

УДК 556.5

DOI 10.51691/2541-8327\_2022\_12\_19

***ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЁТЫ ДЛЯ ПРОЕКТА  
ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАНЕЕ ЭКСПЛУАТИРУЕМОЙ ГЭС НА РЕКЕ  
РОЩИНКА В ПОС. РОЩИНО ВЫБОРГСКОГО РАЙОНА  
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ***

***Поварова М.А.***

*Ведущий гидролог*

*Федеральное государственное бюджетное учреждение*

*Государственный гидрологический институт*

*(Валдайский филиал)*

*г. Валдай, Россия*

**Аннотация:** в работе использовано уравнение корреляционной связи расходов годового стока и объёмов стока за водохозяйственный год рек-аналогов для каждой обеспеченности 50%, 75% и 95%. Получены значения, соответствующие площади расчетного бассейна 218 км<sup>2</sup>, принимаемые за искомые обеспеченные расходы воды в расчётном створе ГЭС р. Рощинки.

**Ключевые слова:** обследование, вода, обеспеченность, гидрологические расчёты, восстановление ГЭС.

***ENGINEERING & HYDROLOGICAL CALCULATIONS FOR  
RESTORATION PROJECT OF PREVIOUSLY OPERATED  
HYDROELECTRIC POWER STATION ON ROSHCHINKA RIVER IN  
ROSHCHINO VILLAGE, VYBORG DISTRICT OF LENINGRAD REGION  
(RUSSIA)***

***Povarova M.A.***

*Leading Hydrologist*

*Federal State Budgetary Institution  
State Hydrological Institute (Valdai branch)  
Valdai, Russia*

**Abstract:** the paper uses the equation of correlation between the annual flow rate and the volume of runoff for the water management year of the rivers-analogues for each provision of 50%, 75% and 95%. The values corresponding to the area of the calculated basin of 218 km<sup>2</sup>, taken as the required secured water consumption in the calculated alignment of the hydroelectric power station of the Roschinka river, were obtained.

**Keywords:** survey, water, security, hydrological calculations, restoration of hydroelectric power plants.

Река Рощинка (Райволан-йоки) берет свое начало на слиянии рек Широкая и Нижняя у поселка Роцино Выборгского района Ленинградской области. Здесь расположено озеро Роцинское. Устье находится в месте слияния ее с рекой Гладышевкой, где они дают начало реке Чёрной у поселка Сосновая Поляна Курортного района Санкт-Петербурга. Река Рощинка относится к бассейну Балтийского моря. Река имеет правый приток - ручей Кроткий. Длина реки Рощинка составляет 15 километров, площадь водосборного бассейна до створа ГЭС 218 км<sup>2</sup>. Общее падение реки составляет 37,4 метра; уклон 2,49 ‰.

Для Рощинки характерно смешанное питание озерно-дождевого типа. Первый километр приходится на Роцинское озеро. В ста метрах ниже озера река разделяется на два рукава и образует небольшой остров. Половодье на реке Рощинка в среднем происходит с первых чисел апреля до конца мая. Для зоны Карельского перешейка характерно избыточное увлажнение. При

среднегодовом количестве осадков в 770 миллиметров испарение суши составляет 425 миллиметров.

На реке Роцинка плесы сменяются перекатами. Высокие берега местами образуют две-три террасы. В верховье река имеет ширину 18 метров, глубину 1,5 метра. В нижнем течении глубина реки увеличивается до 2 метров, ширина 16 метров.

Река Роцинка протекает на западе Карельского перешейка. Грунтовые породы здесь в основном представлены кембрийскими глинами и песчаниками, которые сверху покрыты четвертичными отложениями. Почвы в бассейне реки преимущественно супесчаные, реже суглинистые, часто встречаются торфянистые образования. У уреза воды вдоль реки растет кустарниковая растительность. На склонах высоких берегов растет смешанный лес, который переходит в хвойный лес. В бассейне реки Роцинки преобладают хвойные, сосновые и еловые леса.

### **Геоморфология Карельского перешейка**

Рельеф подавляющей части рассматриваемой территории связан с деятельностью последнего ледникового покрова и претерпел сравнительно незначительные изменения в послеледниковое время. Несмотря на то, что в настоящее время весьма трудно количественно оценить денудационную деятельность и сравнить её с аккумулятивной, представляется, последняя в данном районе превалировала, поскольку рельеф в целом является аккумулятивным. Многообразие и пространственное расположение ледниковых форм определялось видимо двумя группами факторов: факторами, связанными непосредственно с самим ледником, его динамикой и т.д., и факторами, связанными с местными условиями и в первую очередь с характером подстилающей поверхности. Рельеф данной провинции сформировался за счет, как собственной аккумуляции ледника, так и

деятельности его талых вод; при этом, несмотря на то что, судя по многочисленным скважинам, в разрезе отложений последнего оледенения преобладает морена, разнообразие форм рельефа связано главным образом с осадками талых ледниковых вод.

Проксимальная, «внутренняя» зона занимает обширную площадь от Карельского и Онежско - Ладожского перешейков до внутреннего склона Валдайской возвышенности. В общие для проксимальной зоны особенности деградации ледника в отдельных её районах оказывали влияние местные условия и прежде всего характер подстилающей поверхности. В связи с этим в пределах проксимальной зоны чётко выделяются три области со специфическим обликом как современного, так и древнего рельефа (рис. 1). Рассматриваемая территория относится к Балтийско - Ладожской области. Данная область, располагаясь в пределах обширного понижения доледниковой поверхности, характеризуется весьма однородным равнинным рельефом, формирование которого связано главным образом с аккумулятивной деятельностью и послеледниковых водоёмов.



