

- строительные затраты оцениваются в размере не менее 68 млн. долларов США.

Альтернатива 3

- так как канал для отвода и переброски паводковых вод должен проходить по всей территории города Астаны, протяженность его будет очень велика;
- строительство канала потребует значительных затрат на отчуждение обширного земельного участка размером 100 x 40 км;
- строительство оценивается на сумму не менее 121 млн. долларов США.

В результате изучения различных альтернатив, было выявлено, что Альтернатива 2 является наиболее обоснованной в качестве контрмеры по защите от наводнений. В целях сопоставления все альтернативы представлены на Рисунке L.1.28.

L.1.6 Генеральная схема защиты от наводнений

(1) Сооружения

Генеральная схема защиты от наводнений разработана из расчета обеспечения пропуска паводков с периодом повторяемости раз в 1000 лет. В качестве контрмер по предотвращению затопления предлагается использование емкости Вячеславского водохранилища, осуществление берегоукрепительных и русловыправительных работ, а также создание нового регулирующего резервуара. Ниже приводятся предлагаемые технические характеристики регулирующих сооружений:

Вячеславское водохранилище

- расчетный приток паводка: 1 900 м³/сек (при периоде повторяемости паводка 1 раз в 1000 лет)

расчетный отток паводка: 1 300 м³/сек (при срезке пика паводка: 600 м³/сек)

Регулирующий резервуар (предлагаемый)

- Проектный пропуск паводка в верх. течении: 1 270 м³/сек
- Проектный пропуск паводка в ниж. течении: 750 м³/сек (срезка паводка: 520 м³/сек)
- Площадь регулирующего резервуара: 100 км²
- Объем резервуара: 229 млн. м³
- Проектный максимальный

- | | |
|--|---------|
| подпорный уровень : | 358,5 м |
| • Проектная отметка гребня: | 359,5 м |
| • Регулирующее сооружение | |
| - Плотина через реку Ишим с шандорным затвором (проектный расход паводка: 750 м ³ /сек) | |

Благоустройство реки (предлагаемые параметры)

- Проектный расход паводка: 750 м³/сек
- Протяженность: 30 км
- Средний уклон русла реки: 0,0005
- Стандартное поперечное сечение
 - Ширина русла: 150 м
 - Уклон берега реки: 1 : 3,0
 - Глубина русла канала: 4,3 м

Расчет отметки уровня воды в период высоких паводков производится посредством применения метода неравномерного стока. Максимальная расчетная отметка уровня воды во время высоких половодий должна быть ниже проектного уровня гребня плотины. В соответствии со СНиП 2.06.15-85, проектная высота гребня плотины должна быть по крайней мере на 0,5 м выше проектной отметки максимального подпорного уровня. Исследовательской группой ЯАМС рекомендуется высота гребня плотины над уровнем воды 1 м, согласно стандартам, принятым в Японии. Результаты расчетов проектного максимального подпорного уровня представлены на Рисунке L.1.29 и в Таблице L.1.6. Участок реки между благоустроенной ее частью и предлагаемой для благоустройства частью, протекающей по территории новой застройки, будет играть важную роль для обеспечения равномерности течения реки.

Объем предлагаемого регулирующего водохранилища рассчитан в соответствии с водным балансом между притоком и оттоком с использованием метода диафрагменного стока. Кривая уровня воды в отношении к объему нового регулирующей емкости отражена на Рисунке L.1.30. Расчеты относительно предлагаемого объема нового регулирующего водохранилища представлены в Таблице L.1.7. Согласно расчетам, необходимо, чтобы при объеме резервуара 229 млн. м³ отток не превышал 750 м³/сек. Также было рассчитано, что при этом уровень воды соответствует отметке 358,5 м. При этом, по расчетам, высотная отметка ПУ в регулирующем резервуаре составит 358,5 м, а высота гребня плотины – 359,5

м (с запасом на повышение уровня воды 1 м). Месторасположение регулирующего резервуара показано на Рисунке L.1.31.

(2) Задачи краткосрочного плана развития

Генеральным планом развития города Астаны предусматривается срок до 2030 года в качестве срока для осуществления долгосрочного плана развития. Реализация предлагаемого плана развития города будет проходить поэтапно до полного завершения реализации долгосрочного плана развития. План противопаводковых мероприятий является частью плана развития города, и, поэтому, также будет осуществляться согласно этапам реализации.

Конечной целью плана защиты города от наводнений является осуществление противопаводковых мероприятий по предотвращению паводков с повторяемостью 1 раз в 1000 лет к 2030 году. Поэтапная реализация плана защиты от наводнений предлагается в увязке с реализацией схем развития соответствующих городских инфраструктурных сооружений и их эффективностью. По мере реализации плана защиты от наводнений, на каждом из этапов предусматривается последовательное развитие и усовершенствование системы защиты от наводнений до тех пор, пока не будут достигнуты конечные цели, определенные до 2030 года.

Технико-экономическое обоснование на переустройство подпорных сооружений, проведение русловыправительных и берегоукрепительных работ на р. Ишим, направленных на увеличение пропускной способности реки до 750 м³/с, в настоящее время находится в стадии разработки. Пропускная способность в 750 м³/с соответствует уровню защиты от наводнений повторяемостью 1 раз в 15 лет. В случае завершения вышеуказанных работ в срок, они могут быть расценены в качестве краткосрочных мероприятий.

Как уже упоминалось в разделе L.1.2, в результате изменения современного режима работы Вячеславского водохранилища в части регулирования высоких половодий, возможно понижение расчетного пропускного расхода по городу от 1 400 м³/с до 850 м³/с, а в последствии и до 750 м³/с - в результате использования естественных понижений поймы, для паводков повторяемостью 1 раз в 100 лет.

Таким образом, комбинирование берегоукрепительных работ на р. Ишим и усовершенствование режима работы Вячеславского водохранилища способно обеспечить пропуск паводков повторяемостью 1 раз в 100 лет, что рекомендуется в качестве плана защиты от наводнений г. Астаны до 2010 г.

Проведение русловыправительных и берегоукрепительных работ на участке реки между Новым центром города и местом впадения ручья Сары Булак

рекомендуется в увязке с планом развития г. Астаны до 2010 года. Участок реки протяженностью 2 км в пределах существующих городских территорий ранее уже был благоустроен. Работы по благоустройству реки были проведены на данном участке с целью приведения пропускной способности русла в соответствие с пропускной способностью русла реки в районе автомобильного моста, которая почти эквивалентна расчетному расходу паводка - 750 м³/сек. Поэтому, этот ранее обустроенный участок реки будет сохранен в том же состоянии, в каком он находится сейчас, а на остальном участке реки протяженностью 7 км будут проведены берегоукрепительные и русловыправительные работы, предусмотренные 1-ым этапом реализации.

В верхнем участке р. Ишим недалеко от пос. Кирово наблюдается бифуркация реки. Северное ее ответвление имеет более высокую пропускную способность и, в связи с этим, рекомендуется под дальнейшее использование в качестве основного, после проведения необходимых работ. Для поддержания соответствующего уровня воды в р. Ишим в границах города, в низовье реки предлагается построить дамбу.

Параметры краткосрочных берегоукрепительных и русловыправительных работ на р.Ишим были подсчитаны Исследовательской группой ЯАМС по методу расчета неравномерного стока.

Рекомендуемые в рамках среднесрочного плана развития мероприятия отражены в следующей таблице.

Расчетные параметры среднесрочных русловыправительных и берегоукрепительных работ

Берегоукрепительные и русловыправительные мероприятия на р. Ишим	
Длина участка реки, подлежащего обустройству	7 км (за искл. уже обустроенных участков)
Характерное сечение реки	Русло: ширина 150 м, уклон берега: 1:3
Высота подпорных сооружений	343,4 м – 347,2 м (плотина) – 348,5 м
Гребень плотины	343,7 м

(3) Задачи долгосрочного плана развития

Как уже отмечалось ранее, для долгосрочной защиты за расчетный горизонт следует принимать отметку наивысшего уровня воды повторяемостью 1 раз в 1000 лет.

Берегоукрепительные и русловыправительные работы, направленные на увеличение пропускной способности реки до 750 м³/с, будут производиться в увязке с состоянием проектов по развитию города в период до 2030. Вышеуказанные работы в увязке со строительством предлагаемых кольцевых дорог предлагается проводить в следующем порядке:

- 2-ой этап реализации до 2020 года: проведение русловыправительных работ на участке русла до 2-ой кольцевой дороги в направлениях как вниз, так и вверх по течению от города Астаны;
- 3-ий этап реализации до 2030 года: проведение русловыправительных работ на участке русла до 3-ей кольцевой дороги в направлениях вверх и вниз по течению от города Астаны;

Границу участка реки под обустройство в нижнем течении планируется расположить не менее 1 км ниже 3-й кольцевой дороги, с учетом участка, связывающего благоустроенный и неблагоустроенный участки русла реки.

Русловыпрямительные работы особо рекомендуются на участке русла между 2-й и 3-й кольцевыми дорогами в верхнем и нижнем течении от г. Астаны, где наблюдается естественная извилистость русла реки.

На другом участке нижнего бьефа от пос. Кирово на р. Ишим также наблюдается бифуркация. Северное ее ответвление рекомендуется под дальнейшее использование в качестве основного, после проведения необходимых работ. По мере обустройства русла реки возникнет необходимость реконструкции существующей дамбы на участке возле пос. Тельмана.

В рамках долгосрочной схемы защиты от наводнений до 2030 г. рекомендуется задержание части объемов паводка в небольших водохранилищах в бассейне р. Ишим до г. Астаны. Третья кольцевая дорога рассматривается как часть подпорных сооружений нового регулирующего водохранилища. На участке пересечения р. Ишим с 3-й кольцевой трассой будет установлен шандорный затвор для регулирования уровня паводковых вод.

Параметры долгосрочных берегоукрепительных и русловыправительных работ на р. Ишим сведены в таблице ниже:

Расчетные параметры долгосрочных русловыправительных и берегоукрепительных работ

Берегоукрепительные и русловыправительные мероприятия на р. Ишим	
Длина участка реки, подлежащего обустройству	14 км (вплоть до 2-го кольца объездной дороги в период до 2020 г.)
	9 км (вплоть до 3-го кольца объездной дороги в период до 2030 г.)
Характерное сечение реки	Ширина русла 150 м; уклон берега: 1:3
Дамба в р-не пос. Тельмана	Высота гребня: 348,1 м
Строительство нового регулирующего водохранилища	
Площадь зеркала / Емкость водохранилища	120 км ² / 360 млн. м ³ (100% наполняемость)
Подпорные сооружения	Высота: 359,5 м, длина: 20 км
Шандорные затворы	5 затворов по: 12 м x 6,5 м

Генеральная схема защиты от наводнений представлена на Рисунке L.1.32.

(4) Схема защиты от наводнений территории Нового центра города

Автором технико-экономического обоснования по защите от наводнений территории Нового центра города является Акимат г. Астаны. Планом предусматривается завершение строительства дамбы вдоль берегов реки Ишим в ходе развития Нового центра города до 2010 года. Планируется обеспечить пропускную способность реки в границах территории Нового центра в $750 \text{ м}^3/\text{с}$. Схема защиты Нового центра от наводнений, предложенная Акиматом города Астаны, может быть принята Исследовательской группой ЯАМС в качестве Генеральной схемы защиты Нового центра от наводнений.

(5) График реализации работ

График реализации работ

Название работ	Год	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1 Берегоукреп. и русловыпрям. работы																																
1-1 Обустройство реки до 2010																																
1-2 Обустройство реки до 2020																																
1-3 Обустройство реки до 2030																																
2 Регулирующий резервуар																																
2-1 Подпорные сооружения																																
2-2 Шандорные затворы																																

L.2 Ливневая канализация

L.2.1 Современные условия

(1) Дождевые осадки

Выпадение дождевых осадков в г. Астане в основном приходится на период с апреля по октябрь, а снеговых осадков – на период с октября по март. Среднегодовое количество осадков в г. Астане колеблется в пределах 300 - 400 мм. Однако, несмотря на невысокую среднегодовую норму, высокая интенсивность осадков может наблюдаться за относительно короткий отрезок времени. Центр гидрометеорологического мониторинга г. Астаны осуществлял мониторинг выпадения дождевых осадков с 1936 года, в результате чего в наличии имеются данные о максимальном годовом количестве осадков, выпадавших в г. Астане в течение разных временных отрезков времени: 10 минут, 60 минут и 24 часа, которые отражены в Таблице L.2.1. Согласно зарегистрированным данным предыдущих лет, максимальными значениями годового количества осадков, выпадавших в городе Астане в течение вышеуказанных отрезков времени являются следующие значения: 21,2 мм в течение 10 минут, 40,0 мм в течение 60 минут

и 85,8 мм в течение 24 часов. Фактический отрезок времени, зарегистрированный как период выпадения максимального годового количества осадков, в целом составлял менее 2,5 часов.

Продолжительность выпадения осадков в отношении количества

Дата	Продолжительность (часов)	Общее количество осадков (мм)	Количество осадков, выпавших за 60 мин. (мм)	Процент количества осадков, выпавших в течение 60 мин. (%)
11/07/74	2,3	44,2	40	90,5
24/06/81	1,0	25,8	25,4	98,4
20/07/90	0,6	35,0	35,0	100
25/07/93	1,3	21,2	20,9	98,9

(2) Современное состояние сооружений и сети ливневой канализации

Почти все имеющиеся в городе сооружения ливневой канализации были построены до 1975 года. В городе Астане была предусмотрена отдельная система ливневой канализации. Система ливневой канализации установлена лишь на территориях, расположенных на правом берегу р. Ишим, и полностью отсутствует на территориях левобережья. Общая протяженность системы, состоящей из коллекторов диаметром от 200 до 1000 мм, составляет примерно 39 км.

На настоящий момент вся территория правобережья реки Ишим поделена на 11 участков сбора ливневых вод, как показано на Рисунке L.2.1, а также отражено в нижеследующей таблице:

Современные площади сбора ливневых вод

№	Площадь (га)	№	Площадь (га)
Ia	452	VI	309
Ib	239	VII	353
II	96	VIII	889
III	142	IX	595
IV	362	X	419
V	337	Итого	4 193

Система ливневой канализации установлена лишь на 4 территориях площади водосбора из 11 запланированных городской администрацией. В настоящее время система плохо функционирует в силу того, что с момента завершения ее строительства техническое обслуживание проводилось в недостаточных объемах, за исключением 1988 г.

Согласно СНиП 2.04.03-85, сооружения по очистке собранных ливневых стоков, такие как песколовки, следует устанавливать на конечном пункте сети ливневой канализации до момента сброса их в реку или водоприемник, например, резервуар-отстойник. В процессе очистки в водоприемнике из стоков удаляются взвешенные вещества и масла. На данный момент на территории города действует лишь одна станция, оснащенная такими

сооружениями, расположенная в микрорайоне Молодежный. Недавно было завершено проектирование двух дополнительных водоприемников, строительство которых будет начато в 2001 году.

(3) Современные проблемы развития сети ливневой канализации

Как уже упоминалось выше, в городе действует лишь одна станция по очистке ливневых стоков. К ней подведены два ливневых коллектора. Еще один трубопровод служит для прямого сброса ливневых стоков в реку Ишим. Существуют опасения насчет качества реки Ишим, которое будет ухудшаться в результате загрязнения веществами, попадающими в систему ливневой канализации вместе с дождевыми осадками после прохождения через городские территории застройки. Количество сооружений по очистке ливневых стоков должно быть увеличено в соответствии с планом развития инфраструктур.

Массовое таяние снега, скопившегося на городских территориях за зиму, начинается ранней весной, когда происходит повышение температуры воздуха. Весной на некоторых территориях наблюдается длительное стояние талых вод. Плохой дренаж является причиной стояния вод повсеместно на всей территории города. Стоячие талые воды должны беспрепятственно удаляться с территории города для обеспечения надлежащих условий жизнедеятельности населения.

Далее перечислены основные проблемы, требующие решения в ходе осуществления плана развития сети ливневой канализации:

- низкая эффективность работы сети ливневой канализации на территориях, расположенных на правом берегу р. Ишим и полное ее отсутствие на левобережных территориях;
- недостаточное количество сооружений по очистке ливневых стоков;
- неэффективность эксплуатации и технического обслуживания системы ливневой канализации или ее полное отсутствие.

