,7	41,7	23,9	12,0	8,87	7,62	14,8
Средний по стоку наносов, 1939	R	0,018	0,065	0,043	0,029	0,71	6,4	74	65	4,6	0,22	0,32	0,22	13
	Q	4,78	4,63	3,90	3,48	7,68	16,0	40,7	40,6	20,3	10,4	6,23	5,36	13,7
Наибольший по стоку воды и наносов, 1942	R	0,41	0,41	0,41	0,34	2,1	34	190	46	12	0,41	0,41	0,41	24
	Q	4,77	4,19	3,97	5,30	15,7	30,6	77,2	53,9	25,2	8,99	6,84	5,09	20,1
Наименьший по стоку воды, 1957	R	0,12	0,12	0,12	0,12	0,61	13	34	22	1,8	0,80	0,12	0,12	6,1
	Q	4,01	3,51	2,99	2,87	4,81	21,3	30,3	34,9	15,7	8,94	6,10	5,41	11,7
Наименьший по стоку наносов, 1938	R	0,11	0,075	0,13	0,22	2,9	1,4	19	18	1,6	0,36	0,029	0,089	3,7
	Q	5,77	5,90	4,96	5,99	13,3	15,6	33,3	36,3	14,9	8,48	6,74	5,54	13,1

р. Исфара — г. Исфара

Средний по стоку воды, 1949	R	0,13	0,30	0,43	1,8	5,3	24	43	22	1,3	0,22	0,14	0,064	8,2
	Q	7,00	6,28	5,14	4,17	7,59	15,8	40,7	35,5	17,4	10,9	9,36	7,85	14,0
Средний по стоку наносов и наибольший по стоку воды, 1950	R	0,35	0,15	0,26	0,073	8,8	11	41	38	5,8	0,15	0,15	0,30	88
	Q	7,13	6,42	5,80	4,98	11,9	27,7	51,8	50,1	24,2	12,5	9,65	8,20	18,4
Наибольший по стоку наносов, 1952	R	0,11	0,095	0,14	1,1	4,4	36	96	43	3,1	0,23	0,15	0,12	15
	Q	7,21	5,48	4,30	6,45	10,5	26,0	48,0	44,0	20,2	13,2	10,1	8,34	17,0
Наименьший по стоку воды, 1962	R	0,15	0,15	0,15	0,15	6,7	6,4	35	27	6,7	0,15	0,15	0,15	6,9
	Q	3,45	4,46	3,14	1,61	2,01	9,36	24,3	26,5	11,9	1,89	1,84	2,54	7,75
Наименьший по стоку наносов, 1951	R	0,13	0,43	0,068	0,051	9,1	4,6	15	26	0,75	0,39	0,089	0,17	4,7
	Q	7,03	6,61	6,28	5,60	10,6	12,9	22,4	35,5	20,8	11,5	9,05	8,08	13,0

р. Ходжабакирган — кишл. Андархан

Средний по стоку воды и стоку наносов, 1955	R	0,29	0,18	0,17	0,16	1,7	19	17	34	2,9	0,51	0,35	0,27	6,4
	Q	6,33	5,89	5,72	5,47	8,22	18,4	22,0	27,1	13,1	8,86	6,99	6,04	11,2
Средний по стоку наносов и наименьший по стоку воды, 1962	R	0,039	0,036	0,035	0,036	4,0	52	13	6,3	0,73	0,18	0,10	0,095	6,4
	Q	4,67	4,55	4,10	3,93	5,91	15,2	17,5	15,8	9,79	6,75	5,50	4,92	8,22
Наибольший по стоку воды, 1952	R	0,12	0,074	0,026	0,78	3,8	22	33	19	4,5	1,5	0,38	0,17	7,1
	Q	4,69	4,57	4,39	5,84	10,0	25,4	31,9	24,4	13,5	9,48	7,41	6,20	12,3
Наибольший по стоку наносов, 1958	R	0,020	0,059	0,044	1,8	4,1	28	90	17	1,7	0,36	0,092	0,059	12
	Q	5,10	4,80	4,33	5,19	8,65	19,8	31,2	23,5	14,1	8,77	6,76	5,92	11,5
Наименьший по стоку наносов, 1960	R	0,096	0,096	0,079	0,093	3,1	6,8	18	9,0	0,98	0,13	0,065	0,060	3,2
	Q	5,33	4,91	4,61	4,68	8,06	15,2	21,9	18,8	10,7	7,36	6,17	5,37	9,42

р. Ахангаран — 3,0 км выше плотины

Средний по стоку воды, 1953	R	0,012	0,20	2,6	6,6	16	3,7	0,14	0,024	0,012	0,062	0,10	0,090	2,5
	Q	4,39	7,96	20,9	40,7	97,2	58,4	18,6	8,03	4,49	6,55	11,4	10,1	24,1
Средний по стоку наносов и наибольший по стоку воды, 1949	R	0,15	0,15	0,90	6,3	30	7,2	1,1	0,32	0,19	0,18	0,17	0,14	3,9
	Q	7,69	7,49	20,0	67,0	151	99,5	35,1	15,2	8,45	6,94	6,92	4,87	35,8

Год и его характеристика	Элемент	Средние расходы воды (Q м ³ /сек.) и расходы взвешенных наносов (R кг/сек.)												Год
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Наибольший по стоку наносов, 1956	R	0,60	0,60	4,8	52	76	1,0	0,43	0,055	0,052	0,60	0,60	0,60	11
	Q	4,52	5,43	12,7	70,4	86,5	29,7	14,3	5,80	4,27	3,78	3,25	3,07	20,3
Наименьший по стоку воды, 1961	R	0,079	0,062	0,46	4,2	7,7	0,31	0,14	0,084	0,046	0,039	0,047	0,041	0,011
	Q	4,58	4,29	12,6	46,2	68,0	21,2	9,27	6,27	4,44	4,19	4,49	4,25	15,8
Наименьший по стоку наносов, 1951	R	0,019	0,12	0,27	1,0	4,0	0,28	0,19	0,078	0,023	1,4	0,17	0,067	0,63
	Q	4,92	4,80	13,5	38,5	66,1	29,3	17,8	8,81	5,33	16,4	21,1	10,7	19,8
р. Ахангаран — с. Самарское														
Средний по стоку воды, 1946	R	0,13	2,1	12	210	50	6,3	3,5	11	0,20	0,52	0,18	0,28	25
	Q	18,1	24,4	42,4	111	70,4	31,0	28,4	10,6	10,4	18,2	16,8	16,4	33,2
Средний по стоку наносов, 1945	R	0,31	4,1	180	160	120	36	1,3	0,13	0,48	0,89	1,2	2,6	42
	Q	12,5	13,6	48,3	111	105	62,0	16,2	9,97	12,5	15,3	17,6	23,4	37,3
Наибольший по стоку воды, 1943	R	0,75	2,7	44	390	540	140	3,6	0,59	0,79	0,88	1,2	4,4	94
	Q	13,6	17,3	58,4	129	148	79,3	24,8	11,3	14,2	15,4	18,8	27,8	46,5
Наибольший по стоку наносов, 1942	R	0,83	0,86	130	400	500	37	4,9	1,3	0,22	0,34	1,0	0,71	9,0
	Q	17,1	18,1	78,9	128	157	64,2	20,3	9,67	6,52	8,89	16,7	15,7	45,1
Наименьший по стоку воды и наносов, 1940	R	0,023	0,84	1,4	12	2,9	4,5	2,6	0,27	0,038	1,3	0,30	0,022	4,4
	Q	6,74	8,46	13,6	33,0	43,6	28,4	18,6	5,75	4,01	13,1	27,7	16,2	18,3
р. Чирчик — с. Ходжикент														
Средний по стоку воды, 1943	R	1,8	6,0	9,7	27	17	92	23	1,5	0,56	0,47	0,84	1,3	15
	Q	62,6	57,4	76,3	193	420	599	488	272	154	106	89,3	84,0	217
Средний по стоку наносов, 1942	R	1,9	1,1	88	52	380	520	150	13	4,8	2,0	1,5	0,59	100
	Q	69,9	66,9	138	299	685	781	512	250	146	100	91,8	74,4	268