*Рис. 1. Геоморфологическая карта Карельского перешейка*

*Источник: Геоморфология и четвертичные отложения Северо-Запада европейской части СССР (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). Издательство «наука», Ленинградское отделение, Л. 1969. С 17-30*

Условные обозначения:

-  Выположенный грядово - холмистый «сельговый» рельеф
-  Озёрно-ледниковые равнины
-  Моренные равнины
-  Морские равнины
-  Озёрно-аллювиальные и озёрные равнины
-  Контрастный грядовый «сельговый» рельеф
-  Камовые террасы
-  Камы
-  Размытые краевые образования

Поверхность дочетвертичного субстрата представляет собой денудационную равнину с отметками от 25 – 30 до 40-50 м, наклоненную к юго-востоку и югу, где она ограничена уступом ордовикской куэсты (глинтом). Равнина расчелена глубокими древними долинами до отметок 70-150 м; их направление на Карельском перешейке обычно юго-восточное, в предглинтовой полосе – северо-западное и северо-восточное. Денудационная Балтийско Ладожская впадина выработана в песчано-глинистых отложениях верхнего протерозоя и нижнего кембрия. На Карельском перешейке в днищах некоторых древних долин непосредственно под четвертичными отложениями вскрываются кристаллические породы. Низкое залегание кровли доледниковых отложений, значительная расчленённость подстилающего рельефа способствовали консервации мощной толщи четвертичных осадков, преимущественно водных: морских глин мгинского возраста, позднеледниковых московских и валдайских образований и т.д.

Наиболее крупные массивы дюнного рельефа известны между устьем р. Нарвы и оз. Белым а также в районе г. Сестрорецка. Севернее г. Зеленогорска и пос. Сосново, в районе оз. Гладышевского и др., отмечены небольшие участки камов. Описание подготовлено по материалам публикации [1, с.17-30].

### **Использованные в расчетах бассейны-аналоги**

В качестве рек-аналогов, удовлетворяющих условиям, приведенным в [4,7], было выбрано восемь изученных бассейнов. Реки-аналоги находятся территориально в однородном районе со схожими физико-географическими и климатическими характеристиками. Площади выбранных изученных бассейнов-аналогов составляют от 82 до 700 км<sup>2</sup> (таблица 1). Площадь бассейна р. Рощинки до створа ГЭС - 218 км<sup>2</sup>. Расположение водосборов рек-аналогов представлено на рисунке 2.

Таблица 1. Используемые в расчетах бассейны-аналоги для р. Рощинки

№	Код поста	Название реки	Пост	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	Периоды наблюдений
1	72002	р.Селезнёвка	ст.Лужайка	486	1947-1988
2	72010	р.Чёрная (Гладышевка)	д.Семашко	293	1954-1988
3	72016	р.Сестра	ст.Белоостров	390	1941-1988
4	72017	р.Чёрная	п.Дибуны	88	1934-1964
5	72007	р.Перовка	пос.Гончарово	257	1948-1988
6	72004	р.Петровка	пос.Дружноселье	78,6	1950-1988
7	72013	р.Нижняя (Юля-йоки)	пос.Ильчëво	82.1	1945-1963
8	72008	р.Гороховка	пос.Токарево	700	1941-1988