L.2.2 Анализ дождевых осадков

(1) Интенсивность, продолжительность и частота выпадения дождевых осадков

Анализ дождевых осадков выполнен на основе существующих данных, зарегистрированных на наблюдательном пункте города Астаны. На Рисунке L.2.1 представлены имеющиеся данные относительно максимального годового количества осадков, выпадавших в г. Астане в течение разных временных отрезков времени: 10 минут, 60 минут и 24 часа. С

использованием метода Гумбеля был проведен анализ выпадения ливневых осадков с точки зрения количества и продолжительности. Результаты анализа отражены на Рисунке L.2.2, а также в нижеследующей таблице:

Оценка вероятного объема осадков

Период повторяемости (лет)	Суммарная обеспеченность (%)	Вероятное количество осадков (мм)		
		10 мин.	60 мин.	24 ч
1,01	1,0	-	-	2,284
1,5	33,3	5,706	11,120	19,470
2	50,0	7,922	15,202	24,948
5	80,0	13,375	25,246	38,556
10	90,0	16,985	31,897	47,541
20	95,0	20,449	38,276	56,161
30	96,7	22,441	41,946	61,119
50	98,0	24,931	46,533	67,317
100	99,0	28,291	53,721	75,677

Значения интенсивности, продолжительности и частоты (ИПЧ) выпадения осадков установлены на основе результатов анализа частотности. Расчет данных величин был выполнен при помощи метода характерного коэффициента.

$$I_N = B_N \times R_N$$

$$B_N^{10} = I_N^{10} / I_N^{60}$$

$$I_N = R_N \times B_N^{10} = R_N \times a' / (t+b)$$

$$a' = b + 60$$

$$b = (60 - 10B_N^{10}) / (B_N^{10} - 1), \text{ где}$$

I_N – интенсивность осадков с n-летним периодом повторяемости (мм/ч);

B_N – характерный коэффициент с n-летним периодом повторяемости;

R_N – количество выпадения дождевых осадков с n-летним периодом повторяемости за 60 мин. (мм);

t – продолжительность выпадения дождевых осадков (минут);

a' , b – постоянные величины.

Расчетные параметры уравнений для вычисления ИПЧ перечислены в нижеследующей таблице. На Рисунке L.2.3 отражены кривые ИПЧ выпадения осадков в отношении соответствующих периодов повторяемости.

Параметры уравнений для расчета ИПЧ выпадения осадков

Период повторяемости (лет)	Параметры уравнений					
	I_N^{10}	I_N^{60}	B_N^{10}	a'	b	R_N
1,5	34,23	11,12	3,08	73,55	13,55	11,12
2	47,53	15,20	3,13	73,47	13,47	15,20
5	80,25	25,25	3,18	72,94	12,94	25,25
10	101,91	31,90	3,19	72,83	12,83	31,90

(2) Расчетный расход ливневого стока

В Казахстане расчетные расходы ливневых вод на площади водосбора, определяются согласно СНиП 2.04.03-85 и зависят, главным образом, от интенсивности дождя продолжительностью 20 минут, характерного для данной местности. Обычная норма выпадения осадков для условий Астаны составляет 60 л/с или 21,6 мм/ч на 1 гектар.

Период однократного превышения расчетной интенсивности дождя принимается в пределах от 0,33 до 1,5 года для расчетных расходов дождевых вод, собираемых с равнинной территории.

Вышеупомянутая расчетная схема была установлена с точки зрения экологических и географических особенностей исследуемой территории, и принята Исследовательской группой при разработке схемы ливневой канализации в рамках Генерального плана. Согласно расчетам, произведенным Исследовательской группой ЯАМС с использованием уравнения ИПЧ, величина вероятной интенсивности выпадения осадков для периода в 1,5 года (максимальный период повторяемости, применяемый к равнинным территориям) составила 24,2 мм/ч. Уравнение ИПЧ осадков с периодом повторяемости 1,5 года принято за основу при разработке Генерального плана сети ливневой канализации.

(3) Анализ стока ливневых вод

Пиковое значение объема ливневого стока, собираемого с каждой территории водосбора, подсчитывается при помощи рационального метода.

$$Q = 1/360 \times C \times I \times A, \text{ где}$$

Q – пиковое значение объема ливневого стока (м³/сек);

C – коэффициент стока;

I – интенсивность выпадения осадков (мм/ч);

A – площадь водосбора (га).

Нормы коэффициента стока, принятые для города Астаны согласно СНиП 2.04.03-85 представлены в нижеследующей таблице.

Нормы коэффициента стока по СНиП

Поверхности	Коэффициент стока
Крыши, асфальтобетонные покрытия	0,23 – 0,32
Щебеночные покрытия	0,224
Почвы	0,064
Газоны (травяной покров)	0,038

Несмотря на то, что норма коэффициента стока, представленная в СНиП 2.04.03-85, меньше, чем норма, применяемая в Японии, принято считать, что данный коэффициент отражает местные условия, которым характерно небольшое количество выпадения осадков за кратковременный период. Данные нормы коэффициентов стока были приняты за основу Исследовательской группой ЯАМС при выполнении анализа объема ливневых стоков. Для вычисления объема ливневых стоков в жилых районах использовалась норма коэффициента стока, принятая для асфальтовых покрытий и газонов, из расчета, что 80% территории жилого района покрыты асфальтом, а остальные 20% - газонами (травяным покровом). Коэффициенты стока в отношении каждой территории водосбора представлены в Таблице L.2.2.

Деление территорий города на участки (площади) водосбора, произведенное Исследовательской группой ЯАМС, в целом основывалось на плане зонирования, предложенном в рамках Генерального плана. Некоторые участки водосбора объединяют несколько планировочных секторов. Земли, не включенные в план перспективного освоения территорий до 2030 года, не рассматривались при определении участков водосбора. Как показано на Рисунке L.2.4, территория города была поделена, по крайней мере, на 28 участков водосбора.

L.2.3 Генеральная схема сети ливневой канализации

(1) Сооружения

Сеть ливневой канализации охватывает все площади водосбора. Для системы ливневой канализации в основном применяется коллекторная безнапорная сеть. Сборные трубы из железобетона имеются в продаже в городе Астане, и кроме того, строительство с использованием сборных труб обычно требует меньших затрат времени, чем строительство с использованием монолитных бетонных водопропускных труб. В случае залегания дренажной трубы на глубине более 7 м, сеть должна предусматривать наличие насосной станции.

Минимальная требуемая глубина залегания труб на территории г. Астаны составляет 1,5 м. Так как большинство современных городских территорий и

осваиваемых территорий на левобережье р. Ишим являются равнинными, глубина заложения труб сети увеличивается в направлении вниз по течению реки Ишим, в целях обеспечения надлежащего гравитационного потока.

Расчет параметров для ливневых коллекторов производится путем сопоставления объема ливневых стоков с пропускной способностью ливневых коллекторов. Пропускная способность определяется с помощью формулы Маннинга:

$$v = 1/n \times i^{1/2} \times R^{2/3}$$

$$Q = A \times v, \text{ где}$$

Q – пропускная способность (м³/сек);

v – скорость потока(м/сек);

n – коэффициент шероховатости (для бетонных труб: 0.014);

i – градиент трубопровода;

R – гидравлический радиус (= A / S);

A – смоченная площадь (м²);

S – периметр смоченной поверхности (м).

Допустимая скорость потока в ливневых коллекторах колеблется между 0,8 м/сек и 3,0 м/сек, согласно стандартам, принятым в Японии.

Расчет параметров сети ливневой канализации представлен в Таблице L.2.3, а расположение магистральной коллекторной сети системы ливневой канализации показано на Рисунке L.2.5.

После очистки осуществляется сброс ливневых стоков в реку либо водоприемник. Сооружения по очистке ливневых стоков следует устанавливать на конечном пункте сети ливневой канализации. Как показано на Рисунке 5.2.1 Тома II, на каждой территории водосбора устанавливается насосная станция для ливневых стоков. Песколовки в основном устанавливаются на территориях насосных станций с целью удаления различных взвешенных частиц до начала процесса откачивания. Рекомендуется использовать песколовки в качестве сооружений для очистки ливневых стоков. Сооружения для очистки ливневых стоков проектируются в соответствии с параметрами, определенными нормами СНиП. Согласно СН 496-77, установлены следующие проектные параметры для станции очистки ливневых стоков:

Проектные параметры для станции очистки ливневых стоков:

Продолжительность отстаивания: T(ч)	более 2 ч
Скорость оседания в отстойнике: v(м/с)	менее 0,01м/с
Ширина отстойника: B(м)	менее 40 м (каждый)
Длина отстойника: L(м)	$L=1,1 - 1,2 \times v \times T \times 3600$

(2) Генеральная схема сооружений инфраструктуры

Строительство коллекторной сети ливневой канализации должно осуществляться по мере развития города. Существующие сооружения системы ливневой канализации будут реконструироваться для приема проектного количества ливневого стока.

Огромный объем строительных работ предстоит выполнить до 2010 года. Строительство коллекторной сети ливневой канализации на левобережье реки Ишим должно осуществляться по мере освоения его территорий. С другой стороны, оснащение существующих городских территорий правобережья сетями коллекторов ливневой канализации следует производить, в первую очередь, на территориях первостепенной важности, таких как жилых районов с высокой плотностью застройки, территорий правительственных объектов, а также территорий основных инфраструктурных сооружений. В последнее время в городе насущной проблемой стало повреждение подземных коммуникаций в результате высокого уровня грунтовых вод. Строительство сети коллекторов ливневой канализации рассматривается в качестве эффективной меры, направленной на предотвращение фильтрации поверхностных вод в почву.

Рекомендованные параметры магистрального коллектора ливневой канализации представлены в следующей таблице:

Рекомендованные параметры магистрального коллектора

ливневой канализации

Магистральный коллектор до 2010 г.	Ø 1000 мм	L=22 км
	Ø 1000 мм – 1500 мм	L=168 км
	Ø 1500 мм -	L=14 км
	Итого:	L=204 км
Магистральный коллектор до 2020 г.	Кол-во насосных станций с сооружениями для очистки ливневых стоков	19 шт.
	Ø 1000 мм	L=19 км
	Ø 1000 мм – 1500 мм	L=39 км
	Итого:	L=58 км
Магистральный коллектор до 2030 г.	Кол-во насосных станций с сооружениями для очистки ливневых стоков	5 шт.
	Ø 1000 мм	L=5 км
	Ø 1000 мм – 1500 мм	L=10 км
	Итого:	L=15 км
	Кол-во насосных станций с сооружениями для очистки ливневых стоков	2 шт.

(3) Генеральная схема сооружений инфраструктуры Нового центра города

Городским Акиматом были завершены работы по проектированию системы ливневой канализации г. Астаны. Посредством сети коллекторов диаметром 600-800 мм ливневые стоки поступают в новый водоприемник, который будет размещен к западу от территории Нового центра города. Насосная станция для ливневых стоков устанавливается на конечном пункте сети ливневой канализации. Проект вполне приемлем, однако требуется дальнейшая проработка его деталей.

(4) График реализации работ

Ниже приводится график реализации работ.

График реализации работ

Название работ	Год	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
I Сеть ливневой канализации																																		
I-1 Сеть ливневой канализации до 2010 (№1,2,3,4А,5,6,7,8,9,10,11,12,13, 17, промрайоны (Зап.,Сев.,Центр., Станция Сороковая)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
I-3 Сеть ливневой канализации до 2020 (№ 4В,14,15,16,17,18,19, (Централ. промрайон, Станция Сороковая)																																		
I-4 Сеть ливневой канализации до 2030 (№11,14,15,16)																																		

Таблиц



Таблица L.1.2 Расход Вячеславского водохранилища за период с 1970 г.

Год	Первоначальный полезный объем (млн.м ³)	Сброс		Объем перед паводком (млн.м ³)	Приток паводка		Сброс		Всего			Максимальный ежедневный приток		
		период	объем (млн.м ³)		период	объем (млн.м ³)	период	объем (млн.м ³)	приток (млн.м ³)	сброс (млн.м ³)	полезный объем (млн.м ³)	дата	ежедневный (млн.м ³)	приток (м ³ /с)
1970	153	-	-	153	-	-	-	-	202	11	344	-	-	-
1971	229	-	-	229	-	-	-	-	262	80	411	-	-	-
1972	308	-	-	308	-	-	-	-	387	284	411	-	-	-
1973	317	28/3-6/4	38	279	8/4-15/4	294	8/4-15/4	206	403	308	412	8/4	58	671
1974	323	-	-	323	10/4-14/4	34	16/4-18/4	25	76	56	343	10/4	10	116
1975	272	-	-	272	-	-	-	-	40	12	300	-	-	-
1976	206	-	-	206	11/4-21/4	204	16/4-22/4	64	247	64	389	19/4	34	393
1977	303	-	-	303	9/4-14/4	112	9/4-10/4	8	113	22	394	10/4	30	347
1978	314	-	-	314	1/4-8/4	31	-	-	51	-	365	-	-	-
1979	278	1/4-10/4	5	273	16/4-30/4	322	10/4-30/4	187	327	192	413	21/4	76	880
1980	368	-	-	368	2/4-19/4	59	13/4-21/4	30	81	30	419	-	-	-
1981	358	-	-	358	1/4-9/4	38	-	-	52	-	410	-	-	-
1982	330	-	-	330	6/4-16/4	47	-	-	77	-	407	-	-	-
1983	315	20/3-31/3	49	266	30/3-20/4	251	6/4-21/4	109	269	158	426	4/4	39	451
1984	344	-	-	344	4/4-25/4	134	8/4-26/4	108	190	108	426	-	-	-
1985	340	19/3-28/3	47	293	5/4-23/4	300	8/4-24/4	176	311	223	428	8/4	42	486
1986	325	24/3-6/4	57	268	12/4-23/4	257	16/4-24/4	120	280	177	428	15/4	49	567
1987	320	9/3-18/4	82	238	18/4-30/4	176	26/4-20/5	46	237	128	429	21/4	33	382
1988	292	11/3-1/4	30	262	10/4-25/4	164	15/4-3/5	73	244	103	433	14/4	42	486
1989	317	-	-	317	1/4-21/4	66	-	-	102	-	419	-	-	-
1990	302	19/3-29/3	41	261	9/4-20/4	253	10/4-28/4	179	347	221	428	13/4	34	393
1991	319	6/3-9/4	37	282	12/4-22/4	216	17/4-23/4	84	278	172	425	18/4	31	359
1992	290	17/3-4/4	38	252	-	-	-	-	67	40	317	19/4	6	69
1993	253	-	-	253	13/4-19/4	357	15/4-20/4	212	534	350	437	17/4	84	972
1994	275	-	-	275	17/4-16/5	-	-	-	70	-	345	-	-	-
1995	252	-	-	252	28/3-11/4	-	-	-	152	-	404	17/3	17	197
1996	250	-	-	250	15/4-22/4	194	18/4-19/4	13,8	220	18	452	18/4	50	579
1997	289	-	-	289	6/4-11/4	130	10/4-12/4	28	246	94	441	9/4	27	312
1998	286	-	-	286	-	-	-	-	38	6	318	-	-	-
1999	225	-	-	225	-	-	-	-	-	-	247	-	-	-
2000	171	-	-	171	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Источник: Астана-Су.

Таблица Л.1.3 Расчетные значения максимального расхода паводка на площади водосбора
р. Ишим (1/2)