Наибольший по стоку воды, 1961	R	3,0	3,0	98	100	160	130	20	6,4	1,1	3,0	3,0	3,0	44
	Q	75,9	69,1	86,7	175	391	347	266	194	127	89,9	74,5	66,1	164
Наибольший по стоку наносов, 1959	R	4,6	7,6	200	5800	610	1100	610	110	8,3	4,6	7,0	6,8	710
	Q	77,9	70,6	105	552	627	765	571	351	217	135	111	93,5	306
Наименьший по стоку воды, 1958	R	4,0	7,6	100	600	480	1300	1700	140	6,3	2,0	2,1	11	360
	Q	65,6	65,7	120	447	562	830	755	365	203	131	100	92,2	311
Наименьший по стоку наносов, 1938	R	1,8	23	8,3	51	110	16	9,7	8,5	1,0	0,26	0,16	1,0	11
	Q	67,8	69,9	75,8	218	442	307	242	176	106	77,5	62,5	60,6	159

р. Чирчик — с. Чиназ

Средний по стоку воды, 1945	R	12	13	25	85	93	170	96	0,71	0,51	1,6	2,7	5,4	42
	Q	31,1	37,2	85,3	237	266	348	250	18,3	16,1	42,8	51,8	73,0	121
Средний по стоку наносов, 1943	R	11	11	14	87	180	370	79	5,9	0,51	3,5	7,0	8,3	65
	Q	68,0	63,6	88,1	185	312	415	279	55,4	21,2	37,8	61,8	51,7	137
Наибольший по стоку воды и наносов, 1942	R	14	12	76	310	880	800	340	19	57	15	16	16	210
	Q	70,2	62,6	151	339	612	580	343	71,4	28,5	74,2	80,8	77,3	208
Наименьший по стоку воды, 1938	R	7,6	30	27	83	230	19	1,7	0,24	1,6	8,5	5,4	9,0	35
	Q	56,2	58,1	81,9	147	227	79,6	21,8	4,92	14,2	43,5	47,5	50,5	69,4
Наименьший по стоку наносов, 1944	R	5,1	1,8	9,9	28	50	21	10	0,61	0,25	5,3	40	2,4	12
	Q	48,2	41,5	65,6	113	227	197	132	13,3	15,1	52,9	49,0	33,2	82,3

р. Чаткал — кишл. Чарвак

Средний по стоку воды, 1943	R	0,38	0,38	1,4	7,9	26	82	23	1,3	0,47	0,059	0,73	0,38	12
	Q	26,9	27,5	39,3	84,4	221	398	296	119	77,2	59,4	52,1	49,2	121
Средний по стоку наносов, 1945	R	0,67	0,28	4,4	44	140	140	52	2,8	0,88	0,65	0,91	0,57	32
	Q	31,9	28,5	38,4	133	252	349	237	116	73,5	58,3	50,9	49,5	118
Наибольший по стоку воды, 1952	R	1,0	3,1	3,3	180	98	190	150	21	3,2	0,85	1,0	1,1	54
	Q	49,1	48,8	55,7	251	368	471	409	224	107	70,8	55,8	47,7	180

Год и его характеристика	Элемент	Средние расходы воды (Q м ³ /сек.) и расходы взвешенных наносов (R кг/сек.)												Год
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Наибольший по стоку наносов, 1959	R	0,38	0,22	7,9	960	230	300	110	21	1,9	1,5	1,1	0,76	140
	Q	37,3	34,3	47,5	274	364	416	301	177	110	72,5	62,1	54,1	162
Наименьший по стоку воды, 1957	R	0,13	0,16	1,1	2,7	8,0	51	9,6	1,8	0,49	0,41	1,2	0,31	6,4
	Q	32,1	28,1	36,8	61,5	111	215	132	80,6	52,1	45,2	40,8	35,8	72,6
Наименьший по стоку наносов, 1938	R	0,084	0,78	0,42	1,2	45	2,9	0,84	0,90	0,11	0,069	0,030	0,069	4,3
	Q	30,4	32,7	31,3	111	238	154	115	73,8	44,3	36,8	30,3	27,4	77,1

р. Пскем — устье

Средний по стоку воды, 1935	R	1,6	2,8	15	18	41	37	29	7,2	0,98	0,45	0,72	0,87	13
	Q	25,1	25,1	33,5	61,1	144	204	210	142	66,8	40,8	33,3	28,7	84,5
Средний по стоку наносов, 1945	R	0,67	0,37	10	52	37	140	45	10	3,8	0,57	0,80	0,60	25
	Q	30,1	27,7	34,2	—	118	184	172	110	59,6	38,6	33,4	25,3	—
Наибольший по стоку воды, 1958	R	0,40	0,50	25	66	44	190	320	41	1,8	0,40	0,30	1,6	58
	Q	23,0	22,2	39,5	129	182	304	345	163	84,1	49,2	37,0	32,8	118
Наибольший по стоку наносов, 1959	R	0,38	0,22	7,9	960	2,30	300	110	21	1,9	1,5	1,1	0,76	140
	Q	28,3	25,6	34,6	153	200	272	267	166	94,1	57,6	46,4	37,6	115
Наименьший по стоку воды, 1957	R	0,25	0,16	1,5	0,86	2,1	22	11	4,5	0,84	0,44	0,58	0,34	3,7
	Q	20,6	18,3	23,7	38,7	68,7	153	125	85,0	48,4	34,7	29,2	25,3	55,9
Наименьший по стоку наносов, 1938	R	0,12	3,3	4,8	5,1	17	4,6	2,6	2,6	0,32	0,053	0,066	0,099	3,4
	Q	24,2	25,4	26,1	66,4	135	108	96,8	81,6	46,3	31,0	20,8	17,8	56,6