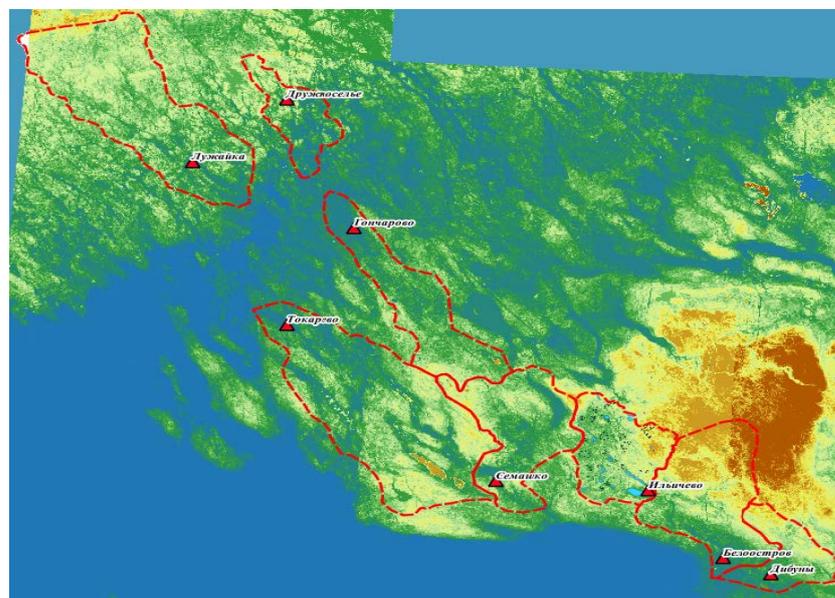


Рис. 2. Расположение водосборных площадей рек-аналогов

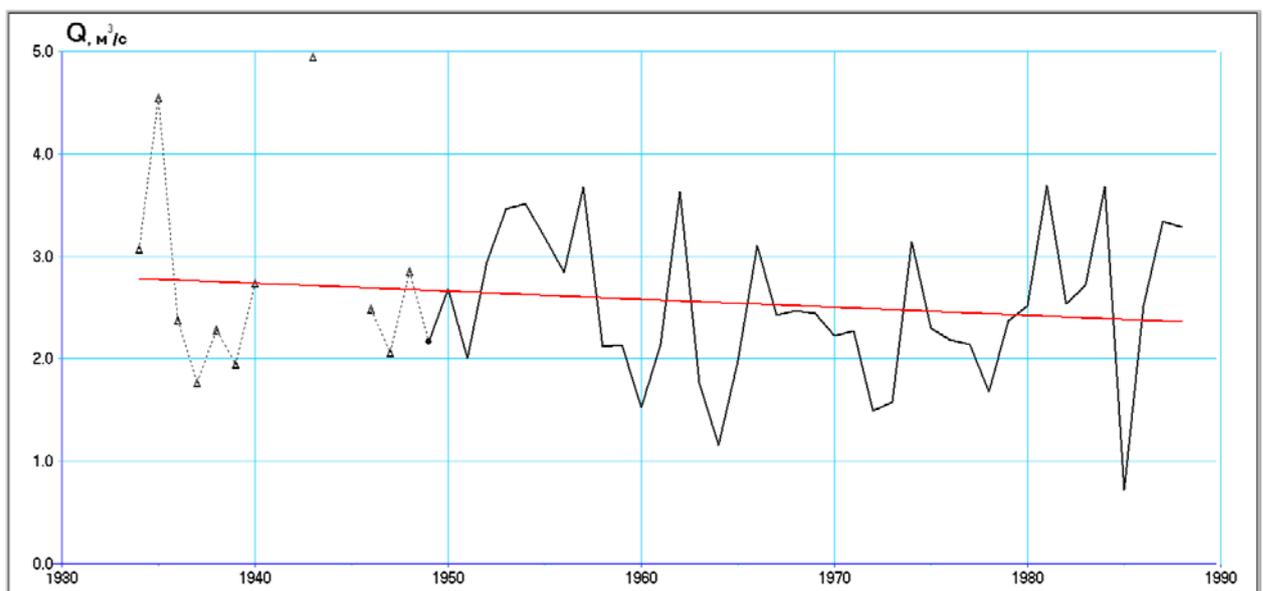
Источник: *Earth.google.com*

### Расчёт годового стока

В гидрологическом отношении река Рощинка не изучена на всем ее протяжении. Расчет характеристик ее годового стока в створе ГЭС выполнен с использованием многолетних данных восьми изученных бассейнов-аналогов, сведения о которых приведены в таблице 1. Применение метода

аналогии рекомендуется для равнинных территорий и плоскогорий при сравнительно однообразных физико-географических условиях. Для применения в данной работе доступны данные о годовых расходах воды за период с 1934 года по 1988 год. Программа HydroStatCalc позволяет на основе таких данных производить расчеты годового распределения стока в полном соответствии с требованиями [5, 7].

Ряды данных всех восьми выбранных аналогов посредством применения метода взаимной множественной корреляции приведены к одинаковой продолжительности за период с 1934 по 1988 год. На рисунке 3 показан график хронологических колебаний расходов годового стока р. Перовка – пос. Гончарово с отображением их линейного тренда.



*Рис. 3. Хронологический график расходов годового стока бассейна р. Перовка - пос. Гончарово за многолетний период (продлённый ряд) с линейным трендом.*

*Источник: HydroStatCalc (Сертификат государственной регистрации № РОСС RU. СП04.Н00145. Сертификат соответствия № РОСС RU ЖТКО. Н00003)*

Аналогично построены хронологические графики по всем другим рекам-аналогам. Значимость линейных трендов оценивалась по соотношению коэффициента корреляции  $R$  и его среднеквадратической погрешности.

$$\sigma_R = \frac{1 - R^2}{\sqrt{n - 1}}$$

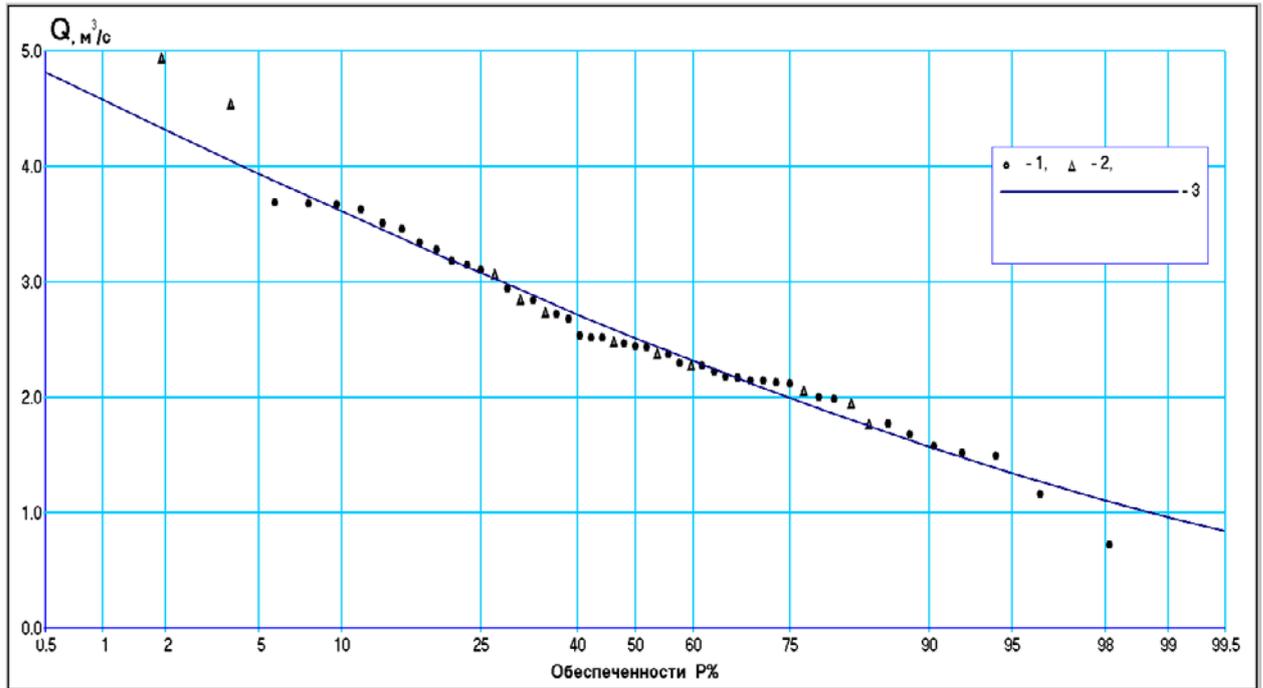
где  $R$  – коэффициент корреляции,  $n$  – число членов ряда. При соотношении  $R/\sigma_R \geq 2$  тренд признавался значимым.