Год Дата	1975	1976	1977	1978	1979	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
1.4	0,85	0,00	0,00	20,98	0,00	23,52	0,00	54,14	45,48	0,00	0,00	0,00
2.4	1,26	0,00	0,00	86,15	0,00	25,79	0,00	68,67	36,49	0,00	0,00	0,00
3.4	0,98	0,00	0,00	89,05	0,00	15,48	0,00	159,70	58,35	0,53	0,00	0,00
4.4	4,08	0,00	0,00	70,28	0,00	102,57	0,00	426,40	96,25	1,15	0,00	0,00
5.4	10,83	0,00	0,00	48,45	0,00	61,45	0,00	420,01	172,41	1,76	0,00	0,00
6.4	17,55	0,00	0,00	41,97	0,00	58,87	0,00	277,88	232,70	75,30	0,00	0,00
7.4	24,31	0,00	22,05	35,48	0,00	45,37	0,27	212,40	120,58	263,57	0,00	0,00
8.4	24,70	0,00	44,10	35,48	0,00	14,72	0,52	143,41	88,14	352,56	13,26	0,00
9.4	24,96	0,00	169,27	35,48	0,00	12,31	0,79	110,83	110,36	373,10	48,15	0,00
10.4	21,84	0,00	317,20	14,77	0,00	9,88	21,89	156,03	200,97	205,38	37,89	0,00
11.4	20,80	3,56	243,23	21,32	0,00	9,00	37,39	274,68	112,47	145,13	41,44	0,00
12.4	19,89	41,78	142,24	22,18	0,00	8,19	82,92	210,80	104,01	148,73	49,14	0,00
13.4	21,32	157,86	108,67	20,30	0,00	7,84	119,92	99,33	105,77	193,40	97,48	0,67
14.4	17,42	139,19	79,51	14,77	0,00	7,13	139,10	71,39	65,23	297,80	592,01	1,35
15.4	13,78	127,83	52,35	12,91	0,00	6,07	37,97	52,70	57,65	142,39	485,44	2,02
16.4	9,98	165,95	43,81	11,05	4,09	5,01	29,06	47,11	51,65	90,19	659,10	2,70
17.4	7,98	342,67	34,85	10,13	20,77	4,73	27,12	40,40	47,07	75,65	515,05	3,37
18.4	6,73	346,52	29,73	10,13	81,99	4,73	24,22	39,45	57,65	59,90	372,96	21,87
19.4	4,71	352,30	20,06	10,13	156,42	4,48	18,52	33,06	110,18	46,55	228,91	269,66
20.4	4,24	205,99	17,78	9,21	162,09	4,48	16,89	27,79	79,15	40,39	85,05	432,44
21.4	3,77	75,66	13,29	9,21	448,50	4,20	16,89	26,83	142,79	33,20	74,59	471,90
22.4	3,09	53,13	9,19	7,80	431,19	3,95	15,42	25,87	81,09	23,45	64,13	471,90
23.4	3,09	48,51	7,67	6,40	376,11	3,95	15,42	22,36	45,31	16,94	53,68	264,72
24.4	3,43	41,78	6,13	5,70	210,87	3,95	14,10	18,37	37,55	14,77	47,36	143,38
25.4	3,09	32,15	5,36	5,00	146,82	3,67	13,45	18,37	25,91	10,42	41,05	149,30
26.4	2,76	26,57	4,74	4,28	68,30	3,40	12,79	16,93	14,63	7,17	34,73	133,51
27.4	2,43	24,83	4,74	3,58	42,17	3,40	12,11	15,40	9,70	6,09	28,42	121,67
28.4	2,43	21,18	4,74	3,58	23,76	2,87	11,45	14,64	8,64	2,82	22,10	82,21
29.4	2,09	18,00	4,13	2,88	9,08	2,61	9,47	12,62	8,64	1,75	15,87	56,56
30.4	1,76	18,00	3,84	2,88	5,27	2,61	7,50	11,34	8,64	1,71	9,57	44,72
1.5	1,76	20,41	3,84	2,76	4,94	2,61	6,20	12,94	7,30	1,64	8,88	43,41
2.5	1,76	21,18	3,84	2,63	5,60	2,61	5,33	12,62	6,63	1,63	8,21	44,72
3.5	2,43	21,18	3,56	2,49	5,60	2,61	4,88	13,26	6,03	1,61	8,21	39,46
4.5	3,09	21,18	3,56	2,37	5,60	2,34	4,46	12,62	5,71	1,61	7,52	29,10
5.5	3,77	21,18	3,27	2,25	5,27	2,61	4,09	11,34	4,87	1,61	6,83	24,50
6.5	4,71	19,44	3,56	2,12	4,94	2,34	4,09	10,06	4,62	1,59	6,83	25,49
7.5	3,43	16,00	3,27	1,98	4,60	2,34	3,74	10,06	4,37	1,57	5,47	31,08
8.5	3,43	12,76	2,99	1,86	4,60	1,94	3,02	9,42	3,88	1,57	4,78	64,13
9.5	3,43	12,76	2,76	1,74	4,26	1,94	3,02	8,78	3,65	1,57	4,78	46,04
10.5	3,09	11,53	2,53	1,60	3,93	1,76	3,02	7,51	3,40	1,57	4,46	28,28
11.5	2,76	7,85	2,53	1,47	4,26	1,76	2,65	5,72	3,40	1,57	4,46	31,90
12.5	2,76	7,05	2,30	1,35	5,27	1,56	2,36	3,94	3,40	1,57	4,46	27,29
13.5	2,43	6,64	2,08	1,21	5,93	1,56	1,80	2,24	2,93	1,56	6,14	22,69
14.5	1,76	6,64	2,08	1,09	6,61	1,21	0,00	2,24	2,70	1,54	5,47	19,90
15.5	1,53	6,24	1,85	0,96	6,61	1,21	0,00	3,50	2,49	1,54	5,47	18,09
16.5	1,53	5,04	1,66	0,82	5,93	1,21	0,00	3,50	2,06	1,51	4,78	15,24
17.5	1,33	3,83	1,66	0,70	5,93	1,21	0,00	2,24	2,06	1,51	5,47	13,78
18.5	1,33	3,83	1,66	0,56	5,27	1,06	0,00	2,24	1,85	1,51	5,47	12,71
19.5	1,33	3,18	1,48	0,44	5,27	1,06	0,00	2,24	1,85	1,49	4,78	11,12
20.5	1,33	3,18	1,48	0,31	5,27	1,06	0,00	3,05	1,85	1,49	4,46	9,52
21.5	0,95	2,85	1,48	0,34	4,94	1,06	0,00	3,50	1,85	1,40	4,14	8,99
22.5	0,95	2,52	1,48	0,38	4,60	1,06	0,29	3,50	1,64	1,33	3,83	8,47
23.5	0,95	2,52	1,29	0,43	4,60	0,90	0,29	3,05	1,64	1,33	3,20	6,87
24.5	0,95	2,19	1,29	0,46	4,26	0,90	0,29	3,05	1,48	1,33	2,57	6,35
25.5	0,95	2,19	1,29	0,49	3,93	0,90	0,00	3,50	1,64	1,27	2,57	5,28
26.5	0,95	1,91	1,48	0,53	3,93	0,90	0,00	4,95	1,64	1,27	1,93	3,80
27.5	0,95	1,91	1,66	0,56	3,93	0,74	0,00	2,16	1,64	1,27	1,93	2,93
28.5	0,95	1,91	1,66	0,61	3,93	0,74	0,00	1,72	1,85	1,18	1,78	2,93
29.5	0,79	1,91	1,48	0,65	3,93	0,59	0,00	1,52	1,85	1,18	1,64	3,80
30.5	0,64	1,91	1,29	0,68	3,49	1,41	0,00	1,52	1,85	1,18	1,48	4,23
31.5	0,64	2,19	1,29	0,72	3,49	0,59	0,00	1,52	1,85	1,18	1,48	4,75

Таблица Л.1.3 Расчетные значения максимального расхода паводка на площади водосбора
р. Ишим (2/2)

Год	1988	1989	1990	1991	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1.4	0,00	1,35	2,99	0,22	0,00	0,00	158,21	0,00	4,45	0,00	0,00
2.4	0,00	9,86	18,82	0,44	0,00	0,00	108,39	0,00	54,45	0,00	0,00
3.4	0,00	17,40	48,99	0,67	0,00	0,00	83,04	0,00	78,09	0,00	0,00
4.4	0,00	20,42	57,35	0,71	0,00	0,16	81,43	0,00	101,74	0,00	0,00
5.4	0,00	47,20	58,40	0,75	0,00	0,32	142,50	0,00	163,34	0,00	0,00
6.4	0,00	77,01	63,62	0,79	0,00	0,49	291,07	0,00	276,90	0,00	0,67
7.4	0,00	133,74	75,27	0,84	0,00	0,65	325,00	0,00	230,23	0,00	1,09
8.4	0,00	146,90	383,84	0,87	0,00	0,81	221,43	0,00	217,79	0,00	1,52
9.4	4,18	86,39	531,70	0,92	0,00	3,04	150,36	0,00	185,12	0,00	1,94
10.4	157,52	56,88	492,87	2,65	0,00	5,25	108,39	0,00	126,63	0,00	2,36
11.4	253,71	37,82	368,90	10,70	0,00	7,48	76,25	2,33	71,25	0,00	2,78
12.4	338,75	33,28	315,14	108,60	0,00	9,71	52,50	4,17	65,65	0,00	3,22
13.4	443,30	15,89	262,86	179,42	0,88	25,12	45,36	5,34	60,05	0,00	3,64
14.4	362,45	11,80	209,10	301,68	1,76	40,52	36,07	8,35	54,60	0,31	4,06
15.4	224,44	16,94	126,35	315,97	2,64	55,92	31,96	33,61	49,00	0,47	4,97
16.4	167,28	18,91	106,94	624,00	3,51	69,16	24,11	130,56	42,47	2,21	6,31
17.4	127,69	14,52	105,44	406,47	4,39	59,43	19,11	360,10	37,65	3,95	6,29
18.4	101,49	14,07	90,36	519,21	28,50	52,41	15,96	330,55	35,47	5,69	6,28
19.4	75,97	17,55	66,01	355,66	351,37	44,71	13,93	174,88	37,65	7,44	6,26
20.4	42,38	15,89	51,38	279,45	563,48	37,96	13,52	97,87	36,56	9,18	6,25
21.4	35,41	11,80	38,83	252,46	614,90	27,15	13,13	100,83	35,47	7,49	3,80
22.4	31,64	11,15	26,88	187,36	614,90	24,72	12,71	85,50	32,51	6,89	2,90
23.4	26,49	10,82	22,25	151,63	344,94	22,29	12,30	48,01	28,93	6,31	2,17
24.4	23,28	10,82	22,25	141,31	186,83	19,72	11,91	36,75	26,60	7,83	2,17
25.4	14,22	10,82	20,76	126,86	194,54	17,29	11,50	29,18	24,58	9,36	1,38
26.4	11,15	10,17	20,76	118,77	173,97	14,86	11,09	25,11	22,71	10,88	1,19
27.4	9,06	13,80	19,57	111,30	158,55	12,37	10,68	24,38	22,25	12,42	1,01
28.4	7,26	12,41	19,57	92,41	107,13	9,91	10,29	23,08	21,78	13,91	0,88
29.4	6,16	11,04	18,22	65,10	73,70	9,58	9,88	21,79	20,85	15,47	1,01
30.4	5,20	9,68	17,62	56,84	58,28	9,25	9,05	19,21	19,76	14,43	1,01
1.5	5,20	9,08	17,03	39,38	56,56	8,92	8,21	18,65	19,76	13,52	1,01
2.5	5,20	8,47	16,43	34,93	58,28	8,58	7,39	18,13	19,45	12,45	1,01
3.5	5,62	8,02	14,59	27,95	51,42	8,25	6,57	17,58	19,13	11,45	1,01
4.5	4,78	7,87	12,44	22,71	37,92	7,92	5,75	17,01	18,98	10,45	0,88
5.5	5,20	8,47	11,52	21,28	31,92	7,59	4,91	16,45	18,67	5,82	0,88
6.5	5,20	8,47	11,05	19,05	33,21	7,25	4,09	15,88	18,51	4,10	0,88
7.5	5,20	8,47	10,59	14,97	40,49	6,92	3,27	15,33	18,36	3,65	0,77
8.5	5,62	8,47	9,66	12,96	83,56	6,52	2,43	14,77	18,36	4,10	0,77
9.5	4,78	7,87	9,66	10,94	59,99	6,25	1,61	14,20	18,36	4,60	0,77
10.5	3,93	8,47	9,20	9,92	36,85	6,19	1,55	13,65	18,20	5,17	0,77
11.5	3,21	8,47	7,65	9,29	41,56	6,11	1,52	12,98	17,11	5,82	0,77
12.5	2,90	7,87	5,81	8,65	35,57	6,04	1,46	12,30	15,87	5,17	0,68
13.5	2,90	6,13	5,81	8,02	29,57	5,96	1,41	11,62	14,78	5,17	0,68
14.5	3,21	6,66	5,45	7,38	25,92	5,88	1,38	10,95	13,63	4,60	0,61
15.5	3,21	6,13	4,79	6,10	23,57	5,81	1,32	10,29	12,49	3,65	0,55
16.5	3,21	6,66	3,94	4,19	19,86	5,73	1,27	9,60	11,36	2,94	0,51
17.5	3,21	5,60	3,66	4,19	17,95	5,66	1,21	8,92	10,20	2,16	0,51
18.5	2,90	5,07	2,81	3,86	16,56	5,58	1,18	8,25	9,07	1,96	0,48
19.5	3,21	4,54	2,52	3,86	14,48	4,98	1,13	7,59	7,92	1,78	0,48
20.5	3,21	3,78	2,52	3,52	12,41	4,39	1,13	6,91	6,78	1,64	0,45
21.5	3,21	3,40	2,24	3,86	11,72	4,34	1,13	6,39	6,25	1,38	0,45
22.5	3,21	3,03	2,00	3,52	11,03	4,28	1,11	5,87	5,72	1,26	0,45
23.5	3,21	3,03	2,00	2,86	8,96	4,21	1,11	5,36	5,20	1,26	0,43
24.5	3,21	2,71	2,00	2,86	8,27	4,16	1,11	4,84	4,67	1,17	0,45
25.5	2,90	2,71	2,00	2,52	6,88	4,11	1,11	4,32	4,12	1,17	0,43
26.5	2,90	2,39	1,76	2,19	4,95	4,05	1,11	3,80	3,59	1,17	0,43
27.5	2,90	2,39	1,55	2,19	3,81	4,00	1,09	3,29	3,06	1,07	0,43
28.5	2,59	2,07	1,36	1,95	3,81	3,93	1,09	2,77	2,54	1,07	0,42
29.5	2,29	2,07	1,36	1,70	4,95	3,88	1,09	2,25	2,01	1,07	0,42
30.5	2,09	1,75	1,36	1,46	5,51	3,82	1,09	1,74	1,48	1,07	0,41
31.5	2,09	1,75	1,36	1,46	6,19	3,03	1,09	1,75	1,48	0,99	0,41

Таблица 1.1.4 Расчетные значения максимального расхода паводка на площади водосбора
р. Монды (1/2)

Год	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1981	1982	1983	1984	1985	1986
1.4	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	55,42	0,00	2,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.4	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	45,20	0,00	2,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.4	0,00	0,51	2,91	0,00	0,00	27,07	0,00	2,19	1,85	3,89	7,48	0,00	0,00
4.4	0,00	0,65	5,85	0,00	0,00	17,80	0,00	1,75	3,67	7,76	10,97	9,44	0,00
5.4	0,00	0,89	8,76	0,00	3,53	15,14	0,00	1,55	5,52	11,68	28,22	14,76	0,00
6.4	0,00	5,37	7,06	0,00	7,75	18,64	0,00	1,43	7,36	14,09	19,72	47,21	0,00
7.4	0,00	9,71	15,06	1,27	2,82	9,96	0,00	1,29	9,18	12,47	19,72	68,33	0,10
8.4	0,00	21,63	14,63	2,55	3,53	8,40	0,00	1,16	11,03	26,96	19,72	80,14	0,34
9.4	0,00	19,73	13,81	3,82	21,17	7,74	0,00	1,09	11,03	34,70	30,43	77,86	1,26
10.4	0,00	41,83	13,81	5,09	37,10	6,44	0,00	0,90	24,89	58,14	20,57	88,01	2,18
11.4	0,00	89,25	25,03	6,39	66,64	5,41	0,00	0,83	97,75	98,94	19,38	98,98	2,18
12.4	90,95	63,53	33,83	7,66	47,54	8,68	0,00	0,77	69,78	48,77	16,12	122,80	7,66
13.4	80,92	28,18	27,77	8,93	48,43	4,34	0,00	0,68	49,52	20,35	14,89	155,72	7,65
14.4	65,28	19,15	22,68	10,21	39,76	1,79	0,00	0,61	32,33	13,62	10,85	133,56	27,88
15.4	37,91	13,42	15,21	13,14	23,32	1,48	0,00	0,58	23,60	10,64	4,45	102,29	36,89
16.4	24,14	11,74	11,60	46,51	16,10	1,58	0,00	0,58	23,60	7,83	7,36	82,21	78,71
17.4	33,66	11,74	9,00	154,70	5,62	1,58	0,00	0,53	22,83	7,39	28,05	75,79	108,12
18.4	43,18	9,75	6,26	123,86	5,86	1,58	0,00	0,53	16,45	6,94	33,15	88,42	85,17
19.4	41,14	10,16	5,14	127,28	5,40	1,53	2,88	0,34	11,80	6,73	30,94	73,93	47,77
20.4	32,64	10,56	4,32	95,95	3,82	1,48	5,77	0,41	10,26	6,54	43,52	72,06	17,68
21.4	28,56	10,16	4,03	75,64	2,91	1,48	7,97	0,36	8,85	4,99	68,51	69,58	13,26
22.4	24,48	9,75	4,03	58,99	2,78	1,48	40,33	0,24	8,85	4,45	0,00	63,16	8,31
23.4	16,73	5,99	1,96	45,77	2,51	1,28	90,05	0,20	5,70	4,27	33,49	63,78	5,10
24.4	11,83	4,61	1,64	42,35	1,98	1,02	92,65	0,20	3,59	4,10	16,05	54,25	5,81
25.4	13,67	3,85	1,43	29,86	1,98	0,92	86,46	0,19	2,57	3,94	6,63	49,70	5,46
26.4	17,34	3,40	1,43	19,34	1,98	0,92	52,51	0,17	1,87	3,75	5,83	42,45	7,24
27.4	9,45	3,24	1,54	13,00	1,62	0,89	45,53	0,14	1,77	3,56	5,83	22,16	6,89
28.4	5,13	3,09	1,84	13,71	1,62	0,79	38,74	0,13	1,77	3,40	0,00	19,36	6,17
29.4	4,13	2,93	1,96	13,00	1,51	0,97	31,95	0,11	1,64	3,24	0,00	13,77	5,10
30.4	3,81	2,77	1,96	11,90	1,51	1,07	24,96	0,10	1,54	3,24	0,00	10,04	4,83
1.5	4,13	2,64	1,96	13,00	1,51	0,97	15,57	0,10	1,41	2,88	0,00	10,04	5,81
2.5	4,79	2,48	1,84	12,63	1,27	0,97	12,08	0,09	1,21	2,72	0,00	5,63	5,10
3.5	4,79	2,33	2,33	11,55	1,18	0,97	10,82	0,08	1,08	2,72	0,00	5,24	4,83
4.5	5,47	2,17	2,52	10,11	1,11	0,92	11,58	0,07	1,08	2,39	0,00	5,24	4,28
5.5	6,14	2,01	2,52	9,18	1,18	0,92	9,68	0,07	0,97	2,09	0,00	4,04	3,20
6.5	5,47	1,86	5,71	7,34	1,51	0,79	8,17	0,09	0,97	1,95	0,00	4,04	3,20
7.5	5,47	1,70	7,43	5,19	1,51	0,79	6,67	0,09	0,85	1,78	0,00	4,04	2,98
8.5	5,47	1,54	7,04	4,60	1,38	0,79	6,11	0,09	0,74	1,64	0,00	3,23	2,35
9.5	6,17	1,39	2,72	4,01	1,11	0,72	4,99	0,07	0,67	1,50	0,00	2,86	2,16
10.5	4,13	1,23	1,54	4,28	1,11	0,72	4,79	0,07	0,56	1,38	0,00	2,51	2,16
11.5	6,14	1,12	1,13	4,28	0,93	0,72	4,79	0,07	0,56	1,24	0,00	2,51	1,97
12.5	3,47	1,12	0,96	4,28	0,93	0,66	4,57	0,06	0,51	1,24	0,00	2,51	1,79
13.5	2,79	1,03	1,13	4,28	1,02	0,64	4,37	0,06	0,44	1,03	0,00	1,78	2,16
14.5	2,13	0,83	1,13	7,96	1,11	0,59	4,37	0,05	0,38	1,03	0,00	1,78	2,53
15.5	1,79	0,74	0,96	4,01	1,11	0,59	4,15	0,04	0,38	1,03	0,00	1,78	1,60
16.5	1,68	0,74	0,96	3,52	0,93	0,54	3,09	0,04	0,38	1,13	0,00	1,41	1,46
17.5	1,58	0,65	0,80	4,60	0,67	0,54	2,44	0,04	0,31	1,13	0,00	1,41	1,46
18.5	1,68	0,65	0,80	1,71	0,67	0,54	2,32	0,04	0,31	1,13	0,00	1,10	1,46
19.5	1,79	0,58	0,72	1,71	0,62	0,54	2,32	0,04	0,31	1,13	0,00	1,10	1,34
20.5	1,58	0,51	0,72	1,30	0,58	0,54	2,32	0,04	0,31	1,13	0,00	1,10	1,46
21.5	1,58	0,51	0,66	1,13	0,58	0,54	2,32	0,04	0,26	1,95	0,00	1,10	1,34
22.5	1,29	0,51	0,53	1,03	0,53	0,54	2,20	0,03	0,26	3,40	0,00	1,10	1,21
23.5	1,19	0,51	0,53	2,50	0,53	0,54	2,06	0,03	0,21	4,45	1,29	0,83	1,21
24.5	1,09	0,36	0,53	0,93	0,53	0,54	1,80	0,03	0,21	4,81	0,87	0,56	1,09
25.5	1,09	0,36	0,53	0,93	0,49	0,59	1,72	0,03	0,21	5,18	0,87	0,56	0,95
26.5	0,99	0,36	0,53	0,86	0,49	0,59	1,62	0,03	0,21	4,81	0,48	0,56	1,34
27.5	0,88	0,36	0,45	0,86	0,47	0,59	1,36	0,03	0,18	3,75	0,48	0,56	1,46
28.5	0,99	0,36	0,39	0,78	0,47	0,66	1,52	0,03	0,18	2,39	0,37	0,33	1,21
29.5	0,78	0,29	0,39	0,54	0,42	0,89	2,06	0,03	0,18	1,78	0,37	0,33	0,87
30.5	0,78	0,29	0,33	0,54	0,36	0,92	1,80	0,03	0,15	1,24	0,37	0,33	0,68
31.5	0,78	0,25	0,33	0,54	0,31	0,74	1,62	0,03	0,15	1,03	0,37	0,33	0,60