р. Угам — с. Ходжикент

Средний по стоку воды, 1935	R	0,61	3,0	28	9,2	8,9	7,3	2,5	0,20	0,068	0,11	0,44	0,54	5,1
	Q	7,66	8,20	17,9	33,4	51,5	48,4	35,8	17,6	10,4	8,62	7,63	6,85	21,2

Средний по стоку наносов, 1954	R	2,8	8,4	33	49	5,4	4,5	4,0	3,0	0,25	0,14	0,18	0,33	9,2
	Q	9,66	9,09	20,9	67,3	57,0	50,2	41,5	25,2	14,6	9,93	8,20	6,85	26,7
Наибольший по стоку воды, 1934	R	0,84	22	8,0	130	20	46	7,8	1,1	0,30	0,14	0,35	1,9	20
	Q	7,15	13,3	14,1	60,7	67,9	84,5	56,2	29,0	17,2	11,8	9,09	8,72	31,6
Наибольший по стоку наносов, 1959	R	1,3	3,0	60	620	37	37	4,9	0,29	0,10	0,11	1,8	2,0	64
	Q	8,76	8,75	20,4	75,4	65,2	54,4	36,6	19,5	12,1	9,23	10,1	9,19	27,5
Наименьший по стоку воды и наносов, 1957	R	0,071	0,18	3,8	1,3	0,82	4,0	0,36	0,14	0,051	0,20	0,58	0,44	1,0
	Q	5,25	5,20	9,01	16,4	21,6	34,0	17,9	9,66	6,74	5,96	6,41	6,26	12,0

р. Арысь — ж.-д. ст. Арысь

Средний по стоку воды, 1956	R	6,1	8,8	53	79	17	4,0	0,51	0,31	1,8	3,6	3,2	3,0	15
	Q	49,1	55,0	90,6	107	54,1	25,1	9,11	7,11	22,1	36,8	41,2	42,7	45,6
Средний по стоку наносов, 1953	R	8,6	27	140	22	18	22	0,51	0,83	2,9	5,8	23	9,8	23
	Q	51,9	67,8	128	91,9	50,1	41,8	12,0	11,5	25,5	42,8	63,7	64,9	54,3
Наибольший по стоку воды и наносов, 1958	R	14	28	99	620	600	190	150	4,6	5,2	8,5	8,4	20	150
	Q	61,8	71,1	106	244	150	85,8	60,2	22,2	29,3	40,1	44,2	53,7	80,7
Наименьший по стоку воды, 1957	R	3,5	5,5	34	15	1,8	5,3	0,27	0,25	1,5	3,2	6,3	14	7,6
	Q	37,0	43,6	69,1	62,0	21,2	16,6	6,72	6,25	16,1	30,6	41,7	60,3	34,3
Наименьший по стоку наносов, 1940	R	0,18	10	12	1,1	1,2	0,049	0,033	0,015	0,12	0,059	0,057	0,12	2,1
	Q	43,8	60,3	70,6	46,3	32,3	10,1	5,57	4,61	8,58	20,2	32,7	35,8	30,9

р. Жебаглысу — с. Новониколаевка

Средний по стоку воды, 1942	R	0,005	0,004	0,065	0,048	0,54	0,54	0,40	0,033	0,017	0,015	0,008	0,004	0,14
	Q	0,77	0,65	2,23	3,99	7,38	7,20	5,87	3,68	2,06	1,34	1,23	0,99	3,12
Средний по стоку наносов, 1960	R	0,011	0,075	0,021	0,76	7,1	7,1	0,26	0,40	0,017	0,007	0,005	0,003	1,3
	Q	0,75	0,99	1,15	2,74	6,13	7,48	6,96	4,20	2,18	1,46	1,20	0,97	3,02
Наибольший по стоку воды, 1949	R	0,015	0,014	0,018	0,093	0,51	0,46	1,7	0,36	0,086	0,045	0,032	0,036	0,28
	Q	1,36	1,26	1,47	4,07	8,46	9,23	9,04	5,33	2,67	2,06	1,58	1,26	3,98

Год и его характеристика	Элемент	Средние расходы воды (Q м ³ /сек.) и расходы взвешенных наносов (R кг/сек.)												Год
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Наибольший по стоку наносов, 1958	R	0,002	0,001	0,014	0,64	0,22	130	110	5,4	0,058	0,004	0,008	0,010	21
	Q	0,67	0,65	1,67	7,22	6,59	8,19	8,45	4,76	2,59	1,69	1,34	1,16	3,75
Наименьший по стоку воды и наносов, 1955	R	0,004	0,003	0,002	0,011	0,031	0,005	0,015	0,040	0,005	0,002	0,001	0,002	0,014
	Q	0,71	0,67	0,87	2,19	4,71	5,34	3,40	2,83	1,29	0,92	0,83	0,80	2,05
р. Аксу — с. Подгорное														
Средний по стоку воды и наименьший по стоку наносов, 1961	R	0,039	0,031	0,18	0,38	1,9	1,8	0,52	0,46	0,041	0,025	0,017	0,014	0,45
	Q	2,94	2,62	3,00	4,48	11,1	12,9	12,7	10,2	6,25	4,19	3,32	2,86	6,38
Средний по стоку наносов, 1940	R	0,025	0,038	0,019	0,65	12	20	16	0,85	0,25	0,10	0,40	0,029	4,2
	Q	3,91	5,02	3,05	6,26	13,5	21,9	17,6	10,7	5,95	5,09	5,03	3,82	8,49
Наибольший по стоку воды, 1960	R	0,030	0,10	0,055	0,43	8,8	31	34	3,1	0,10	0,030	0,021	0,023	6,5
	Q	3,06	3,48	3,60	6,99	19,6	34,9	33,6	17,8	9,46	5,37	3,96	3,32	12,1
Наибольший по стоку наносов, 1958	R	0,059	0,090	0,48	8,5	12	54	110	12	0,83	0,11	0,031	0,064	16
	Q	2,68	2,60	3,67	15,0	19,6	37,1	39,9	18,4	10,0	5,50	4,14	3,32	13,5
Наименьший по стоку воды, 1957	R	0,058	0,051	0,025	0,11	0,44	9,1	0,87	0,28	0,068	0,074	0,045	0,083	0,93
	Q	2,75	2,52	2,63	3,42	5,99	16,2	12,4	9,05	5,40	3,85	3,52	3,06	5,90
р. Бородай — клх им. Карла Маркса														
Средний по стоку воды, 1955	R	0,010	0,66	7,9	2,2	2,3	0,21	0,099	0,034	0,028	0,025	0,013	0,019	1,1
	Q	2,75	6,13	26,8	30,0	22,6	7,25	4,02	2,61	2,57	2,59	2,87	3,58	9,48
Средний по стоку наносов, 1960	R	0,084	4,4	8,7	14	9,7	0,85	0,16	0,087	0,040	0,083	0,12	0,13	3,2
	Q	6,70	16,9	30,5	41,9	30,1	11,6	5,65	3,78	3,39	3,67	3,36	2,81	13,4
Наибольший по стоку воды, 1958	R	1,5	7,0	15	96	13	1,1	0,20	0,60	0,081	0,075	0,035	0,13	11
	Q	13,7	22,9	41,2	83,8	30,8	12,4	5,96	4,09	3,38	3,37	3,57	5,99	19,3