В таблице 2 приведены результаты проверки значимости линейных трендов по годовому стоку исследуемого района. Все обрабатываемые ряды годового стока значимого тренда не имеют.

Таблица 2. Оценка значимости линейных трендов продлённых рядов годового стока

Река - аналог	Годовой расход, м <sup>3</sup> /с		
	$R$	$\sigma_R$	$R/\sigma_R$
р.Селезнёвка - ст.Лужайка	0.04	1.00	0.04
р.Чёрная (Гладышевка) – д.Семашко	0.20	0.99	0.20
р.Сестра - ст.Белоостров	0.32	0.98	0.33
р.Чёрная - р.п.Дибуны	0.25	0.99	0.25
р.Перовка – пос.Гончпрво	0.16	1.00	0.16
р.Петровка – пос.Дружноселье	0.03	1.00	0.03
р.Нижняя (юля –йоки) – пос.Ильичёво	0.23	0.99	0.23
р.Гороховка - пос.Токарево	0.25	0.99	0.25

На клетчатке вероятностей представлена кривая обеспеченностей расходов годового стока р. Перовка - пос. Гончарово (рисунок 4).



*Рис. 4. Кривые обеспеченностей расходов годового стока р. Перовка - пос. Гончарово*

*Источник: HydroStatCalc (Сертификат государственной регистрации № РОСС RU. СП04.Н00145. Сертификат соответствия № РОСС RU ЖТКО. Н00003)*

1 - эмпирическая кривая; 2 – восстановленные значения на эмпирической кривой; 3 – кривая Крицкого-Менкеля (метод наибольшего правдоподобия).

Аналогично расчёт обеспеченных расходов годового стока произведён по всем 8 рекам-аналогам. Вычислены основные статистические характеристики рядов, приведенных к равной продолжительности и проверки их однородности. Результаты расчётов обеспеченных расходов годового стока даны в таблице 3.

Таблица 3. Среднегодовые расходы воды за календарный год обеспеченностью 50%, 75% и 95%

Река	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	Обеспеченность %		
		50	75	95
р.Сестра - ст.Белоостров	390	4.28	3.61	2.74
р.Селезнёвка - ст.Лужайка	486	4.10	3.37	2.56
р.Чёрная - р.п.Дибуны	88	0.92	0.79	0.64
р.Перовка-пос.Гончарово	257	2.48	1.98	1.40
р.Чёрная - д.Семашко	293	3.38	2.79	1.79
р.Нижняя - пос.Ильичёво	82.1	0.89	0.76	0.61
р.Петровка-пос.Дружноселье	78.6	0.71	0.55	0.40
р.Гороховка - пос.Токарево	700	7.44	6.32	5.07

Для получения характеристик годового стока бассейна р. Роцинки в створе ГЭС, приведенных к его площади 218 км<sup>2</sup>, построены графики зависимости расчетных расходов годового стока каждой из трех заданных обеспеченностей бассейнов - аналогов от их площади.

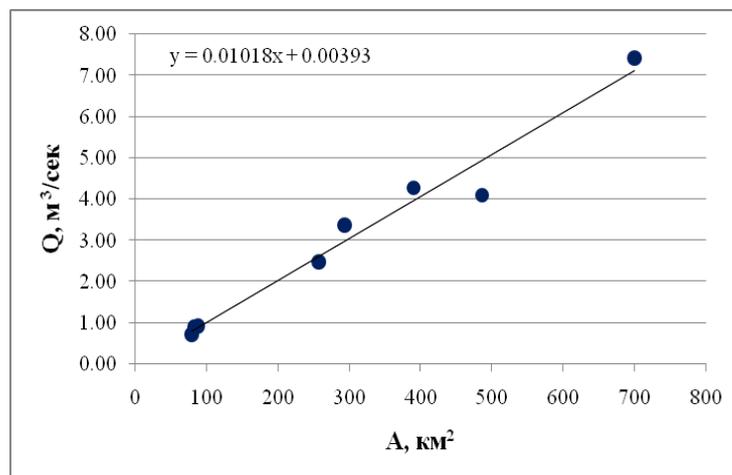
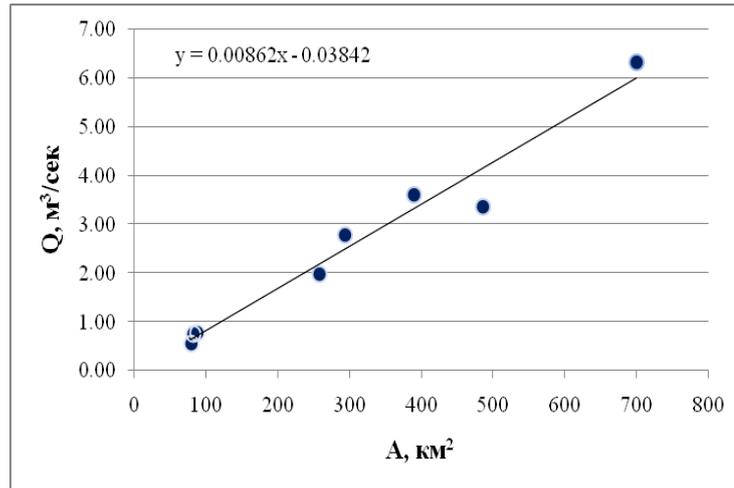