Таблица L.1.4 Расчетные значения максимального расхода паводка на площади водосбора
р. Моинды (2/2)

Год	1987	1988	1989	1990	1991	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,41	0,00	0,14	0,00	0,00
2.4	0,00	0,00	0,00	6,96	0,00	0,00	0,00	10,72	0,00	0,17	0,00	0,00
3.4	0,00	0,00	0,00	74,15	0,00	0,00	0,00	10,72	0,00	0,14	0,00	0,00
4.4	0,00	0,00	0,00	80,37	0,00	0,00	0,00	31,37	0,00	27,54	0,00	0,00
5.4	0,00	0,00	0,00	79,46	0,00	0,00	0,00	69,52	0,00	60,35	0,00	0,00
6.4	0,00	0,00	0,00	71,40	0,00	0,00	0,00	107,44	0,00	60,35	0,00	0,00
7.4	0,00	0,00	0,00	70,48	0,00	0,00	0,00	103,83	0,00	60,35	0,00	0,00
8.4	0,00	0,00	0,00	69,39	0,00	0,00	0,00	103,60	0,00	66,47	0,00	0,00
9.4	0,00	0,00	0,00	71,40	0,00	0,00	0,00	72,23	0,00	66,47	0,00	0,00
10.4	0,00	0,00	0,00	72,50	0,00	0,00	0,00	41,08	0,00	64,26	0,00	0,00
11.4	0,00	0,00	0,00	76,16	0,00	0,08	0,00	9,71	0,00	49,98	0,00	2,45
12.4	0,05	0,00	0,00	72,13	0,00	22,51	0,00	8,87	0,14	38,59	0,00	2,33
13.4	0,30	0,00	0,00	55,29	3,16	19,25	0,00	7,18	0,18	31,79	0,00	2,55
14.4	0,87	0,00	0,00	45,95	8,18	77,45	0,24	5,91	2,34	23,80	0,00	2,77
15.4	1,60	38,25	0,00	47,23	0,00	125,16	0,44	4,76	18,90	21,08	0,00	5,10
16.4	2,55	53,89	0,00	40,64	0,00	173,08	30,09	4,04	70,59	21,59	0,00	7,43
17.4	4,66	50,32	0,00	38,63	120,19	221,00	28,05	3,75	150,17	22,27	0,00	6,87
18.4	6,52	46,58	0,00	44,30	140,59	99,76	25,84	3,14	176,80	22,78	0,00	6,29
19.4	26,54	33,32	0,00	31,31	139,57	78,49	19,21	3,14	148,88	23,29	5,22	5,73
20.4	90,17	20,06	0,00	18,31	138,38	64,65	15,16	2,84	120,65	23,80	7,49	7,26
21.4	200,60	18,70	0,00	19,04	113,39	79,73	11,97	2,55	92,73	18,70	9,75	8,77
22.4	166,76	17,00	0,00	19,77	88,40	84,48	12,26	2,26	36,58	13,23	8,23	7,09
23.4	117,93	12,26	0,00	19,22	63,41	52,46	11,42	2,03	27,37	11,87	6,70	6,43
24.4	111,65	9,93	51,17	18,49	38,42	45,23	10,86	2,03	19,89	11,24	8,08	5,56
25.4	111,65	8,89	45,56	21,60	28,22	49,78	10,76	1,83	21,50	10,12	9,46	6,12
26.4	87,13	8,21	39,27	24,53	22,44	48,95	9,88	1,60	23,10	9,61	14,60	5,83
27.4	56,74	7,19	32,13	21,60	18,19	50,60	8,99	1,38	24,48	8,62	19,72	6,43
28.4	39,92	5,83	22,95	18,49	14,37	44,41	7,65	1,38	15,92	9,11	17,83	7,09
29.4	35,46	5,47	18,02	17,26	12,50	44,41	7,36	1,17	13,77	8,62	15,92	6,75
30.4	32,42	5,47	13,82	16,04	11,56	44,41	7,14	0,95	13,77	8,16	14,07	5,83
1.5	31,81	4,11	10,54	14,79	9,52	38,00	6,85	0,95	16,65	5,87	12,25	6,43
2.5	27,56	3,30	6,80	13,57	8,84	36,14	6,56	0,90	15,92	5,39	10,42	6,43
3.5	19,35	3,57	9,04	13,25	6,80	36,14	6,27	0,84	13,06	4,35	8,57	6,43
4.5	11,85	4,11	9,79	12,94	6,12	36,14	5,98	0,79	10,97	4,88	11,07	5,83
5.5	11,85	4,45	7,33	12,63	4,76	35,32	5,70	0,74	10,97	5,39	13,57	5,56
6.5	11,41	3,57	7,07	12,32	4,47	25,20	5,41	0,68	10,97	4,88	16,06	5,32
7.5	10,98	3,57	7,60	12,01	4,47	19,31	5,12	0,63	10,97	4,68	18,56	5,08
8.5	10,56	3,57	6,80	11,70	4,18	15,78	4,83	0,63	9,66	4,47	21,12	4,86
9.5	10,56	3,03	6,56	11,39	4,18	12,23	4,54	0,61	9,02	4,28	23,56	4,66
10.5	10,56	2,50	6,80	11,08	3,89	8,70	4,25	0,61	8,37	4,08	21,32	4,45
11.5	10,13	1,68	6,32	10,76	3,89	8,72	3,96	0,59	7,77	3,88	18,91	4,27
12.5	9,71	1,26	6,07	10,45	3,89	8,74	3,67	0,59	7,77	3,62	16,57	3,91
13.5	9,26	1,26	5,37	10,12	3,60	8,78	3,38	0,59	6,58	3,38	14,24	3,57
14.5	8,41	2,50	4,69	9,81	3,60	8,80	3,09	0,56	6,03	3,13	11,92	3,40
15.5	8,41	2,23	4,27	9,50	3,33	8,82	2,81	0,56	5,49	2,89	9,59	3,23
16.5	8,13	2,50	4,27	9,19	3,33	8,90	2,52	0,54	4,97	2,64	8,61	3,06
17.5	7,25	2,23	4,27	8,88	2,47	9,01	2,23	0,54	4,97	2,53	7,62	2,89
18.5	6,97	1,68	4,05	8,57	2,35	9,09	1,94	0,54	4,49	2,45	6,64	2,89
19.5	6,97	1,46	3,45	8,26	2,35	9,19	1,65	0,52	4,49	2,36	5,67	2,89
20.5	5,82	2,23	3,45	7,95	2,23	9,27	1,55	0,52	4,01	2,26	4,67	2,11
21.5	3,18	1,68	3,26	7,63	2,11	8,59	1,43	0,50	4,01	2,16	3,70	2,11
22.5	2,69	1,96	3,26	7,32	1,99	7,91	1,33	0,52	4,01	2,06	3,55	2,11
23.5	1,88	1,68	2,36	7,01	1,87	7,23	1,21	0,52	4,01	1,96	3,43	1,89
24.5	1,72	1,11	2,21	6,70	1,73	6,55	1,11	0,54	3,56	1,85	3,29	1,89
25.5	1,50	1,26	1,62	6,39	1,62	5,87	1,00	0,54	3,56	1,77	3,15	1,65
26.5	1,40	0,95	1,26	6,08	1,62	5,31	0,90	0,56	3,56	1,67	3,03	1,39
27.5	1,20	0,80	1,14	5,77	1,50	4,73	0,80	0,56	3,14	1,56	2,88	1,39
28.5	1,20	0,68	1,04	5,46	1,38	4,17	0,70	0,59	3,14	1,46	2,82	1,39
29.5	1,20	0,56	0,94	5,14	1,26	3,59	0,60	0,56	2,76	1,36	2,76	1,39
30.5	1,09	0,56	0,85	4,83	1,26	3,04	0,49	0,56	2,76	1,26	2,68	1,65
31.5	1,09	0,56	0,85	4,52	1,14	2,87	0,48	0,54	2,76	1,16	2,62	1,65

Таблица L.1.5 Расчетные значения максимального расхода наводка на площади водосбора
Вячеславского водохранилища (1/2)

Год	1975	1976	1977	1978	1979	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
1.4	0,93	0,00	0,00	84,04	0,00	28,54	0,00	59,55	50,03	0,00	0,00	0,00
2.4	1,39	0,00	0,00	144,49	0,00	30,75	0,00	75,54	40,14	0,00	0,00	0,00
3.4	4,28	0,00	0,00	127,73	0,00	19,44	2,03	179,95	72,41	0,58	0,00	0,00
4.4	10,92	0,00	0,00	96,89	0,00	114,75	4,04	477,58	117,94	11,65	0,00	0,00
5.4	21,55	0,00	3,89	69,95	0,00	69,30	6,07	474,86	220,69	18,18	0,00	0,00
6.4	27,07	0,00	8,53	66,67	0,00	66,33	8,10	321,17	277,66	134,77	0,00	0,00
7.4	43,30	1,40	27,36	49,99	0,00	51,33	10,40	247,36	154,33	365,09	0,11	0,00
8.4	43,26	2,80	52,39	48,27	0,00	17,46	12,71	187,41	118,65	475,97	14,96	0,00
9.4	42,64	4,20	209,48	47,54	0,00	14,73	13,01	160,08	154,86	496,06	54,35	0,00
10.4	39,21	5,60	389,73	23,33	0,00	11,86	51,46	235,59	243,69	322,72	44,07	0,00
11.4	50,41	10,95	340,86	29,41	0,00	10,81	148,65	410,99	145,04	268,53	47,98	0,00
12.4	59,09	54,38	208,76	33,95	0,00	9,85	167,97	285,53	132,14	298,67	61,81	0,06
13.4	54,00	183,48	172,81	27,11	0,00	9,38	186,38	131,65	132,73	384,03	115,65	1,08
14.4	44,11	164,33	131,20	18,22	0,00	8,52	188,57	93,51	83,68	474,49	681,87	2,44
15.4	31,89	155,07	83,24	15,83	0,00	7,31	67,73	69,68	68,31	269,16	574,57	3,99
16.4	23,74	233,70	65,91	13,90	4,50	6,14	57,93	60,44	64,91	189,64	811,59	5,77
17.4	18,67	547,11	44,52	12,89	22,85	5,79	54,95	52,57	82,63	166,58	685,48	8,83
18.4	14,29	517,42	39,15	12,89	90,19	5,79	44,73	51,02	99,88	163,15	503,95	31,23
19.4	10,83	527,54	28,00	12,83	175,23	5,30	33,35	43,77	155,23	132,53	304,35	325,82
20.4	9,42	332,14	23,76	11,76	184,65	5,37	29,87	37,76	134,94	123,70	113,00	574,87
21.4	8,58	166,42	17,81	11,76	502,11	5,02	28,32	35,01	232,43	113,06	96,64	739,75
22.4	7,83	123,34	13,16	10,21	518,68	4,60	26,70	33,36	89,20	95,27	79,69	702,53
23.4	5,55	103,72	11,19	8,44	512,78	4,56	23,23	29,29	86,68	88,79	64,65	420,92
24.4	5,58	92,53	8,92	7,39	333,88	4,56	19,47	24,72	58,96	75,93	58,49	280,53
25.4	4,97	68,21	8,07	6,51	256,61	4,24	17,61	24,53	35,80	66,13	51,15	287,04
26.4	4,60	50,49	7,39	5,72	132,89	3,93	16,13	22,75	22,51	54,58	46,17	242,71
27.4	4,37	41,62	6,99	4,92	96,47	3,90	15,27	20,85	17,08	31,07	38,83	196,25
28.4	4,70	38,37	6,99	4,81	68,75	3,30	14,54	19,85	9,50	24,40	31,10	134,34
29.4	4,45	34,10	6,20	4,24	45,13	2,99	12,23	17,44	9,50	17,07	23,06	101,22
30.4	4,08	32,89	5,89	4,35	33,25	2,98	9,94	16,03	9,50	12,93	15,84	84,86
1.5	4,08	36,74	5,89	4,11	22,57	2,98	8,37	17,40	8,03	12,85	16,16	82,74
2.5	3,95	37,19	5,62	3,96	19,45	2,97	7,19	16,87	7,29	7,98	14,64	79,51
3.5	5,23	36,00	5,21	3,81	18,07	2,96	6,56	17,57	6,63	7,53	14,34	64,69
4.5	6,18	34,41	5,13	3,62	18,90	2,65	6,09	16,51	6,28	7,53	12,98	45,05
5.5	6,92	33,39	4,89	3,49	16,45	2,95	5,57	14,77	5,35	6,21	11,03	39,99
6.5	11,46	29,47	5,57	3,20	14,42	2,67	5,57	13,21	5,08	6,19	11,03	40,58
7.5	11,95	23,31	5,26	3,05	12,39	2,67	5,04	13,03	4,81	6,17	9,29	46,26
8.5	11,52	19,10	4,80	2,92	11,78	2,24	4,14	12,17	4,27	5,29	7,83	82,15
9.5	6,77	18,46	4,26	2,70	10,18	2,22	4,06	11,31	4,01	4,88	7,63	62,26
10.5	5,10	17,40	4,01	2,55	9,60	2,01	3,95	9,78	3,74	4,49	7,28	42,72
11.5	4,28	13,35	3,81	2,40	9,96	2,01	3,54	7,66	3,74	4,49	7,07	46,23
12.5	4,09	12,46	3,56	2,21	10,83	1,78	3,16	5,71	3,74	4,49	6,87	40,70
13.5	3,92	12,02	3,41	2,03	11,34	1,78	2,46	3,59	3,22	3,67	9,13	35,15
14.5	3,18	16,06	3,51	1,85	12,08	1,39	0,42	3,59	2,97	3,65	8,80	31,13
15.5	2,74	11,28	3,26	1,70	11,84	1,38	0,42	4,98	2,73	3,65	7,77	29,15
16.5	2,74	9,43	2,86	1,49	9,93	1,38	0,42	5,09	2,27	3,21	6,86	25,70
17.5	2,34	9,28	2,56	1,36	9,21	1,38	0,34	3,70	2,27	3,21	7,62	23,14
18.5	2,34	6,10	2,56	1,21	8,35	1,21	0,34	3,70	2,04	2,86	7,62	21,65
19.5	2,25	5,38	2,31	1,08	8,35	1,21	0,34	3,70	2,04	2,85	6,73	19,89
20.5	2,25	4,92	2,26	0,93	8,35	1,21	0,34	4,59	2,04	2,85	6,51	16,87
21.5	1,78	4,37	2,26	0,97	7,98	1,21	0,28	5,99	2,04	2,75	6,04	13,39
22.5	1,62	3,90	2,21	1,00	7,47	1,20	0,60	7,59	1,80	2,68	5,54	12,28
23.5	1,62	5,52	2,01	1,06	7,32	1,02	0,55	8,26	3,22	2,38	4,84	9,63
24.5	1,62	3,44	2,01	1,10	6,67	1,02	0,55	8,64	2,58	2,08	4,02	8,88
25.5	1,62	3,44	1,96	1,19	6,22	1,02	0,23	9,55	2,76	2,01	3,87	7,46
26.5	1,62	3,04	2,16	1,23	6,11	1,02	0,23	10,73	2,33	2,01	3,60	5,72
27.5	1,54	3,04	2,34	1,27	5,82	0,85	0,20	6,50	2,33	2,01	3,74	4,53
28.5	1,47	2,96	2,34	1,41	6,00	0,85	0,20	4,53	2,45	1,66	3,28	4,53
29.5	1,30	2,69	2,09	1,70	6,59	0,68	0,20	3,63	2,45	1,66	2,76	5,49
30.5	1,07	2,69	1,81	1,76	5,82	1,58	0,17	3,04	2,45	1,66	2,38	5,85
31.5	1,07	3,01	1,77	1,60	5,62	0,68	0,17	2,80	2,45	1,66	2,28	6,43
Max	59	550	390	150	520	120	190	410	280	500	820	740