Наибольший по стоку наносов, 1959	R	0,13	0,76	28	350	1,3	0,40	1,3	0,079	0,056	0,033	0,081	0,090	32
	Q	6,44	12,4	37,9	87,3	19,8	8,80	5,00	3,54	3,20	3,40	4,31	5,13	16,4
Наименьший по стоку воды, 1937	R	0,013	0,054	0,12	3,7	0,29	0,076	0,024	0,018	0,013	0,014	0,024	0,018	0,36
	Q	2,25	3,54	5,13	19,1	12,0	4,14	1,65	1,31	1,10	1,16	1,66	1,34	4,53
Наименьший по стоку наносов, 1939	R	0,025	0,14	1,3	0,63	0,13	0,028	0,006	0,007	0,007	0,002	0,028	0,11	0,20
	Q	3,65	10,5	17,1	24,0	12,6	3,97	2,06	1,42	1,35	1,46	3,07	7,01	7,35

р. Сайрам — с. Блинково

Средний по стоку воды, 1946	R	0,044	0,054	0,053	0,73	0,86	1,6	0,73	0,24	0,11	0,055	0,096	0,089	0,38
	Q	2,87	2,88	2,56	8,65	12,2	17,0	14,5	10,7	6,61	4,75	4,54	4,22	7,62
Средний по стоку наносов, 1942	R	0,021	0,023	0,067	0,11	0,77	6,6	4,6	0,23	0,087	0,065	0,060	0,029	1,1
	Q	2,82	2,68	3,57	5,41	13,0	21,1	19,8	11,8	6,28	4,25	3,58	2,92	8,10
Наибольший по стоку воды и наносов, 1958	R	0,037	0,036	0,62	15	4,7	46	39	1,3	0,10	0,037	0,041	0,046	8,9
	Q	2,51	2,40	2,95	12,3	15,2	26,8	27,3	14,7	7,95	4,94	4,03	3,60	10,4
Наименьший по стоку воды, 1957	R	0,030	0,027	0,077	0,066	0,31	1,6	0,55	0,69	0,10	0,038	0,038	0,041	0,30
	Q	2,93	2,80	2,80	2,57	3,51	12,4	10,7	8,00	4,31	3,51	3,10	2,85	4,96
Наименьший по стоку наносов, 1937	R	0,044	0,019	0,023	0,028	0,15	0,70	0,44	0,11	0,053	0,038	0,028	0,024	0,14
	Q	2,38	2,36	2,08	2,50	7,42	12,4	11,1	7,65	5,24	3,67	3,30	3,07	5,26

р. Каттабугунь — с. Леонтьевка

Средний по стоку воды, 1939	R	0,017	0,13	0,24	0,092	0,038	0,021	0,007	0,011	0,007	0,002	0,005	0,015	0,049
	Q	1,28	4,89	9,81	11,8	4,81	1,79	1,05	0,61	0,52	0,52	0,76	2,34	3,35
Средний по стоку наносов, 1953	R	0,96	2,7	3,6	1,8	1,0	0,50	0,16	0,21	0,24	1,2	3,2	0,76	1,4
	Q	1,21	5,68	10,8	7,04	3,92	1,53	0,91	0,68	0,58	0,96	4,52	3,24	3,42
Наибольший по стоку воды, 1958	R	0,83	2,7	5,8	13	1,2	0,46	0,041	0,025	0,012	0,025	0,20	1,6	2,2
	Q	4,75	8,66	13,6	24,8	6,96	2,40	1,15	0,75	0,60	0,58	0,73	2,40	5,62
Наибольший по стоку наносов, 1960	R	4,4	12	5,2	5,6	2,5	1,8	1,4	1,4	1,5	2,9	2,2	1,7	3,6
	Q	1,89	6,13	9,07	13,7	6,54	2,43	1,19	0,77	0,61	0,61	0,84	0,62	3,70
Наименьший по стоку воды, 1951	R	0,15	0,046	3,9	2,1	0,50	0,18	0,013	0,010	0,008	0,030	0,54	0,40	0,66
	Q	0,45	0,37	3,08	4,19	1,82	0,74	0,40	0,33	0,31	0,36	1,63	3,96	1,47
Наименьший по стоку наносов, 1957	R	0,035	0,19	2,6	0,82	0,14	1,3	0,014	0,007	0,007	0,092	0,068	0,65	0,50
	Q	0,37	0,50	5,41	4,68	1,66	1,15	0,48	0,35	0,34	0,68	2,15	6,36	2,01

**СРЕДНИЙ МЕСЯЧНЫЙ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВЗВЕШЕННЫХ
НАНОСОВ РЕК БАСЕЙНА СЫР-ДАРЬИ**

Диаметр фракции, мм	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
р. Нарын — устье р. Каниды												
> 0,20				1,0	0,2	4,2	14,4	1,4	7,1			
0,20—0,05				22,8	11,4	29,9	20,0	31,3	73,6			
0,05—0,01				37,6	33,8	27,4	50,0	51,6	19,3			
< 0,01				38,6	54,6	38,5	15,6	15,7	—			
р. Нарын — г. Нарын												
> 0,20	—	—	2,9	3,4	3,3	9,4	20,2	11,6	2,9	1,5	—	0,3
0,20—0,05	35,4	23,3	46,6	32,8	25,0	25,6	24,8	26,2	34,2	32,2	37,8	29,9
0,05—0,01	15,7	11,2	19,6	20,8	13,1	12,5	33,8	18,8	30,4	27,4	57,8	11,4
< 0,01	48,9	65,5	30,9	43,0	58,6	52,5	21,2	43,4	32,5	38,9	4,4	58,4
р. Нарын — устье р. Кёкирим												
> 0,20	1,5	4,1	0,5	0,8	1,7	3,8	2,1	3,3	5,8	—	1,7	2,4
0,20—0,05	10,6	27,6	16,3	9,6	21,4	27,4	19,5	19,2	19,3	18,4	12,4	20,8
0,05—0,01	5,7	22,7	20,7	19,8	18,7	21,6	19,4	14,8	12,7	21,3	8,5	21,9
< 0,01	82,2	45,6	62,5	69,8	58,2	47,2	59,0	62,7	62,2	60,3	77,4	54,9
р. Нарын — с. Алексеевка												
> 0,20		—	0,1	3,2	0,5	1,4	2,1	0,9	1,1	7,8		
0,20—0,05		9,2	9,4	15,8	16,2	25,2	25,3	26,6	25,1	19,9		
0,05—0,01		10,9	16,9	23,2	27,5	18,1	19,7	25,2	28,4	16,6		
< 0,01		79,9	73,6	57,8	55,8	55,3	52,9	47,3	45,4	55,7		
р. Нарын — ст. Верхнеучкурганская												
> 0,25	1,8	2,4	1,4	2,9	5,2	3,1	3,9	3,8	3,0	4,3	2,8	1,6
0,25—0,05	32,1	30,1	14,9	15,0	27,9	24,2	19,0	19,0	28,5	27,0	32,4	29,6
0,05—0,01	25,2	34,7	17,6	14,2	12,6	15,7	13,5	15,5	19,7	19,3	17,9	24,2
< 0,01	40,9	32,8	66,1	67,9	54,3	57,0	63,6	61,7	48,8	49,4	46,9	44,6
р. Нарын — кишл. Учкурган												
> 0,20	2,5	0,9	1,9	1,4	3,6	2,7	3,5	1,6	1,1			
0,20—0,05	23,5	12,8	10,7	12,4	15,4	20,1	15,9	12,9	13,2			
0,05—0,01	35,7	27,9	27,9	20,7	25,6	27,7	28,8	23,8	29,1			
< 0,01	38,3	58,4	59,5	65,5	55,4	49,5	51,8	61,7	56,6			
р. Алабуга — кишл. Коштюбе												
> 0,20				5,8	20,2	3,1	0,8	22,6				
0,20—0,05				25,7	30,0	16,2	14,4	16,8				
0,05—0,01				37,2	36,7	38,3	40,4	24,0				
< 0,01				31,3	13,1	42,4	44,4	36,6				