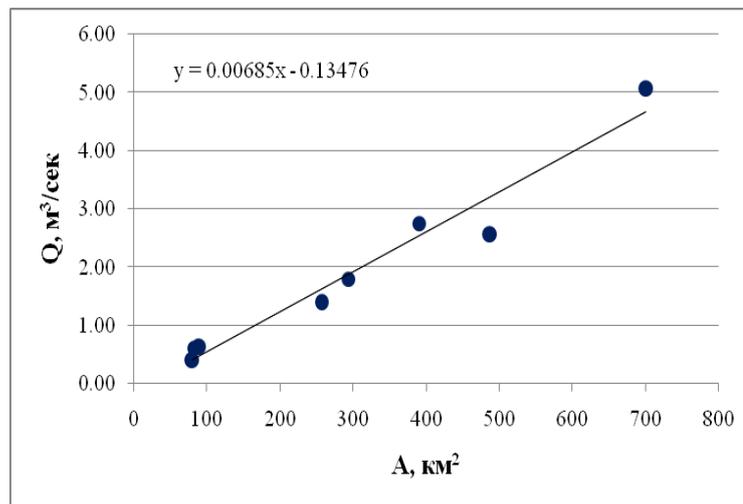
Рис. 5. График связи обеспеченных расходов годового стока от площади водосбора при обеспеченности 50%

Источник: составлено автором



*Рис. 6. График связи обеспеченных расходов годового стока от площади водосбора при обеспеченности 75%*

*Источник: составлено автором*



*Рис. 7. График связи обеспеченных расходов годового стока от площади водосбора при обеспеченности 95%*

*Источник: составлено автором*

С использованием уравнения корреляционной связи расходов годового стока рек-аналогов для каждой обеспеченности получены значения, соответствующие площади расчетного бассейна 218 км<sup>2</sup>, принимаемые за

искомые обеспеченные расходы воды в расчётном створе ГЭС р. Роцинки (таблица 4).

Таблица 4. Расходы годового стока р. Роцинка в створе ГЭС заданных обеспеченностей

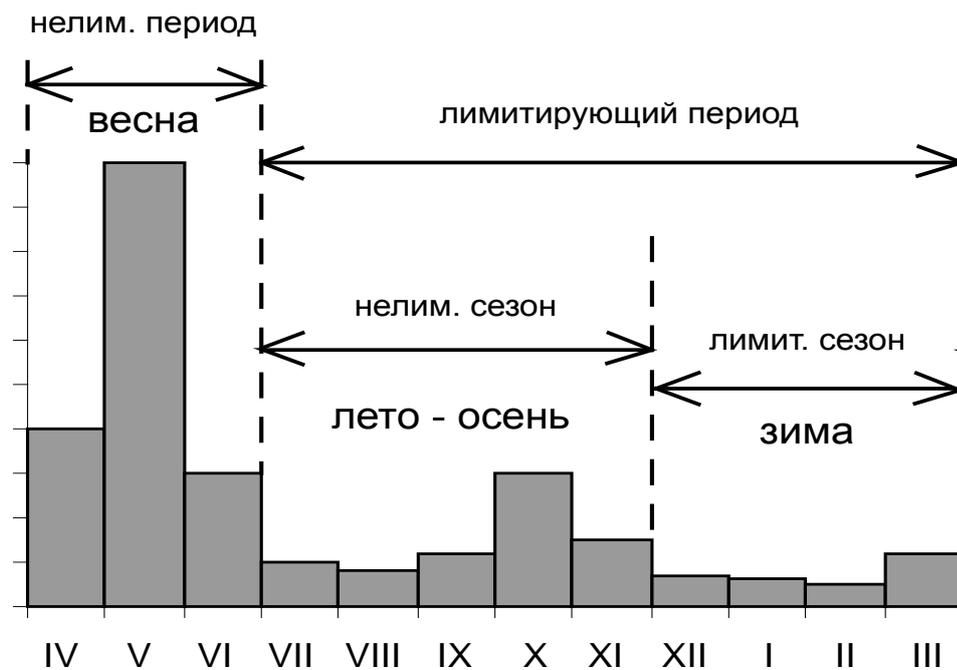
Река	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	Обеспеченность %		
		50	75	95
р. Роцинка	218	2.22	1.84	1.36

### Расчет внутригодового распределения стока

Расчёты внутригодового стока р. Роцинки произведены с использованием данных о среднемесячных расходах стока за период с 1934 года по 1988 год тех же восьми изученных бассейнов-аналогов, которые были выбраны для определения характеристик годового стока. Приведения данных к единому периоду и какого-либо восстановления отсутствующих данных в этих расчетах не применялось. Расчеты производились с помощью программы FlowAnlDistrib, включенной в состав комплекса HydroStatCalc, позволяющей на основе таких данных производить расчеты внутригодового распределения стока в строгом соответствии с требованиями [5, 7] любым из предлагаемых для применения методов. По условиям задания заказчика расчеты выполнены по календарным месяцам методом компановки.