Таблица Л.1.5 расчетные значения максимального расхода паводка на
площади водосбора Вячеславского водохранилища (2/2)

Год	1988	1989	1990	1991	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1.4	0,00	1,48	3,29	0,24	0,00	0,00	203,09	0,00	5,05	0,00	0,00
2.4	0,00	10,85	28,35	0,49	0,00	0,00	131,03	0,00	60,08	0,00	0,00
3.4	0,00	19,14	135,45	0,73	0,00	0,00	103,13	0,00	86,05	0,00	0,00
4.4	0,00	22,47	151,49	0,79	0,00	0,18	124,08	0,00	142,21	0,00	0,00
5.4	0,00	51,92	151,64	0,82	0,00	0,36	233,22	0,00	246,06	0,00	0,00
6.4	0,00	84,71	148,53	0,87	0,00	0,53	438,36	0,00	370,98	0,00	0,73
7.4	0,00	147,11	160,33	0,93	0,00	0,71	471,71	0,00	319,64	0,00	1,20
8.4	0,00	161,59	498,55	0,96	0,00	0,89	357,53	0,00	312,68	0,00	1,67
9.4	4,60	95,02	663,41	1,01	0,00	3,34	244,84	0,00	276,75	0,00	2,14
10.4	173,28	62,57	621,90	2,92	0,00	5,78	164,42	0,00	209,98	0,00	2,60
11.4	279,08	41,60	489,57	11,77	0,09	8,23	94,55	2,56	133,35	0,00	5,75
12.4	372,62	36,61	426,00	119,47	24,76	10,68	67,51	4,74	114,66	0,00	6,10
13.4	487,63	17,47	349,97	200,84	22,14	27,64	57,79	6,06	101,02	0,00	6,81
14.4	398,69	12,98	280,55	340,84	87,13	44,84	46,18	11,76	86,24	0,34	7,51
15.4	288,96	18,64	190,95	347,57	140,58	62,00	40,40	57,76	77,09	0,51	11,08
16.4	243,29	20,80	162,34	686,40	194,26	109,18	30,96	221,27	70,46	2,43	15,11
17.4	195,81	15,98	158,48	579,33	247,93	96,23	25,14	561,29	65,91	4,35	14,47
18.4	162,87	15,48	148,13	725,78	141,08	86,08	21,01	558,09	64,07	6,26	13,82
19.4	120,22	19,30	107,05	544,76	472,84	70,31	18,77	356,14	67,03	13,92	13,19
20.4	68,68	17,47	76,65	459,61	690,94	58,43	18,00	240,37	66,39	18,34	14,86
21.4	59,52	12,98	63,66	402,43	764,09	43,03	17,24	212,92	59,58	18,96	13,83
22.4	53,51	12,26	51,32	303,33	769,31	40,67	16,47	134,29	50,31	16,63	10,99
23.4	42,62	11,90	45,62	236,55	437,15	37,08	15,77	82,92	44,88	14,31	9,46
24.4	36,53	68,19	44,82	197,71	255,27	33,64	15,34	62,31	41,62	17,50	8,51
25.4	25,42	62,01	46,60	170,59	268,75	30,86	14,66	55,74	38,16	20,71	8,25
26.4	21,30	54,38	49,82	155,33	245,21	27,21	13,96	53,04	35,55	28,03	7,72
27.4	17,88	50,52	45,29	142,44	230,06	23,50	13,26	53,74	33,95	35,35	8,18
28.4	14,40	38,89	41,86	117,45	166,69	19,32	12,83	42,90	33,98	34,92	8,77
29.4	12,80	31,97	39,03	85,35	129,92	18,63	12,15	39,11	32,41	34,53	8,54
30.4	11,74	25,85	37,03	75,24	112,95	18,03	11,00	36,27	30,71	31,35	7,53
1.5	10,25	21,58	35,00	53,79	104,02	17,34	10,08	38,84	28,18	28,34	8,18
2.5	9,35	16,80	32,99	48,15	103,86	16,65	9,13	37,45	27,32	25,16	8,18
3.5	10,11	18,77	30,63	38,22	96,32	15,98	8,15	33,70	25,83	22,03	8,18
4.5	9,79	19,42	27,92	31,71	81,47	15,29	7,19	30,78	26,24	23,67	7,39
5.5	10,62	17,38	26,56	28,64	73,97	14,62	6,22	30,17	26,46	21,33	7,09
6.5	9,65	17,10	25,71	25,88	64,25	13,93	5,24	29,54	25,73	22,18	6,83
7.5	9,65	17,68	24,86	21,39	65,79	13,24	4,29	28,93	25,33	24,44	6,44
8.5	10,11	16,80	23,50	18,85	109,27	12,49	3,37	26,87	25,11	27,74	6,19
9.5	8,59	15,87	23,16	16,63	79,44	11,87	2,44	25,54	24,90	30,98	5,97
10.5	7,07	16,80	22,30	15,20	50,10	11,48	2,38	24,22	24,51	29,15	5,74
11.5	5,38	16,28	20,25	14,50	55,31	11,07	2,32	22,82	23,09	27,20	5,54
12.5	4,57	15,33	17,89	13,80	48,73	10,68	2,26	22,07	21,44	23,92	5,05
13.5	4,57	12,65	17,53	12,78	42,18	10,27	2,20	20,01	19,98	21,35	4,68
14.5	6,28	12,48	16,79	12,09	38,20	9,87	2,13	18,68	18,43	18,18	4,41
15.5	5,98	11,43	15,73	10,37	35,63	9,47	2,07	17,35	16,92	14,56	4,16
16.5	6,28	12,02	14,45	8,28	31,64	9,07	1,99	16,03	15,39	12,70	3,92
17.5	5,98	10,85	13,79	7,32	29,66	8,68	1,93	15,28	14,01	10,75	3,74
18.5	5,04	10,03	12,51	6,82	28,21	8,27	1,89	14,02	12,67	9,46	3,71
19.5	5,14	8,79	11,86	6,82	26,04	7,30	1,81	13,29	11,31	8,19	3,71
20.5	5,98	7,96	11,52	6,33	23,85	6,53	1,81	12,01	9,95	6,94	2,81
21.5	5,38	7,33	10,86	6,56	22,34	6,34	1,78	11,44	9,25	5,58	2,81
22.5	5,68	6,92	10,26	6,07	20,84	6,17	1,79	10,87	8,56	5,30	2,81
23.5	5,38	5,93	9,91	5,20	17,80	5,96	1,79	10,30	7,87	5,16	2,55
24.5	4,74	5,41	9,57	5,05	16,30	5,79	1,81	9,24	7,17	4,91	2,57
25.5	4,57	4,76	9,23	4,55	14,02	5,62	1,81	8,67	6,48	4,75	2,29
26.5	4,24	4,01	8,62	4,19	11,28	5,45	1,84	8,10	5,79	4,62	2,01
27.5	4,07	3,88	8,05	4,06	9,40	5,28	1,82	7,07	5,09	4,34	2,01
28.5	3,60	3,42	7,50	3,66	8,78	5,09	1,84	6,51	4,40	4,28	2,00
29.5	3,13	3,31	7,15	3,25	9,40	4,92	1,82	5,51	3,70	4,21	2,00
30.5	2,92	2,87	6,81	2,99	9,40	4,75	1,82	4,94	3,01	4,12	2,26
31.5	2,92	2,87	6,47	2,86	9,97	3,85	1,79	4,97	2,90	3,97	2,26
Max	490	170	670	690	770	110	480	560	370	35	15

Таблица L.1.7 Расчет параметров для регулирующего водохранилища

Сечение выпускного отверстия B = 60,0			d = 2,0		Отметка слива = 353,0		
Продолжительность (дней)	Расход притока (м ³ /сек)	Объем притока (млн.м ³)	Первоначальный объем (млн.м ³)	Первоначальная отметка уровня воды (м)	Расход оттока (м ³ /сек)	Объем оттока (млн.м ³)	Полезный объем (млн.м ³)
			0				
1	0	0	0	353,0	0	0	0
2	9	0	0	353,0	0	0	0
3	46	2	4	354,0	0	0	4
4	77	3	9	354,5	0	0	9
5	197	8	24	355,5	0	0	24
6	325	14	50	356,0	0	0	50
7	457	20	87	356,5	0	0	87
8	529	23	132	357,5	0	0	132
9	501	22	173	358,0	0	0	173
10	894	39	244	358,5	0	0	244
11	1 065	46	333	359,5	0	0	333
12	1 178	51	433	360,0	0	0	433
13	1 254	54	540	360,0	0	0	540
14	1 263	55	649	360,0	0	0	649
15	914	39	738	360,0	0	0	738
16	725	31	804	360,0	0	0	804
17	633	27	860	360,0	0	0	860
18	562	24	911	360,0	0	0	911
19	440	19	951	360,0	0	0	951
20	348	15	982	360,0	0	0	982

Таблица L.2.1 Ежегодное максимальное количество осадков

Год	24 часа		60 мин		10 мин		Год	24 часа		60 мин		10 мин	
	Осадки (мм)	Дата	Осадки (мм)	Дата	Осадки (мм)	Дата		Осадки (мм)	Дата	Осадки (мм)	Дата	Осадки (мм)	Дата
1936	28,7	Авг 23	-	- -	-	- -	1968	42,7	Май 30	5,2	Июн 16	2,6	Июн 16
1937	14,8	Июн 26	-	- -	-	- -	1969	67,7	Июл 4	36,5	Июл 4	21,2	Июл 4
1938	15,5	Июл 10	-	- -	-	- -	1970	23,6	Сен 3	-	- -	-	- -
1939	34,0	Сен 9	-	- -	-	- -	1971	20,8	Авг 10	-	- -	-	- -
1940	23,8	Авг 16	-	- -	-	- -	1972	85,8	Июл 12	-	- -	-	- -
1941	32,1	Июл 26	-	- -	-	- -	1973	21,2	Июн 2	-	- -	-	- -
1942	24,5	Июл 29	-	- -	-	- -	1974	44,2	Июл 11	40,0	Июл 11	12,6	Июл 11
1943	9,1	Апр 16	-	- -	-	- -	1975	12,5	Июл 28	11,3	Июл 28	6,4	Июл 28
1944	32,0	Июн 9	-	- -	-	- -	1976	20,5	Апр 19	-	- -	-	- -
1945	16,1	Май 6	-	- -	-	- -	1977	19,6	Авг 19	19,6	Авг 19	13,9	Авг 19
1946	27,0	Июл 31	-	- -	-	- -	1978	29,5	Май 23	6,1	Июл 4	2,3	Июл 4
1947	35,8	Авг 8	-	- -	-	- -	1979	25,0	Июл 11	20,7	Июл 11	6,0	Июл 11
1948	18,0	Июн 2	-	- -	-	- -	1980	21,2	Авг 12	13,8	Июл 24	6,9	Июл 24
1949	19,7	Июн 15	-	- -	-	- -	1981	25,8	Июн 24	25,4	Июн 24	14,6	Июн 24
1950	13,8	Май 7	-	- -	-	- -	1982	21,6	Авг 20	-	- -	-	- -
1951	12,2	Июн 12	-	- -	-	- -	1983	23,7	Июн 8	-	- -	-	- -
1952	49,6	Сен 4	-	- -	-	- -	1984	20,7	Окт 22	-	- -	-	- -
1953	27,0	Июл 27	-	- -	-	- -	1985	18,4	Июл 5	-	- -	-	- -
1954	30,7	Июн 22	-	- -	-	- -	1986	22,8	Июн 13	17,3	Июн 13	4,5	Июн 13
1955	10,7	Дек 1	-	- -	-	- -	1987	40,9	Июн 17	15,0	Июн 17	7,5	Июн 17
1956	28,8	Июн 8	-	- -	-	- -	1988	18,8	Июл 12	18,0	Июл 12	15,0	Июл 12
1957	19,6	Авг 1	-	- -	-	- -	1989	17,4	Май 3	2,1	Июн 16	1,5	Июн 16
1958	23,9	Июл 30	-	- -	-	- -	1990	35,0	Июл 20	35,0	Июл 20	18,2	Июл 20
1959	18,2	Июн 8	-	- -	-	- -	1991	14,0	Июл 28	14,0	Июл 28	10,4	Июл 28
1960	27,0	-	-	- -	-	- -	1992	22,2	Июл 24	7,7	Июл 24	2,3	Июл 1
1961	42,0	Июл 21	-	- -	-	- -	1993	21,2	Июл 25	20,9	Июл 25	11,5	Июл 25
1962	76,6	Авг 9	-	- -	-	- -	1994	16,2	Июл 27	12,6	Июл 27	9,3	Июл 27
1963	34,3	Сен 13	13,7	Июл 9	3,5	Июл 9	1995	40,7	Авг 23	-	- -	-	- -
1964	25,6	Авг 31	12,0	Авг 31	6,7	Авг 31	1996	32,1	Авг 28	-	- -	-	- -
1965	25,2	Сен 20	10,3	Июн 24	8,7	Июн 24	1997	13,7	Май 20	-	- -	-	- -
1966	17,7	Авг 8	10,0	Июл 11	5,4	Июл 11	1998	38,5	Июл 17	-	- -	-	- -
1967	25,5	Авг 14	15,4	Июл 31	9,1	Июл 31	1999	24,6	Июн 25	-	- -	-	- -

Таблица L.2.2 Расчет коэффициента стока ливневых вод

Планировочные районы	Планировочные сектора	Жилые районы				Другие районы (га) (газоны)	Расчетный коэффициент	Предлагаемый коэффициент
		Низ. плотность (га)	Ср. Плотность (га)	Выс. плотность (га)	Всего (га)			
1. Центральный	Жилой район №3	23	277	0	300	85	0,18	0,20
	Жилой район №4А	28	283	26	336	227	0,15	0,15
	Жилой район №5	73	196	0	268	89	0,17	0,20
	Жилой район №6	42	227	0	269	115	0,17	0,20
2. Северный	Северный пром. район	184	0	0	184	1 962	0,05	0,10
	Центральный пром. район	118	0	0	118	3 235	0,04	0,10
3. Юго-Восточный	Жилой район №7	8	212	98	318	244	0,14	0,15
	Жилой район №8	0	149	0	149	246	0,11	0,10
	Жилой район №9	215	118	0	333	219	0,15	0,15
	Жилой район №10	148	0	0	148	65	0,16	0,15
	Пром. Район - Станция Сороковая	136	0	0	136	616	0,07	0,10
	Жилой район №17	44	239	123	406	309	0,14	0,15
	Жилой район №18	305	75	0	380	522	0,11	0,10
	Жилой район №19	121	99	0	220	563	0,09	0,10
4. Южный	Жилой район №11	309	106	76	490	761	0,11	0,10
	Жилой район №12	342	0	0	342	326	0,13	0,15
	Жилой район №13	199	0	0	199	743	0,08	0,10
	Жилой район №14	155	27	127	309	1 116	0,08	0,10
	Жилой район №15	291	0	0	291	529	0,10	0,10
	Жилой район №16	185	219	0	404	529	0,12	0,15
5. Северо-Западн.	Жилой район №1	96	32	0	128	204	0,11	0,10
	Жилой район №2	125	157	0	281	160	0,15	0,15
	Западный пром. район	12	0	0	12	563	0,04	0,10
	Жилой район №4В	214	156	52	422	263	0,15	0,15