Диаметр фракции, мм	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
р. Кёкёмерен — устье р. Зап. Каракол												
> 0,20			6,7	12,5	8,3		23,6	22,6	—			
0,20—0,05			17,0	27,7	40,1		22,5	31,6	30,8			
0,05—0,01			17,0	29,6	13,7		24,6	13,7	10,8			
< 0,01			59,3	30,2	37,9		29,3	32,1	58,4			
р. Кёкёмерен — 1,8 км выше устья р. Джумгал												
> 0,20			10,4	25,9	30,8	40,7	36,8	25,0	9,6	22,8	23,4	
0,20—0,05			22,0	13,3	22,9	22,4	19,2	22,7	27,8	26,4	20,3	
0,05—0,01			33,0	25,6	24,8	27,6	30,2	15,6	25,9	15,7	13,8	
< 0,01			34,6	35,2	21,5	9,3	13,8	36,7	36,7	35,1	42,5	
р. Кёкёмерен — 0,5 км ниже устья р. Джумгал												
> 0,20				4,1	8,7	16,0	9,7	9,6	1,3	14,3		
0,20—0,05				19,8	36,8	33,8	36,2	26,5	27,3	26,6		
0,05—0,01				17,4	13,8	15,7	11,9	14,3	20,7	11,6		
< 0,01				58,7	40,7	34,5	42,2	49,6	40,7	47,5		
р. Кёкёмерен — кишл. Сарыкамыш												
> 0,20			15,5		47,3	6,4	32,0	12,8	—	28,0	16,3	
0,20—0,05			24,6		31,1	38,6	38,3	44,8	40,0	33,4	33,7	
0,05—0,01			21,8		9,0	19,8	15,0	17,7	35,2	9,0	16,1	
< 0,01			38,1		12,6	35,2	14,7	24,7	24,8	29,6	33,9	
р. Карадарья — пос. Кампыррават												
> 0,25	3,3	1,1	2,2	3,7	6,6	6,0	5,2	7,0	6,6	4,0	16,0	1,2
0,25—0,05	20,7	18,9	10,2	20,5	22,1	25,0	19,6	22,6	28,0	24,0	22,0	38,0
0,05—0,01	32,6	25,6	31,3	27,9	26,6	26,7	27,7	24,1	25,5	32,0	13,8	27,6
< 0,01	43,4	54,4	56,3	47,9	44,7	42,3	47,5	46,3	39,9	40,0	48,2	33,2
р. Карадарья — кишл. Нарынкапа												
> 0,20	6,9	1,6		1,9	1,2	1,6	0,3		2,4	14,6		
0,20—0,05	34,6	31,2		35,4	17,9	33,3	52,2		36,4	37,1		
0,05—0,01	22,3	28,4		16,0	30,2	19,3	21,1		12,8	13,7		
< 0,01	36,2	38,8		46,7	50,7	45,8	26,4		48,4	34,6		
р. Карадарья — кишл. Учтепе												
> 0,20			4,7	1,6	5,2	5,8	0,3		4,3	13,0	0,2	
0,20—0,05			20,2	16,1	22,7	21,1	20,2		8,9	31,1	4,8	
0,05—0,01			36,4	42,5	34,4	48,2	30,2		39,0	38,5	42,6	
< 0,01			38,7	39,6	37,7	24,9	49,3		47,8	17,4	52,4	
р. Тар — кишл. Чолма												
> 0,20			—	—	5,6	1,7	14,6	0,5	4,0	2,8		2,0
0,20—0,05			25,9	22,5	36,7	44,1	20,9	13,5	39,7	28,0		34,5
0,05—0,01			30,0	27,5	23,1	23,1	33,6	22,1	23,2	16,2		25,2
< 0,01			44,1	50,0	34,6	31,1	30,9	63,9	33,1	53,0		38,3