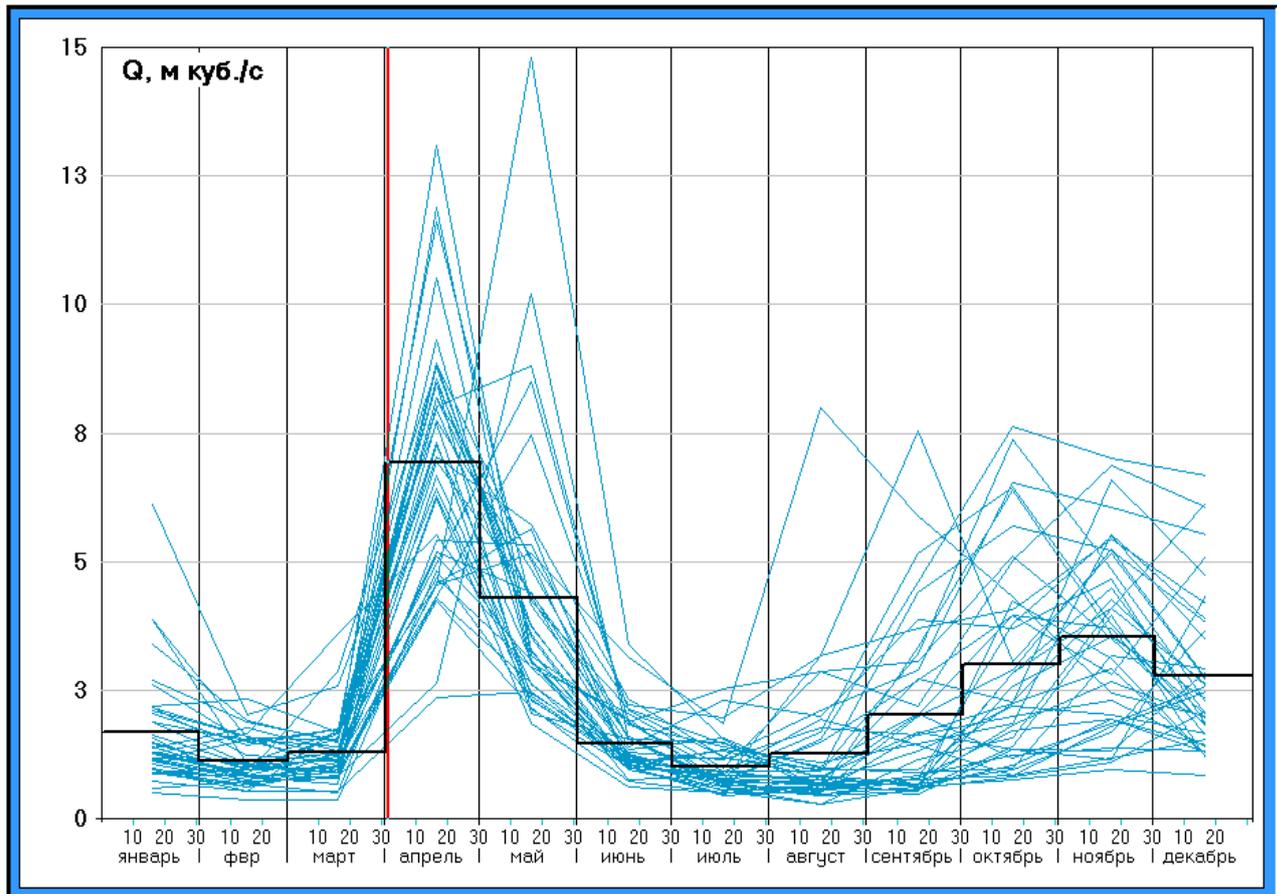
В зависимости от типа водного режима реки и преобладающего вида ее использования водохозяйственный год делят на два различающихся по длительности периода: лимитирующий (ЛП) и нелимитирующий (НП), а лимитирующий период соответственно на два сезона: лимитирующий (ЛС) и нелимитирующий (НС) (рисунок 8). Границы сезонов назначают едиными для всех лет с округлением до месяца.

Перед выполнением расчетов, прежде всего, определена граница водохозяйственного года. Ее выбор производится на графике, на котором программой совмещаются годографы средних месячных расходов воды за все годы периода наблюдений и в форме ступенчатой диаграммы нанесены их осредненные значения. Рисунок 9 иллюстрирует процедуру назначения начала водохозяйственного года на примере данных р. Перовки (с апреля).



*Рис. 8. Пример разбивки водохозяйственного года на сезоны и периоды при расчете внутригодового распределения стока*

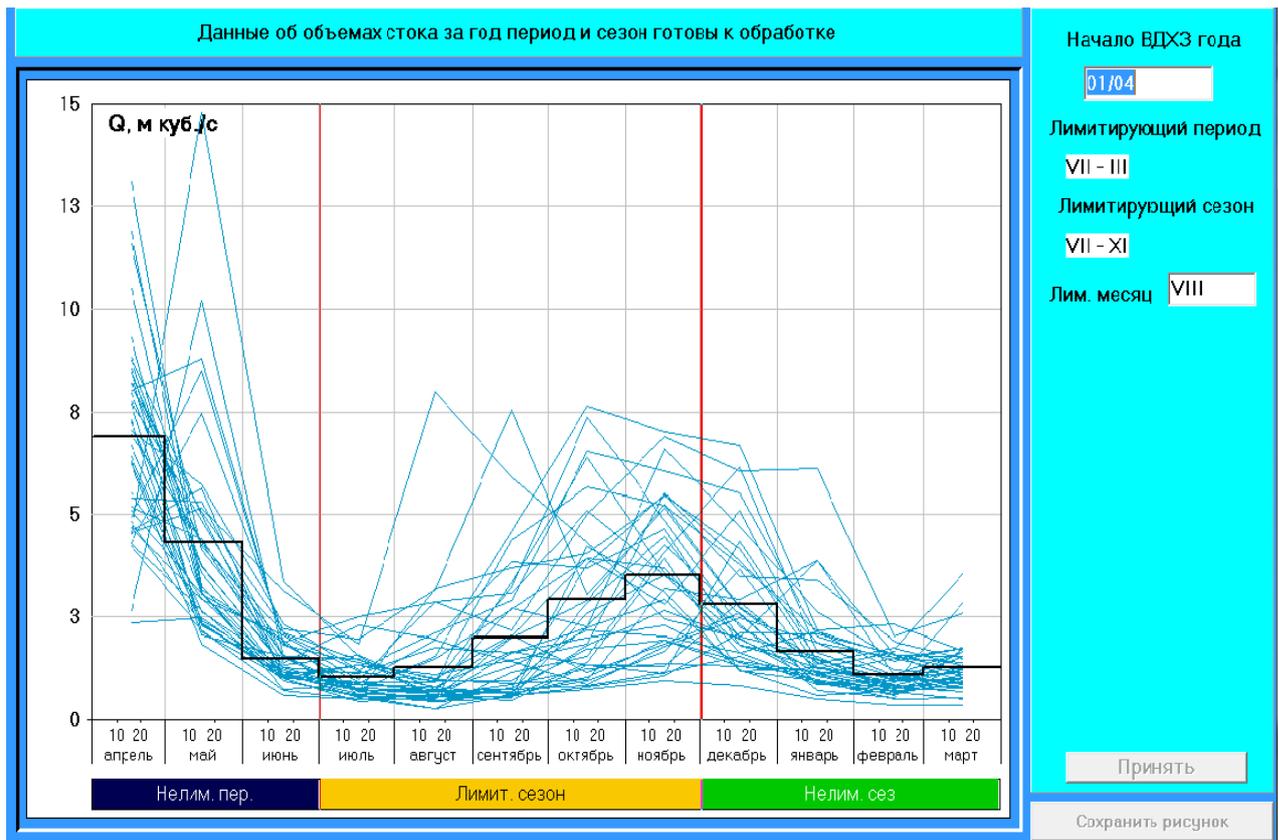
*Источник: СП 33-11-2003 «Определение основных расчетных гидрологических характеристик». Госстрой России, Москва, 2003.-74с.*