Таблица L.2.3 Сбор ливневых вод

Участок сбора ливневых вод		Районы сбора ливневых вод (жилые районы)	Площадь (га)	Кэфф-т ливневых стоков	Расход ливневых стоков (оценка) (м3/с)	Норма расхода ливневых стоков. (м3/с/га)	Место сброса
1	1	1	844	0,100	3,2	0,004	Существующий канал
2	2	2,4В	760	0,150	3,1	0,004	р. Ишим
3	3	3	770	0,200	4,1	0,005	р. Ишим
4	4А	4А	393	0,150	1,9	0,005	р. Ишим
5	4В	4В	353	0,150	1,5	0,004	р. Ишим
6	6	5,6	867	0,200	4,2	0,005	р. Акбулак
7	7	7	563	0,150	2,3	0,004	р. Акбулак
8	8	8,10	607	0,100	1,6	0,003	р. Акбулак
9	9	9,13,17	890	0,150	2,6	0,003	р. Ишим
10	11 а	11	301	0,100	1,1	0,004	Новый водоприемник
11	11 б	11	329	0,100	1,1	0,003	р. Ишим
12	12	12	693	0,150	2,6	0,004	Новый водоприемник
13	13	13	407	0,100	1,3	0,003	Новый водоприемник
14	14	14	660	0,100	1,7	0,003	Новый водоприемник
15	15	15	400	0,100	1,2	0,003	р. Ишим
16	16	16	680	0,150	3,0	0,004	р. Ишим
17	17	13,17	659	0,150	2,2	0,003	р. Ишим
18	18а	18	383	0,100	0,9	0,002	р. Ишим
19	18b	17,18, Станция Сороковая	1 128	0,100	2,6	0,002	Существующий водоприемник
20	19	19	380	0,100	1,0	0,003	р. Ишим
21	Na	Северный промрайон	351	0,100	1,2	0,003	р. Сарыбулак
22	Nb	Северный промрайон	1 009	0,100	2,6	0,003	р. Сарыбулак
23	Nc	Северный промрайон	601	0,100	1,7	0,003	р. Сарыбулак
24	Nd	Северный промрайон	449	0,100	1,1	0,003	р. Сарыбулак
25	Ca	Центральный промрайон	554	0,100	1,0	0,002	р. Акбулак
26	Cб	Центральный промрайон	739	0,100	2,1	0,003	р. Акбулак
27	Cc	Центральный промрайон	525	0,100	1,3	0,002	р. Акбулак
28	Cd	Центральный промрайон	1 445	0,100	2,8	0,002	р. Акбулак

Рисунков

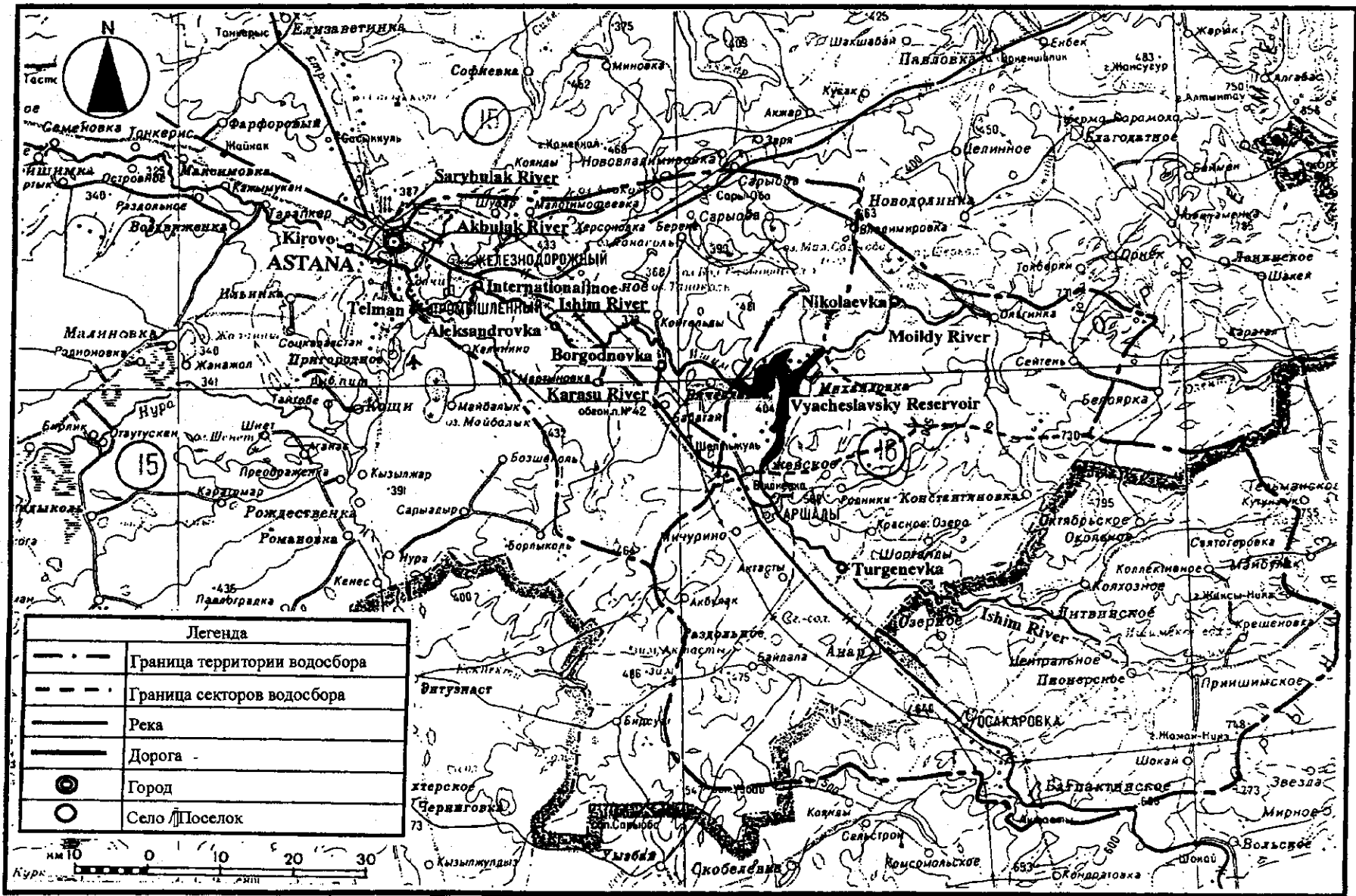


Рисунок L.1.1. Общая схема территории исследования

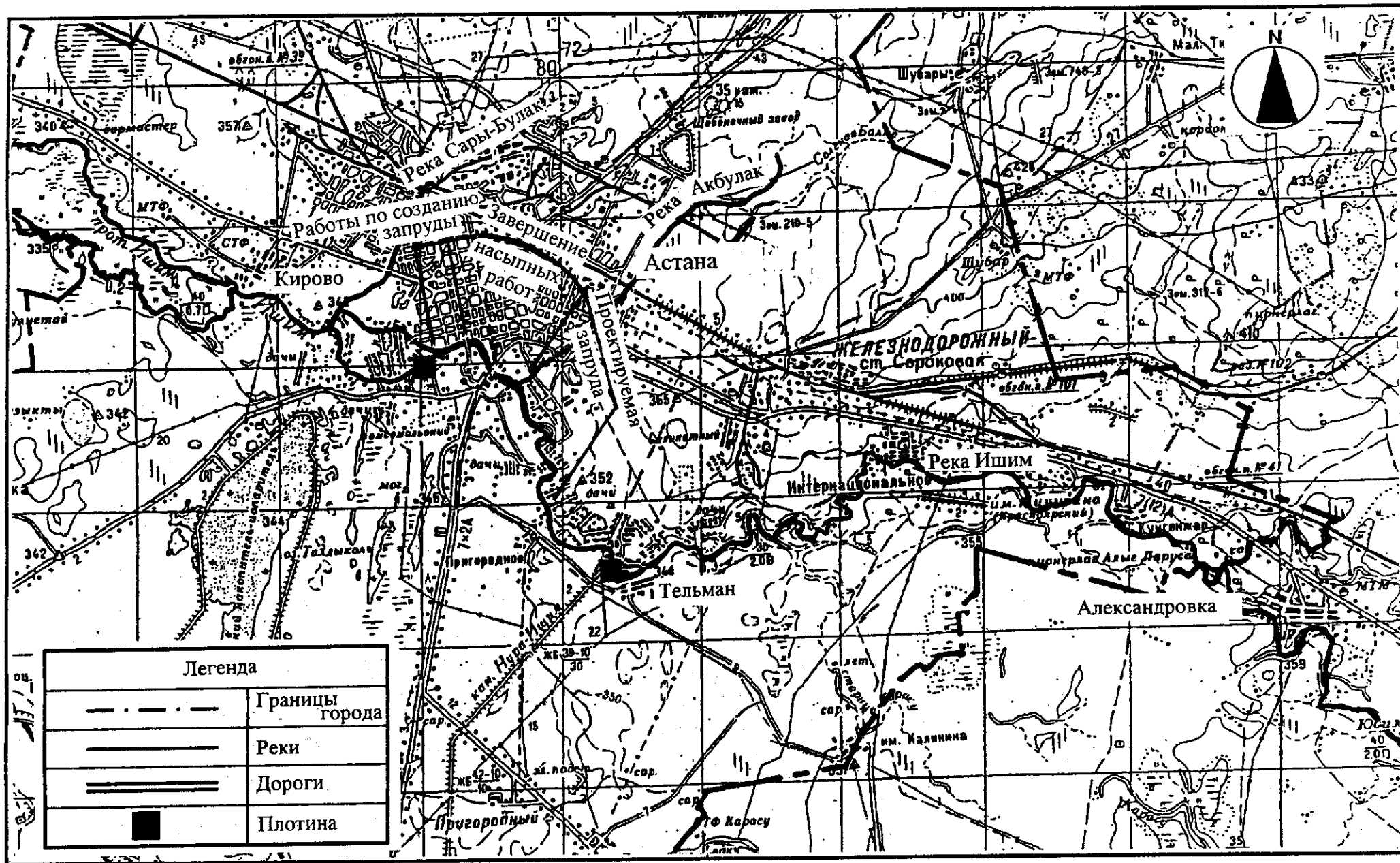


Рисунок L.1.2 Речные структуры вокруг Астаны

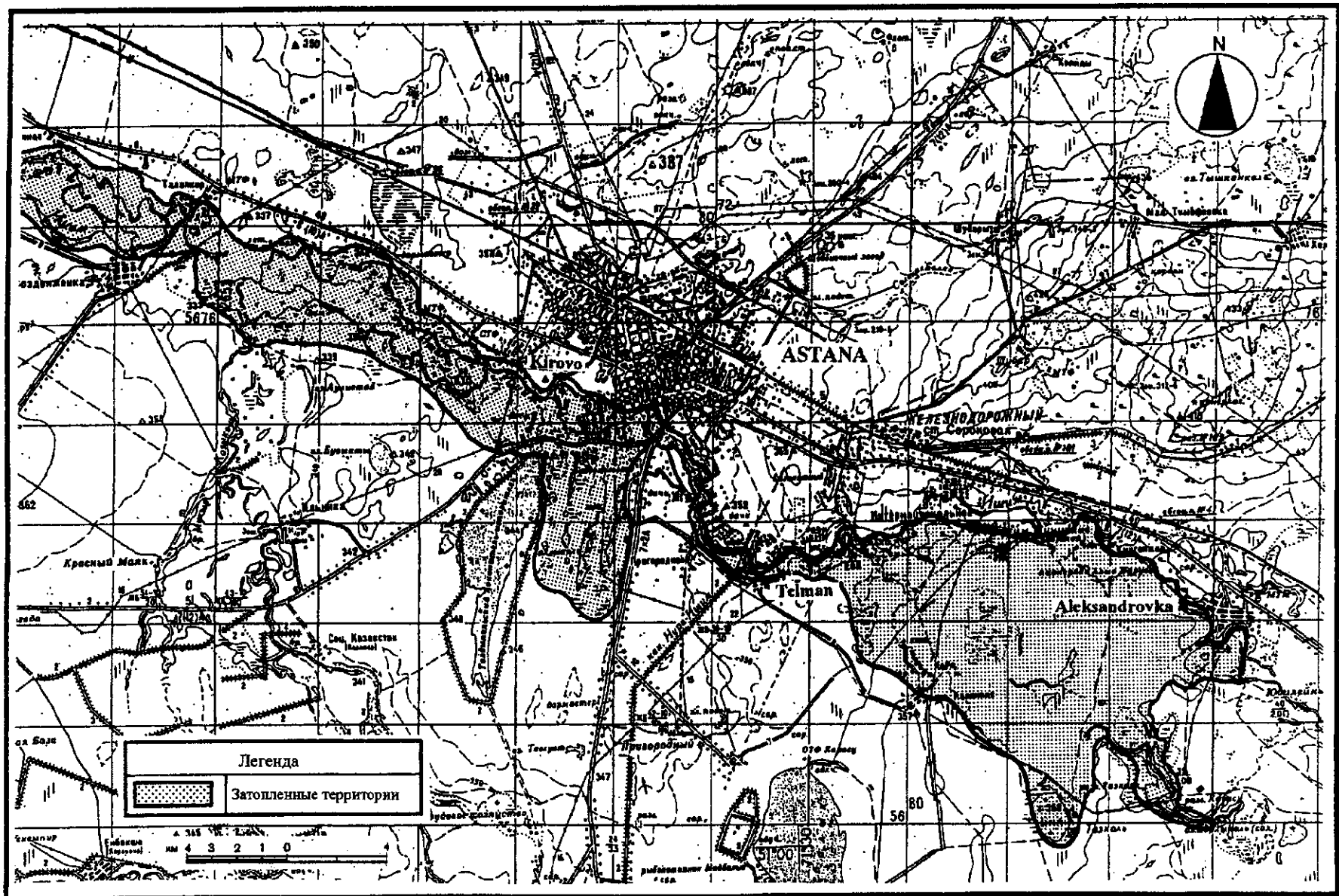
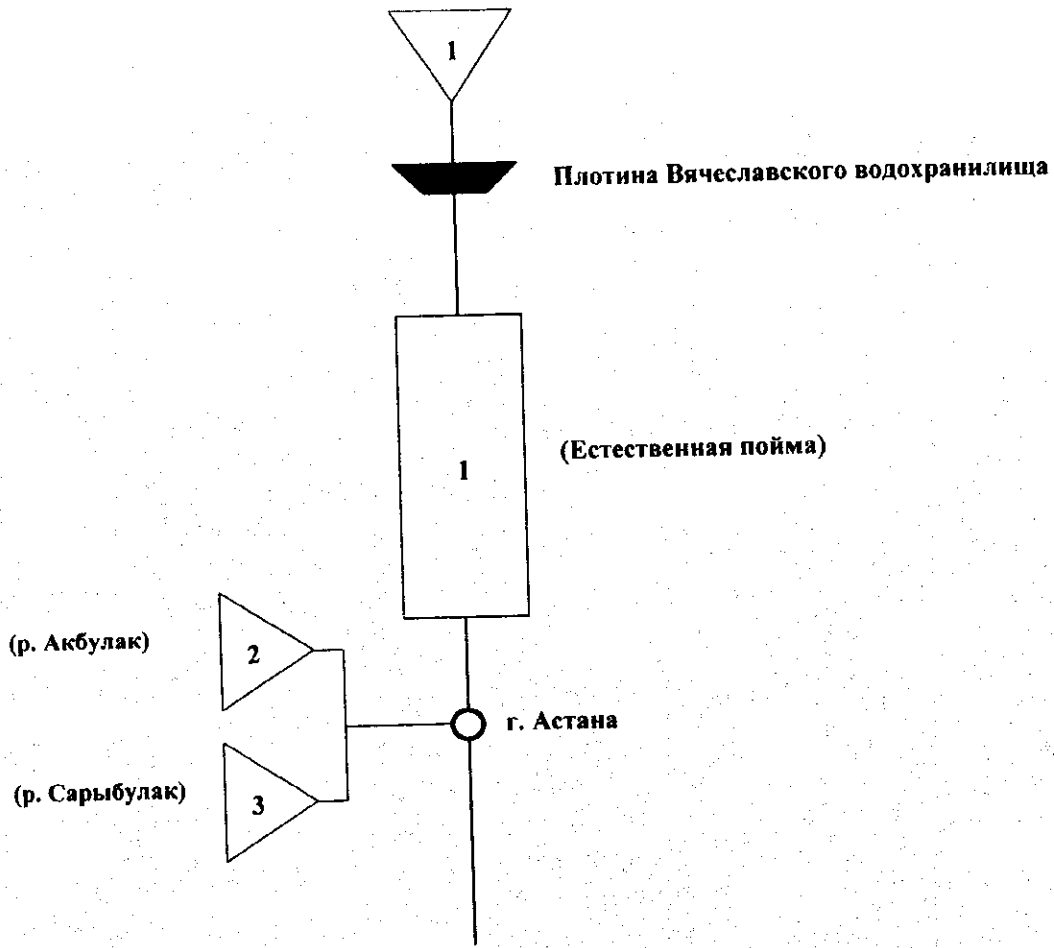
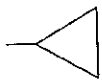


Рисунок L.1.3. Территории, затопленные во время паводка 1993 г.