Диаметр фракции, мм	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
р. Яссы — кишла. Саламалык												
> 0,20			6,2	5,0	10,2	11,1	3,5	4,8	11,5	—	—	—
0,20—0,05			29,8	28,7	26,2	28,9	32,8	24,9	19,8	24,4	32,0	30,3
0,05—0,01			13,2	22,7	28,9	25,6	22,4	18,4	17,5	15,6	14,0	7,9
< 0,01			50,8	43,6	34,7	34,4	41,3	51,9	51,2	60,0	54,0	61,8
р. Куршаб — с. Гульча (2 км выше селения)												
> 0,20			3,8	7,8	10,5	11,3	13,4	7,4	16,5	13,1	3,6	
0,20—0,05			30,6	32,8	35,0	44,2	35,2	28,7	42,3	27,0	26,3	
0,05—0,01			34,4	16,5	20,2	14,1	14,2	21,3	15,4	24,8	2,0	
< 0,01			31,2	42,9	34,3	30,4	37,2	42,6	25,8	35,1	68,1	
р. Кугартсай — с. Михайловское												
> 0,20	19,7	—	2,7	11,1	9,9	7,9	10,4	6,0	3,7			
0,20—0,05	9,4	36,6	20,8	25,3	29,0	26,1	30,4	31,0	27,0			
0,05—0,01	22,8	23,3	27,2	20,5	18,8	21,0	24,7	29,2	22,9			
< 0,01	48,1	40,1	49,3	43,1	42,3	45,0	34,5	33,8	46,4			
р. Тентяксай — кишла. Чарвак												
> 0,20			3,7	8,1	7,5	4,3	2,0	0,3	1,1	1,2	3,2	—
0,20—0,05			22,3	22,4	25,8	26,1	27,6	25,2	20,7	28,2	16,3	60,3
0,05—0,01			26,2	21,1	22,4	20,4	24,8	26,9	12,4	20,2	15,2	4,2
< 0,01			47,8	48,4	44,3	49,2	45,6	47,6	65,8	50,4	65,3	35,5
р. Акбура — кишла. Папан												
> 0,20					21,7	44,0		27,3	20,2			
0,20—0,05					18,5	23,2		23,5	26,3			
0,05—0,01					42,0	22,2		27,8	53,5			
< 0,01					18,0	10,6		21,4	—			
р. Акбура — кишла. Тулекен												
> 0,20			1,0	9,4	9,7	9,7	19,6		23,2	10,3		
0,20—0,05			21,4	30,8	20,8	25,4	20,8		29,5	34,0		
0,05—0,01			14,8	18,8	17,7	18,4	9,7		17,3	8,5		
< 0,01			62,8	41,0	51,8	46,5	49,9		30,0	47,2		
р. Аравансай — устье р. Каракол												
> 0,20			5,3	2,4	25,9	7,8	11,7	3,0	8,7			
0,20—0,05			18,4	25,4	12,8	25,8	25,7	26,7	36,4			
0,05—0,01			22,6	21,2	22,9	26,8	22,8	29,3	26,2			
< 0,01			53,7	51,0	38,4	39,6	39,8	41,0	28,7			
р. Исфайрамсай — кишла. Учкоргон												
> 0,25			4,4	10,7	4,4	14,6	21,2	23,4	19,2	19,7	13,3	12,2
0,25—0,05			32,8	34,8	34,8	27,4	29,1	26,3	25,6	31,9	38,3	31,0
0,05—0,01			6,9	13,4	17,9	18,5	19,0	14,3	17,1	16,6	7,1	5,7
< 0,01			55,9	41,1	42,9	39,5	30,7	36,0	38,1	31,8	41,3	51,1

Диаметр фракции, мм	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
------------------------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

р. Шахмардан — кишл. Паульган

> 0,25			7,5	10,6	10,4	11,5	10,8	1,4	8,1		7,3	
0,25—0,05			49,4	42,2	39,2	39,2	36,3	13,7	38,3		25,1	
0,05—0,01			18,7	19,4	18,6	15,3	15,2	26,6	19,0		31,3	
< 0,01			24,4	27,8	31,8	34,0	37,7	58,3	34,6		36,3	

р. Падшаата — устье р. Тосту

> 0,20				0,7	2,0	2,0	1,5		2,5			
0,20—0,05				20,5	31,8	35,3	27,6		22,8			
0,05—0,01				40,5	32,8	29,9	36,7		34,4			
> 0,01				38,3	33,4	32,8	34,2		40,3			

р. Кассансай — пост Уртатокайский

> 0,25	16,7	10,3	5,2	4,7	20,4	33,4	7,0	8,3	22,9	31,3	12,8	
0,25—0,05	29,5	32,7	2,4	6,4	12,8	9,5	5,3	5,8	8,1	10,7	6,7	
0,05—0,01	25,7	17,6	3,1	16,2	34,0	22,8	28,9	37,7	31,0	27,3	27,4	
< 0,01	28,1	39,4	89,3	72,7	32,8	34,3	58,8	48,2	38,0	30,7	53,1	

р. Сох — кишл. Сарыканда

> 0,20	5,2	3,6	6,3	5,1	4,9	11,5	16,4	13,5	11,3	16,2	4,9	2,8
0,20—0,05	27,2	15,0	22,4	24,9	18,4	25,5	29,1	31,8	23,8	33,6	43,1	27,2
0,05—0,01	25,5	20,3	40,5	27,9	31,1	22,5	18,8	22,8	24,6	27,8	24,7	31,4
< 0,01	42,1	61,1	30,8	42,1	45,6	40,5	35,7	31,9	40,3	22,4	27,3	38,6

р. Сох — кишл. Сарыкурган

> 0,25				28,2	24,2	12,7	30,9	7,2	10,7			
0,25—0,05				30,8	37,4	28,7	32,2	35,4	36,4			
0,05—0,01				36,7	22,4	26,6	18,1	27,8	24,7			
< 0,01				4,3	16,0	32,0	18,8	29,6	28,2			

р. Исфара — кишл. Ташкурган

> 0,25			37,8	2,6	7,3	13,0	19,7	23,3	16,3			11,4
0,25—0,05			18,0	15,8	23,4	22,8	29,5	32,4	31,1			55,8
0,05—0,01			23,9	19,0	27,0	21,8	20,3	19,4	26,7			32,8
< 0,01			20,3	62,6	42,3	42,4	30,5	24,9	25,9			—

р. Исфара — г. Исфара

> 0,20			1,2	7,6	3,6	3,2	2,5	0,8	0,5			
0,20—0,05			21,3	28,0	13,3	16,8	17,9	12,0	9,6			
0,05—0,01			38,6	29,7	27,4	26,9	23,5	28,2	36,6			
< 0,01			38,9	34,7	55,7	53,1	56,1	59,0	53,3			

р. Ахангаран — 3,0 км выше плотин

> 0,25			3,5	15,6	29,9	10,8	7,1	1,6	14,0	66,9		
0,25—0,05			4,4	16,6	17,4	15,2	22,9	17,3	33,7	15,3		
0,05—0,01			43,2	29,8	23,8	27,6	31,4	33,6	28,0	10,5		
< 0,01			48,9	38,0	28,9	46,4	38,6	47,5	24,3	7,3		