*Рис. 9. Процедура выбора начала водохозяйственного года  
по данным поста р. Перовка - пос. Гончарово*

*Источник: HydroStatCalc (Сертификат государственной регистрации №  
РОСС RU. СП04.Н00145. Сертификат соответствия № РОСС RU ЖТКО.  
Н00003)*

На аналогичном графике хода стока, но уже в границах водохозяйственного года, выбираются границы лимитирующего периода и лимитирующего сезона (рисунок 10).



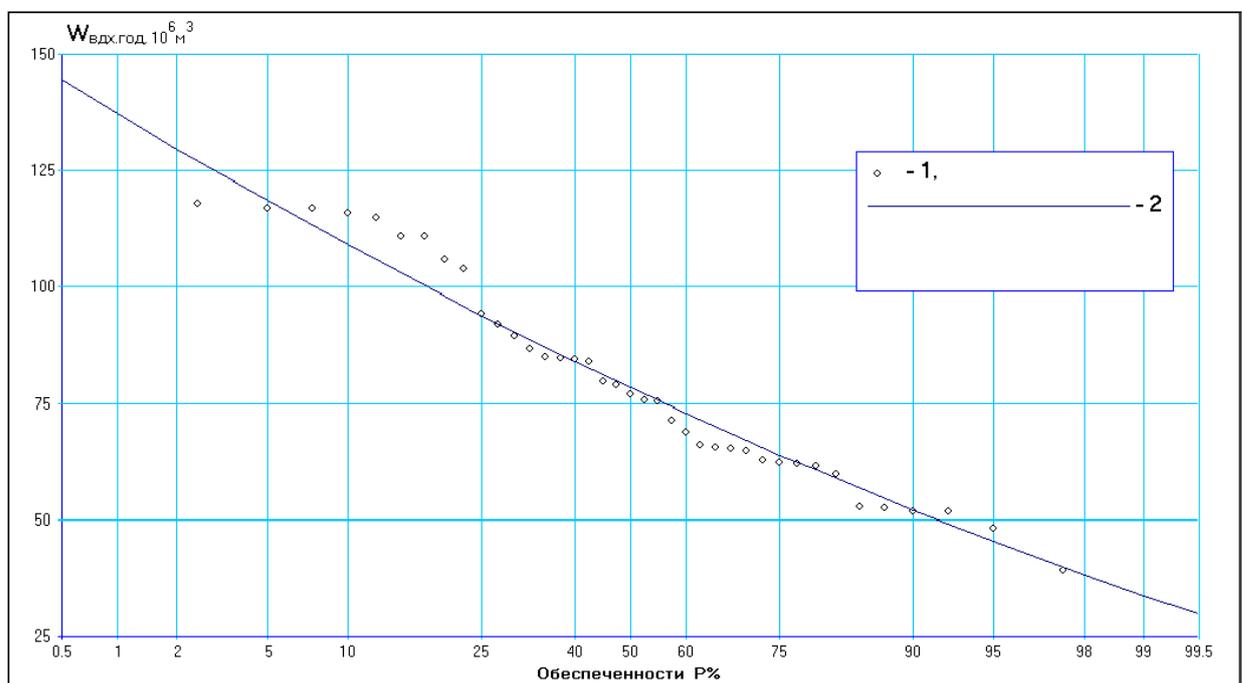
*Рис. 10. Процедура выбора лимитирующего периода и лимитирующего сезона по данным поста р. Перовка - пос. Гончарово*  
*Источник: HydroStatCalc (Сертификат государственной регистрации № РОСС RU. СП04.Н00145. Сертификат соответствия № РОСС RU ЖТКО. Н00003)*

Для всех использованных аналогов принят единый лимитирующий период с июля по март, и единый лимитирующий сезон с июля по ноябрь.

Процесс расчетов внутригодового распределения стока включает определение объемов стока заданных обеспеченностей за весь водохозяйственный год, за лимитирующий период, лимитирующий сезон и лимитирующий месяц путем построения соответствующих кривых обеспеченностей (рисунки 11-14). Интерполяция эмпирической кривой обеспеченностей объемов стока за водохозяйственный год, лимитирующий