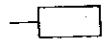
(Вячеславское водохранилище)



Легенда



Бассейн



Территория реки

Участок водосбора

№	Площадь (км ²)
1	5310
2	157
3	65

Рисунок L.1.4 Схематическая диаграмма модели паводка

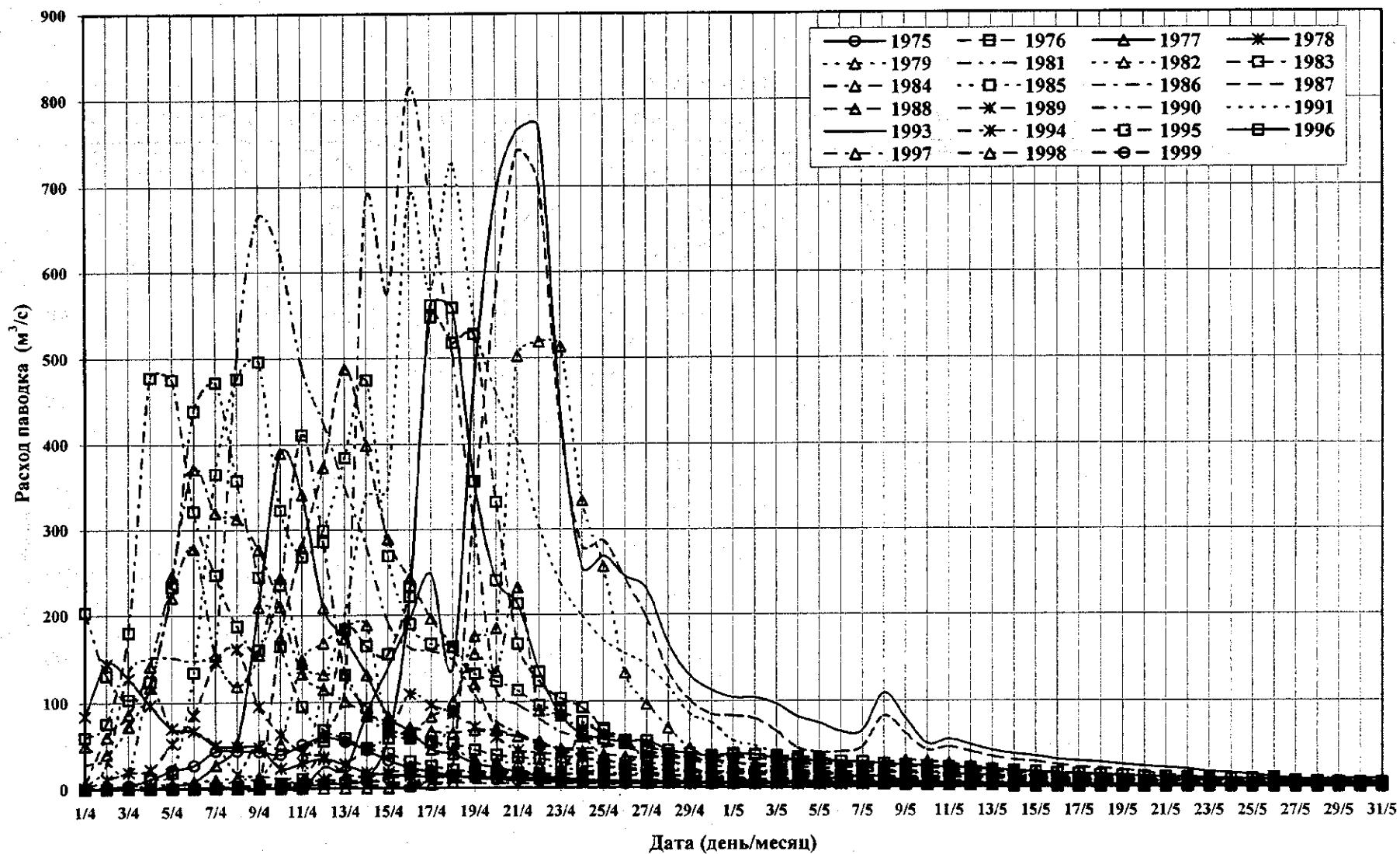


Рисунок L.1.5 Гидрографы паводков за период с 1975 по 1999 гг.

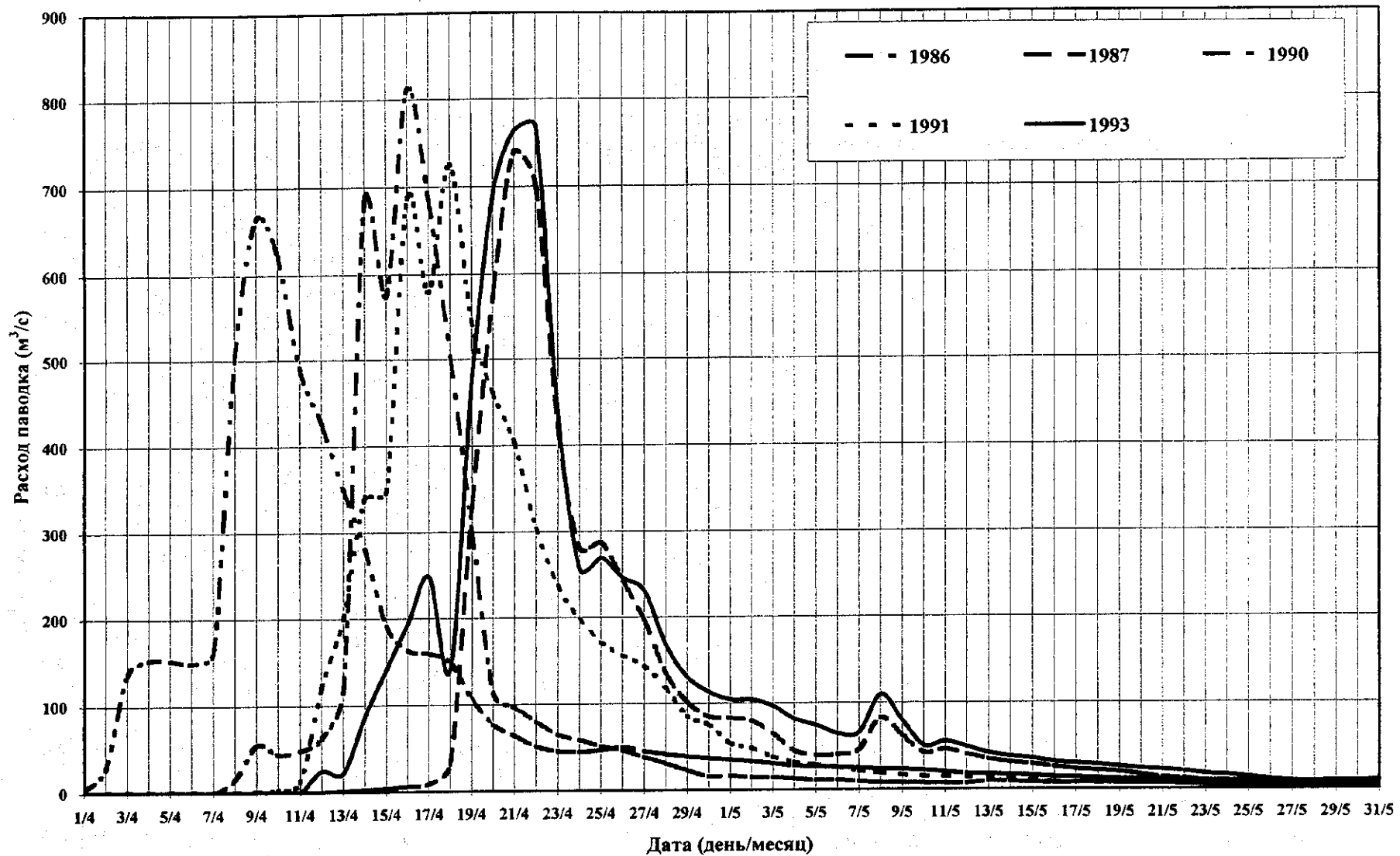


Рисунок L.1.6 Выборочные гидрографы расхода предыдущих паводков

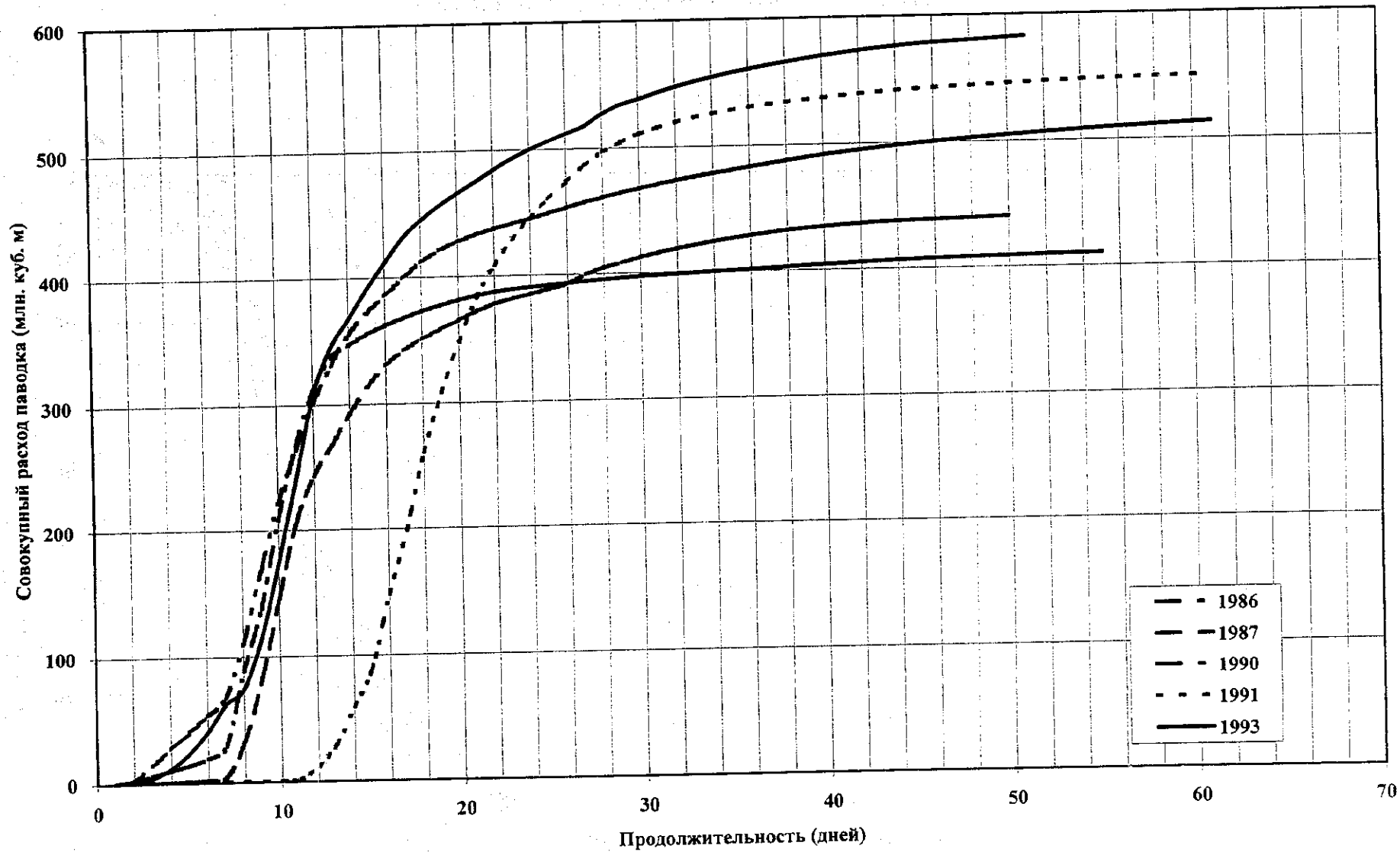


Рисунок L.1.7 Совокупный расход паводка

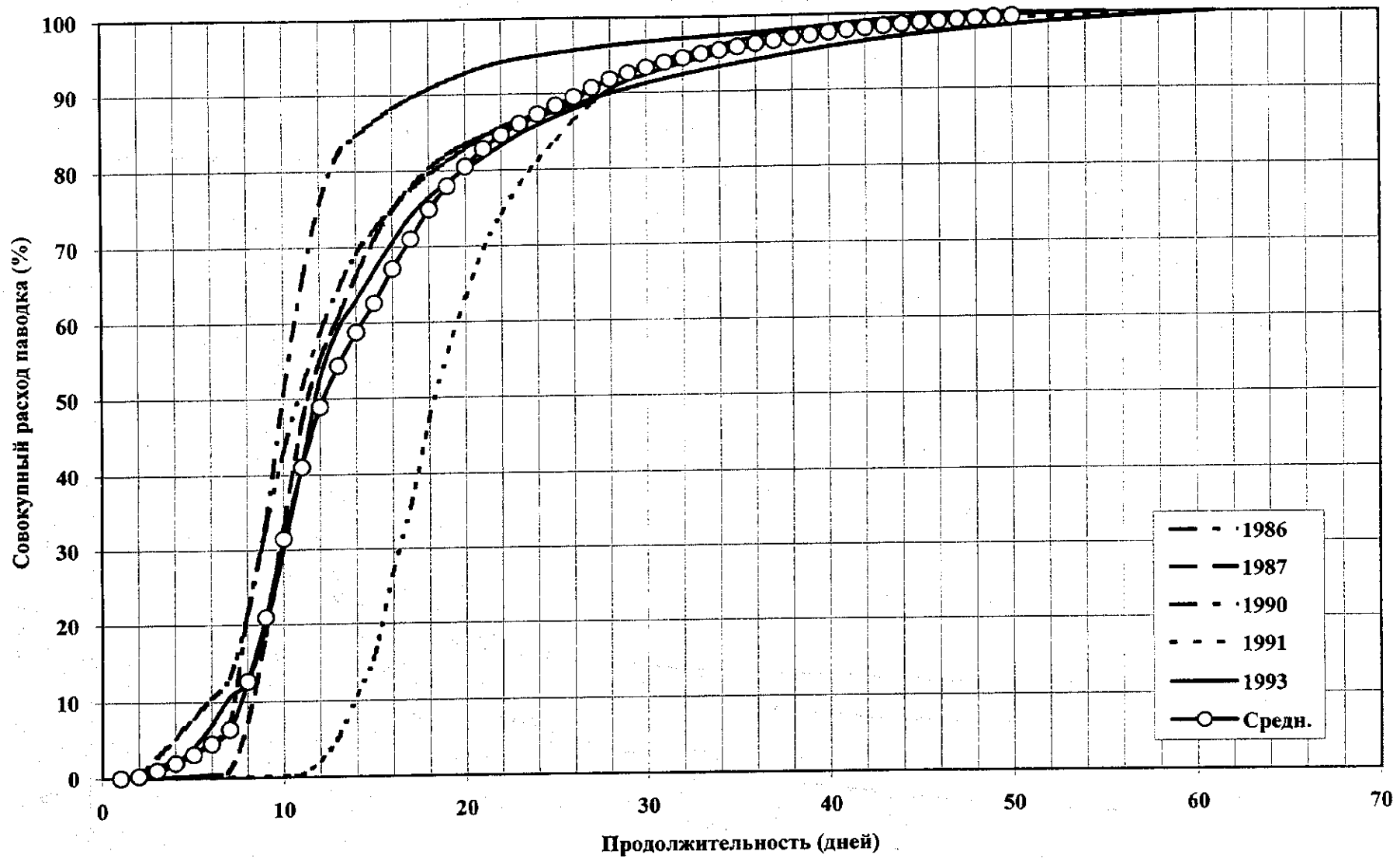


Рисунок L.1.8 Совокупный расход паводка

Расход паводка продолжительностью 20 дней

Продол-ть(дней)	Год	1993 (Исходн.)
1		0.09
2		24.76
3		22.14
4		87.13
5		140.58
6		194.26
7		247.93
8		141.08
9		472.84
10		690.94
11		764.09
12		769.31
13		437.15
14		255.27
15		268.75
16		245.21
17		230.06
18		166.69
19		129.92
20		112.95