Диаметр фракции, мм	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
р. Ахангаран — с. Самарское												
> 0,25		8,0	2,5	19,9	3,6	0,8	9,5					
0,25—0,05		15,8	8,4	6,8	18,9	10,7	31,9					
0,05—0,01		24,9	34,6	15,2	31,1	39,6	32,4					
< 0,01		51,3	54,5	58,1	46,4	48,9	26,2					
р. Наугарзан — 4,5 км выше устья												
> 0,20			7,2	22,8	3,7	10,2	12,7		4,5	0,0	19,1	2,3
0,20—0,05			21,2	23,9	13,4	17,1	16,7		16,2	19,4	39,8	17,9
0,05—0,01			11,1	18,5	10,8	12,3	16,8		4,8	5,2	13,8	12,1
< 0,01			60,5	34,8	72,1	60,4	53,8		74,5	75,4	27,3	67,7
р. Чирчик — кишл. Чарвак												
> 0,20	4,4	6,1	4,4	13,1	24,2	25,9	24,4	21,9	13,8	5,3	6,5	4,4
0,20—0,05	40,7	43,9	26,7	25,3	35,0	34,8	40,0	38,5	40,8	37,2	39,9	41,9
0,05—0,01	25,8	27,6	26,1	26,0	17,1	12,4	11,5	16,6	11,8	21,8	22,9	23,3
< 0,01	29,1	22,4	42,8	35,6	23,7	26,9	24,1	23,0	33,6	35,7	30,7	30,4
р. Чирчик — с. Ходжикент												
> 0,20	4,2	2,3	5,2	4,3	13,3	18,0	19,4	15,3	18,1	10,5	4,6	15,4
0,20—0,05	18,7	40,8	23,0	19,9	23,8	28,9	23,3	33,1	29,2	65,5	33,5	7,6
0,05—0,01	41,0	37,8	37,7	33,6	33,8	24,6	29,5	22,6	14,2	14,9	32,4	77,0
< 0,01	36,1	19,1	34,1	42,2	29,1	28,5	27,8	29,0	38,5	9,1	29,5	—
р. Чирчик — с. Чимбайлык												
> 0,25			7,2	21,8	19,2	29,4	20,7	13,6	20,6	5,5	11,1	2,8
0,25—0,05			5,6	8,4	10,9	17,4	18,4	10,7	8,5	0,0	0,0	3,1
< 0,05			87,2	69,8	69,9	53,2	60,9	75,7	70,9	94,5	88,9	94,1
р. Чирчик — с. Газалкент												
> 0,25	6,6	0,4	—	2,2	7,8	16,5	19,0	8,6	2,3			21,0
0,25—0,05	13,2	6,7	9,1	17,1	18,3	21,4	19,1	16,5	20,9			15,0
< 0,05	80,2	92,9	90,9	80,7	73,9	60,1	61,9	74,9	76,8			64,0
р. Чирчик — с. Троицкое												
> 0,25				—	—	15,4	20,0	6,6	4,8	2,6	2,3	3,4
0,25—0,05				5,8	16,3	22,4	17,8	33,3	41,2	48,8	40,5	48,3
0,05—0,01				47,7	39,9	13,0	16,5	29,8	21,4	21,8	16,2	22,5
< 0,01				46,5	43,8	49,2	45,7	30,3	32,6	26,8	41,0	25,8
р. Чирчик — с. Чиназ												
> 0,20	5,8	1,5	4,2	4,6	1,5	2,3	2,5	0,5	0,6	0,2	0,4	11,3
0,20—0,05	8,7	8,0	8,9	17,5	22,0	22,2	18,5	10,5	10,7	14,3	11,2	10,6
0,05—0,01	33,0	33,8	32,6	23,1	29,4	33,8	32,0	43,0	29,9	33,0	46,0	37,3
< 0,01	52,5	56,7	54,3	54,8	47,1	41,7	47,0	46,0	58,8	52,5	42,1	40,8

Диаметр фракции, мм	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
------------------------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

р. Чаткал — устье р. Терс

> 0,20				1,0	0,7	0,6	3,9	5,1	3,2			
0,20—0,05				14,1	14,4	28,9	22,9	28,1	33,6			
0,05—0,01				31,2	30,4	35,3	22,1	41,5	48,4			
< 0,01				53,7	54,5	35,2	51,1	25,3	14,8			

р. Чаткал — кишлак Чарвак

< 0,20		—	3,9	5,2	5,9	3,9	4,2	1,4	1,1		0,1	
0,20—0,05		29,4	21,6	15,8	29,1	25,0	27,2	33,5	35,5		0,2	
0,05—0,01		38,2	48,2	44,5	33,9	35,1	34,8	50,6	30,3		25,6	
< 0,01		32,4	26,3	34,4	31,1	36,0	33,8	14,5	33,1		74,1	

р. Терс — устье

> 0,25				2,5	15,1	7,8	17,0	5,3	2,8	11,8	8,6	
0,25—0,05				2,5	15,1	9,7	14,4	8,3	2,8	11,8	6,5	
< 0,05				95,0	69,8	82,5	68,6	86,4	94,4	76,4	84,9	

р. Коксу — с. Бурчмулла

> 0,20			13,0	—		22,4		13,5	2,5			
0,20—0,05			24,7	34,5		32,6		19,1	17,7			
0,05—0,01			20,8	9,1		11,8		33,7	15,2			
< 0,01			41,5	56,4		33,2		33,7	64,6			

р. Пскем — устье

> 0,20	11,3	9,8	0,8	3,0	7,8	6,5	8,7	17,3	0,7	8,7	4,4	4,5
0,20—0,05	26,7	23,0	10,2	23,6	26,4	26,0	29,8	22,0	35,9	34,3	31,3	39,8
0,05—0,01	26,3	32,4	52,3	28,9	39,0	38,0	33,8	36,8	22,7	16,7	30,0	32,4
< 0,01	35,7	34,8	36,7	44,5	26,8	29,5	27,7	23,9	40,7	40,3	34,3	23,3

р. Угам — с. Ходжикент

> 0,20	6,2	5,8	2,7	9,1	8,7	8,9	2,5	6,9	18,3	4,7	2,5	5,8
0,20—0,05	16,4	20,8	15,5	16,4	19,4	26,6	20,5	34,2	38,1	52,4	29,7	27,3
0,05—0,01	56,0	46,9	40,2	31,6	33,0	27,2	36,8	39,5	13,2	42,9	38,0	51,5
< 0,01	21,4	26,5	41,6	42,9	38,9	37,3	40,2	19,4	30,4	—	29,8	15,4

р. Келес — с. Степное

> 0,20		8,8	6,0	2,6	0,7	1,4				14,9	15,0	1,1
0,20—0,05		18,4	13,5	12,8	13,8	20,6				36,6	10,2	4,5
0,05—0,01		60,3	49,8	36,2	54,7	14,6				30,6	22,5	61,1
< 0,01		12,5	30,7	48,4	30,8	63,4				17,9	52,3	33,3

р. Арысь — ж.-д. ст. Арысь

> 0,20		10,6	2,9	4,9	12,2	1,9		1,9	5,8	10,9	4,6	
0,20—0,05		20,0	38,4	18,7	14,6	14,3		18,0	30,5	24,7	18,3	
0,05—0,01		43,8	39,0	45,8	52,8	51,5		22,5	53,3	45,5	23,0	
< 0,01		25,6	19,7	30,6	20,4	32,3		57,6	10,4	18,9	54,1	

Диаметр фракции, мм	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
р. Жебагысу — с. Новониколаевка												
> 0,20			18,7	4,7	15,7	0,1	1,9	10,7				
0,20—0,05			31,0	28,6	20,8	30,3	34,1	22,3				56,3
0,05—0,01			50,3	33,7	40,6	41,2	42,8	29,8				19,7
< 0,01			—	33,0	22,9	28,4	21,2	37,2				24,0
р. Аксу — с. Подгорное												
> 0,20				3,3	1,4	11,4	8,6	0,5				
0,20—0,05				20,7	31,6	35,4	23,1	12,9				
0,05—0,01				45,7	36,8	21,8	33,6	40,1				
< 0,01				30,3	30,2	31,4	34,7	46,5				
р. Боролдай — клх им. Карла Маркса												
> 0,20	50,2	4,4	53,9	51,2			69,2					
0,20—0,05	2,7	1,2	2,1	3,8			0,0					
0,05—0,01	6,4	4,8	17,2	26,8			13,8					
< 0,01	40,7	89,6	16,8	18,2			17,0					
р. Сайрам — с. Блинково												
> 0,20			8,3	13,4	16,7	26,4	36,2	15,8				
0,20—0,05			33,8	27,6	20,6	28,1	25,2	28,2				
0,05—0,01			44,5	35,1	32,8	26,5	25,1	46,2				
< 0,01			13,4	23,9	29,9	19,0	13,5	9,8				
р. Каттабугинь — с. Леонтьевка												
> 0,20	7,5	25,3	19,1	30,5	35,9		0,5	1,3	1,6	4,0	1,6	8,3
0,20—0,05	65,4	69,9	30,1	27,7	18,3		4,2	32,0	0,7	13,7	2,3	91,7
0,05—0,01	16,1	4,8	27,0	13,9	39,1		58,0	47,2	57,0	54,2	54,7	—
< 0,01	11,0	—	23,8	27,9	6,7		38,3	19,5	40,7	28,1	41,4	—
р. Карашик — с. Урангай												
> 0,20	71,8	0,2	1,6	13,6		20,3		38,6		64,4		
0,20—0,05	28,0	3,0	30,4	60,4		33,3		60,7		35,3		
0,05—0,01	0,2	55,2	36,9	26,0		46,4		0,7		0,3		
< 0,01	—	41,6	31,1	—		—		—		—		

Примечания. 1. Незаполненные места в графах означают отсутствие наблюдений.

2. Прочерк в графах означает, что данная фракция в пробе отсутствует.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Глава I. Природные условия бассейна Сыр-Дарьи	5
Общие сведения	5
Рельеф бассейна	5
Основные черты геологического строения	13
Почвы и растительность бассейна	16
Климатическая характеристика	22
Гидрография	23
Глава II. Изученность территории по стоку взвешенных наносов	25
Обзор наблюдений	25
Оценка материалов наблюдений	49
Обзор опубликованных работ	62
Выводы :	64
Глава III. Средние многолетние расходы взвешенных наносов	66
Об ошибках определения среднего многолетнего расхода	66
Приведение материалов наблюдений к многолетнему периоду	67
Зависимость стока взвешенных наносов от природных факторов	81
Карта модулей стока взвешенных наносов	98
Формула для вычисления модулей стока взвешенных наносов	101
Выводы	111
Глава IV. Изменчивость годового стока взвешенных наносов	112
Коэффициенты вариации средних годовых расходов взвешенных наносов	112
Зависимость коэффициентов вариации стока взвешенных наносов от природных факторов	126
Выводы	134
Глава V. Мутность рек бассейна Сыр-Дарьи	135
Характеристика исходных данных	135
Методика построения карты средней мутности рек	136
Распределение средней мутности по площади бассейна	140
Зависимость мутности рек от природных факторов	143
Выводы	150
Глава VI. Внутригодовое распределение стока взвешенных наносов	152
Общая характеристика внутригодового распределения стока взвешенных наносов	152
Сезонный сток взвешенных наносов	153
Выводы	179
Глава VII. Гранулометрический состав взвешенных наносов	189
Обзор исходных материалов	189
Карта крупности взвешенных наносов	191
Изменение фракционного состава внутри года	201
Выводы :	204
Заключение	206
Литература	208

Приложения:

1. Сведения о количестве измеренных расходов взвешенных наносов по постам бассейна Сыр-Дарьи	214
2. Наблюдаемые годовые расходы взвешенных наносов (R кг/сек.), расходы воды (Q м ³ /сек.) и мутности воды (ρ г/м ³)	222
3. Средние месячные многолетние расходы взвешенных наносов (R кг/сек.), расходы воды (Q м ³ /сек.) и мутности воды (ρ г/м ³) по рекам бассейна Сыр-Дарьи	254
4. Средние месячные многолетние объемы стока взвешенных наносов (WR тыс. т), воды (WQ млн. м ³) и их распределение	270
5. Средние месячные расходы воды и взвешенных наносов по постам бассейна Сыр-Дарьи за характерные годы	289
6. Средний месячный гранулометрический состав взвешенных наносов рек бассейна Сыр-Дарьи	302

Ю. Н. Иванов
Труды САНИГМИ, вып. 36(51)

Отв. редактор Ю. М. Денисов
Редактор Л. А. Чепелкина
Техн. редактор Л. А. Липатова
Корректоры: Т. В. Алексеева и М. А. Гальперина

Сдано в набор 15/III 1967 г. Подписано к печати
29/XI 1967 г. Бумага 70×108^{1/16}. Бум. л. 9,75. Печ.
л. 27,50. Уч-изд. л., 28,59. Тираж 500 экз. М-22306.
Индекс ГЛ-285. Гидрометеорологическое издательство.
Ленинград, В-53, 2-я линия, д. № 23.
Заказ. 791. Цена 2 р.

Сортавальская книжная типография Управления
по печати при Совете Министров КАССР.
Сортавала, Карельская, 42.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

ВЫПУСКАЕТ В IV КВ. СЛЕДУЮЩИЕ СБОРНИКИ ТРУДОВ ПО ГИДРОЛОГИИ:

Проблемы регулирования и использования рек. Труды ГГИ, вып. 143, под ред. д-ра техн. наук С. Н. Крицкого и д-ра техн. наук М. Ф. Менкеля. Цена 1 р. 10 коп.

Сборник посвящен вопросам водного хозяйства СССР и задачам гидрологических исследований. Приводятся исследования русловых процессов, связанных с водохозяйственным строительством.

Гидрологические исследования и прогнозы. Труды УкрНИГМИ, вып. 73, под ред. М. В. Рудометова. Цена 79 коп.

В сборнике рассматриваются вопросы прогноза и расчета суммарного весеннего стока, методы расчета расходов половодья с учетом регулирующего влияния водохранилищ.

Применение автоматики, радиоэлектроники и ядерных излучений при гидрологических исследованиях.

Применение автоматики, радиоэлектроники и ядерных излучений при гидрологических исследованиях.

Труды ГГИ, вып. 149, под ред. канд. техн. наук А. М. Димаксяна. Цена 76 коп.

В сборнике рассматривается структура автоматизированной сети для сбора гидрологической информации, указывается место автоматического речного радиометрического гидрологического поста в этой сети, описывается принцип его действия, надежность и экономическая эффективность его внедрения.

Заказы на эти книги просим направлять по адресу: г. Ленинград, П-101, Большой проспект, д. 57, магазин № 15.

Гидрометеоиздат