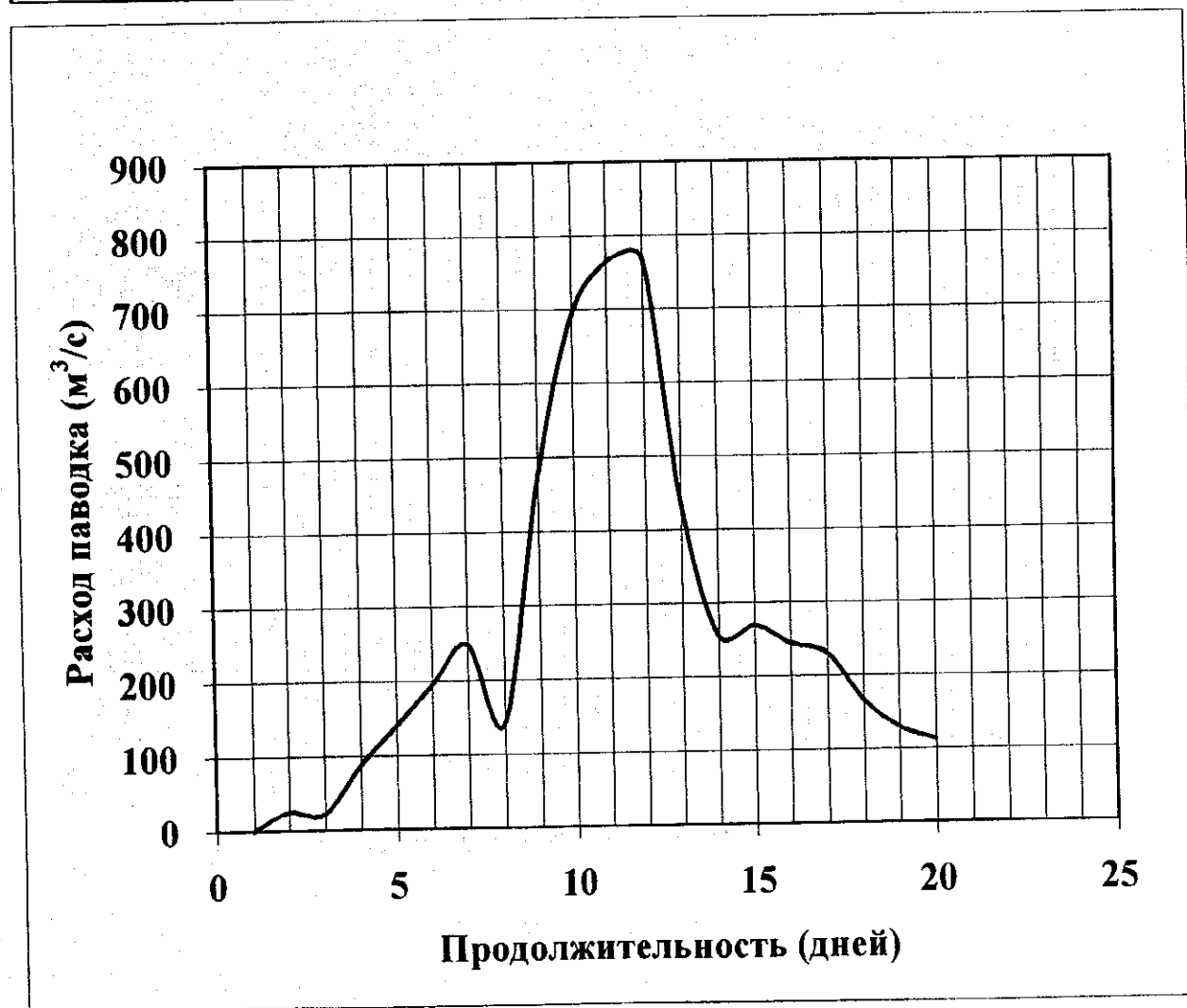


Рисунок L.1.9 Гидрограф паводка 1993 г. продолжительностью 20 дней

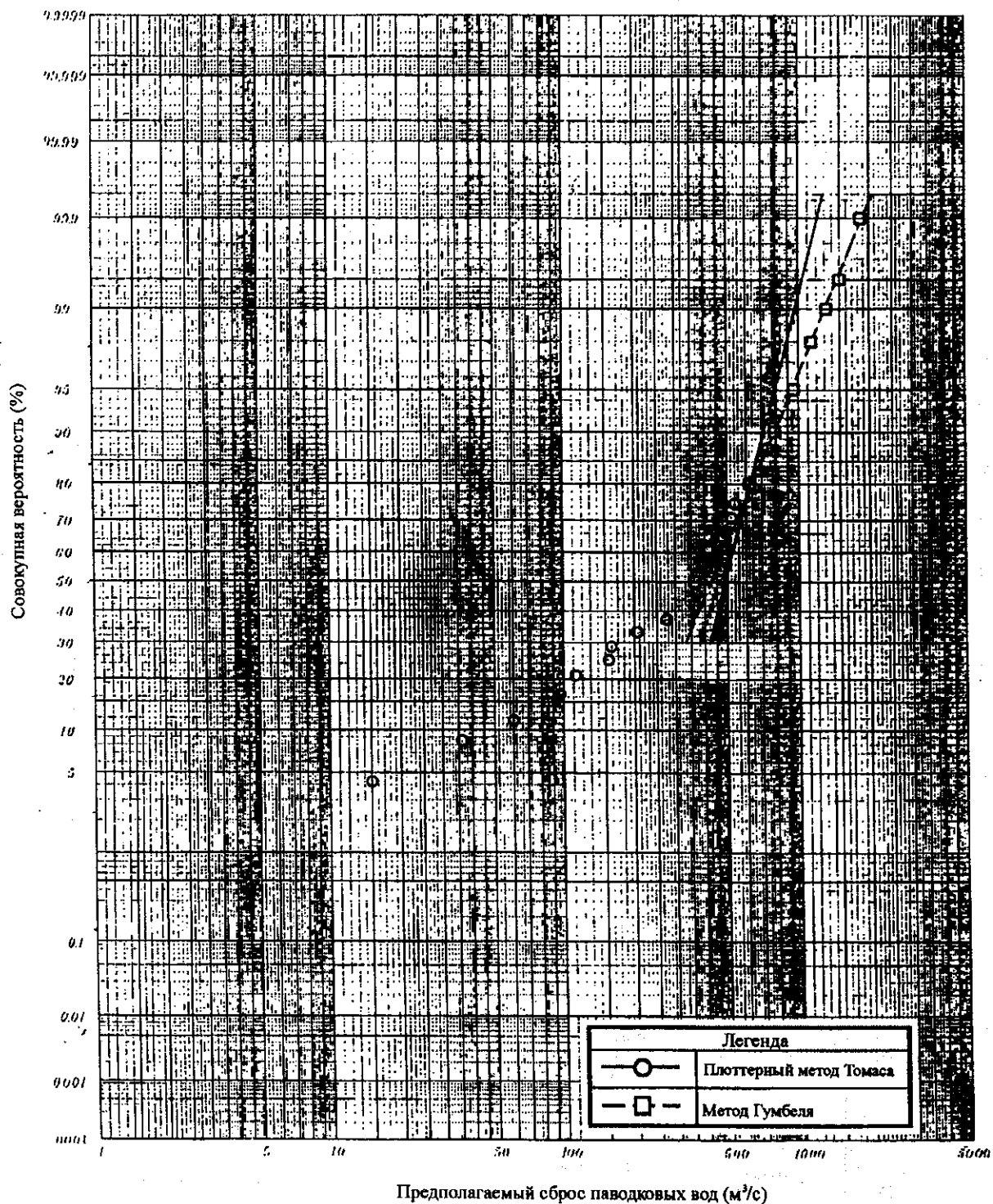


Рисунок L.1.10 Расчет предполагаемого сброса паводковых вод

Проектный гидрограф с различными периодами повторяемости

Год Продол-ть(дни)	1993 (Исходн.)	1000-летний (Период повт-ти)	100-летний (Период повт-ти)	10-летний (Период повт-ти)
1	0	0	0	0
2	25	61	45	25
3	22	55	40	23
4	87	215	159	89
5	141	347	256	144
6	194	480	354	199
7	248	612	451	255
8	141	348	257	145
9	473	1,168	860	486
10	691	1,706	1,257	710
11	764	1,887	1,390	785
12	769	1,900	1,400	790
13	437	1,080	796	449
14	255	630	465	262
15	269	664	489	276
16	245	606	446	252
17	230	568	419	236
18	167	412	303	171
19	130	321	236	133
20	113	279	206	116
Макс. расход	769	1,900	1,400	790

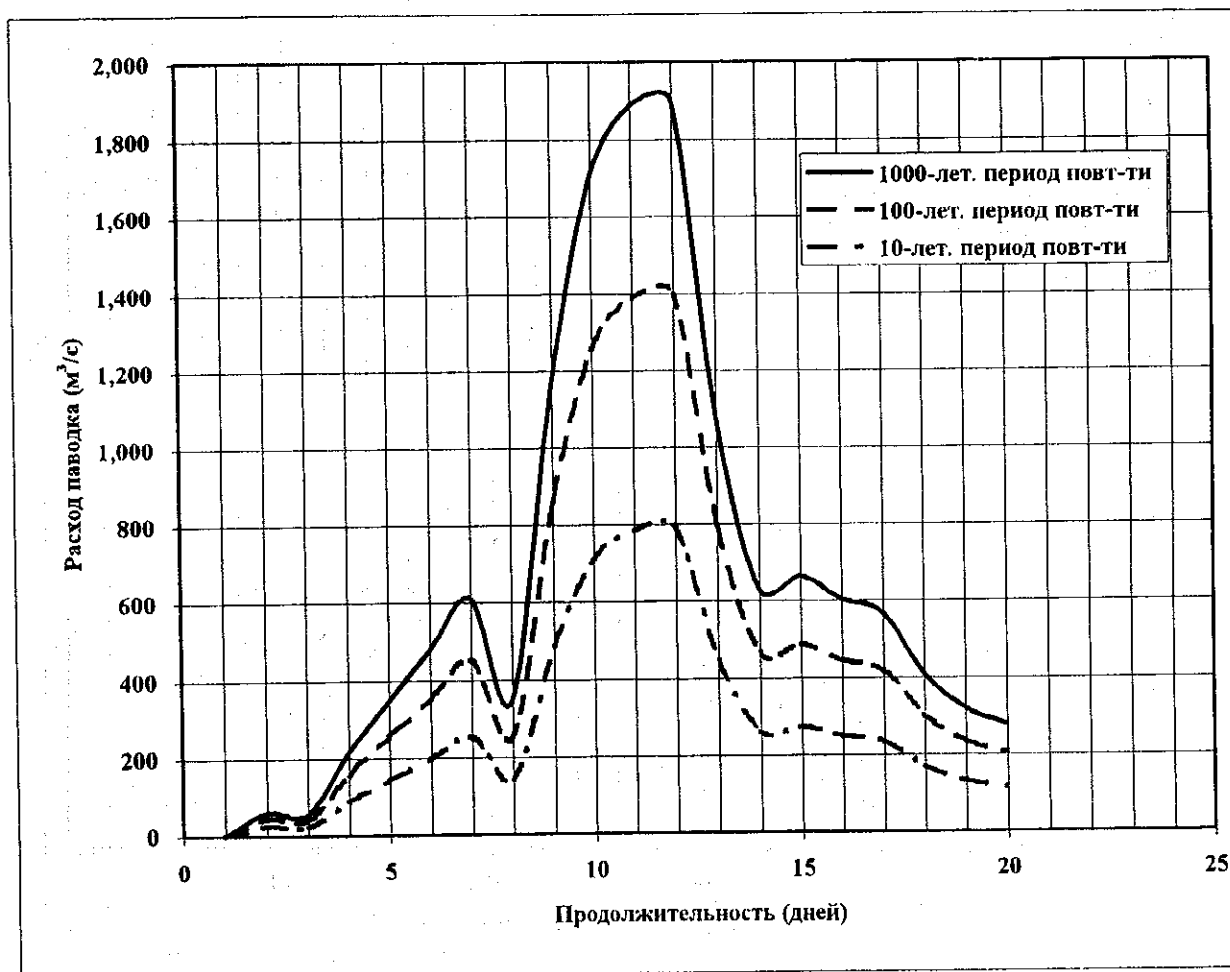


Рисунок L.1.11 Проектный гидрограф с различными периодами повторяемости

Рисунок L.1.12 Проектный гидрограф с различными периодами повторяемости

Год Продол-ть(дни)	Вячеславское водохранилище			Астана		
	1000-летний (Период повт-ти)	100-летний (Период повт-ти)	10-летний (Период повт-ти)	1000-летний (Период повт-ти)	100-летний (Период повт-ти)	10-летний (Период повт-ти)
1	0	0	0	0	0	0
2	61	45	25	9	7	4
3	55	40	23	33	24	14
4	215	159	89	68	50	28
5	347	256	144	157	116	65
6	480	354	199	267	197	111
7	612	451	255	388	286	161
8	348	257	145	454	335	189
9	1,168	860	486	529	389	220
10	1,706	1,257	710	913	673	380
11	1,887	1,390	785	1,316	969	547
12	1,900	1,400	790	1,588	1,170	660
13	1,080	796	449	1,611	1,187	670
14	630	465	262	1,291	951	537
15	664	489	276	984	725	409
16	606	446	252	824	607	342
17	568	419	236	715	527	297
18	412	303	171	622	458	258
19	321	236	133	509	375	211
20	279	206	116	413	305	172
Макс. расход	1,900	1,400	790	1,700	1,200	700

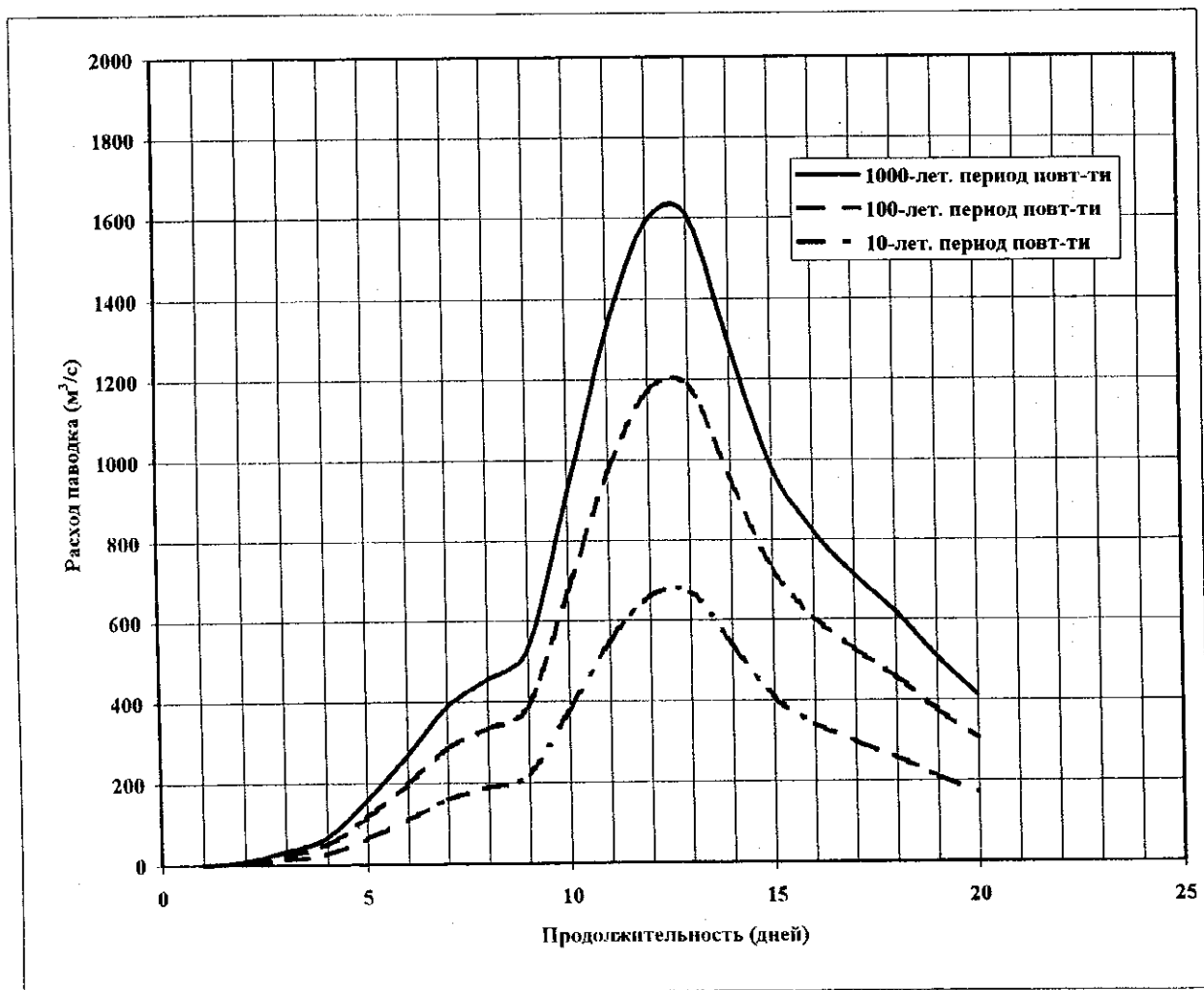


Рисунок L.1.12 Расчет гидрографа г. Астана