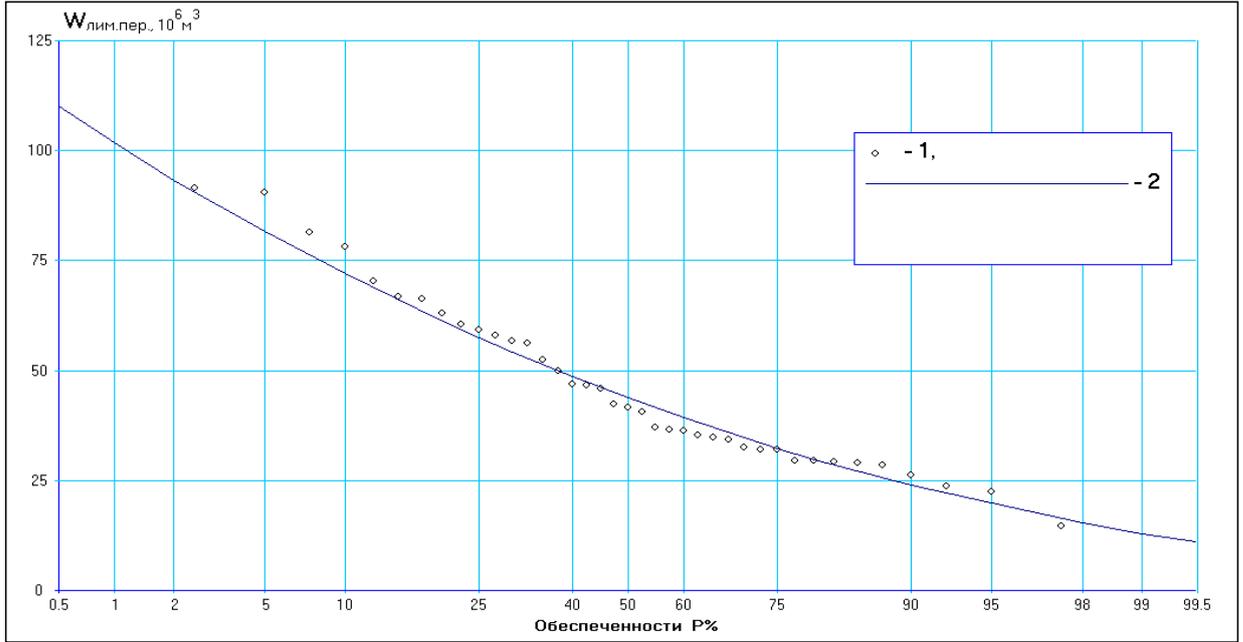
период, выполнена с применением кривой Пирсона III типа с автоматизированным подбором отношения  $C_s/C_v$ . При интерполяции эмпирической кривой обеспеченностей объемов стока лимитирующего сезона и лимитирующего месяца применена кривая Крицкого-Менкеля, параметры которой выбирались методом наибольшего правдоподобия (таблица 5).

Значения обеспеченных объемов стока за расчетные периоды, соответствующие примененным функциям вероятностных распределений даны в таблице 6. При расчетах использовалось деление интервала изменений объемов стока на 5 диапазонов водности.



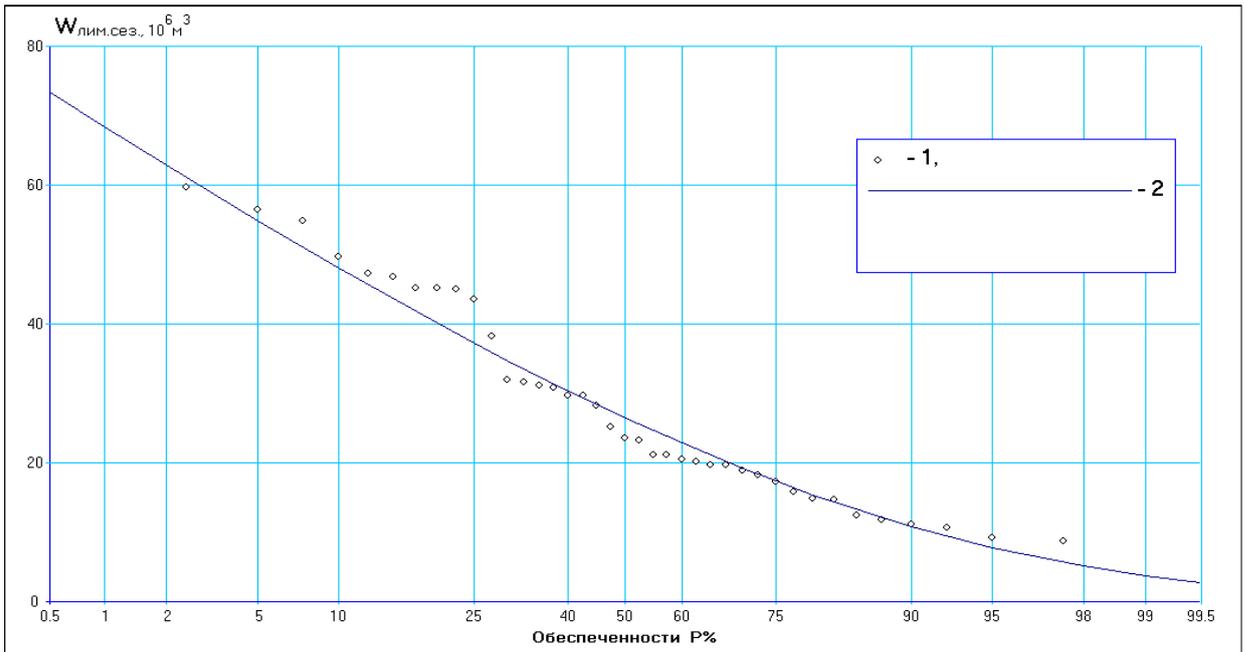
*Рис. 11. Кривые обеспеченностей объемов стока р. Перовка за водохозяйственный год*

*Источник: HydroStatCalc (Сертификат государственной регистрации № РОСС RU. СП04.Н00145. Сертификат соответствия № РОСС RU ЖТКО. Н00003)*



*Рис. 12. Кривые обеспеченностей объемов стока р. Перовка  
за лимитирующий период года*

*Источник: HydroStatCalc (Сертификат государственной регистрации № РОСС RU.  
СП04.Н00145. Сертификат соответствия № РОСС RU ЖТКО. Н00003)*



*Рис. 13. Кривые обеспеченностей объемов стока  
р. Перовка за лимитирующий сезон года*

*Источник: HydroStatCalc (Сертификат государственной регистрации № РОСС RU.  
СП04.Н00145. Сертификат соответствия № РОСС RU ЖТКО. Н00003)*

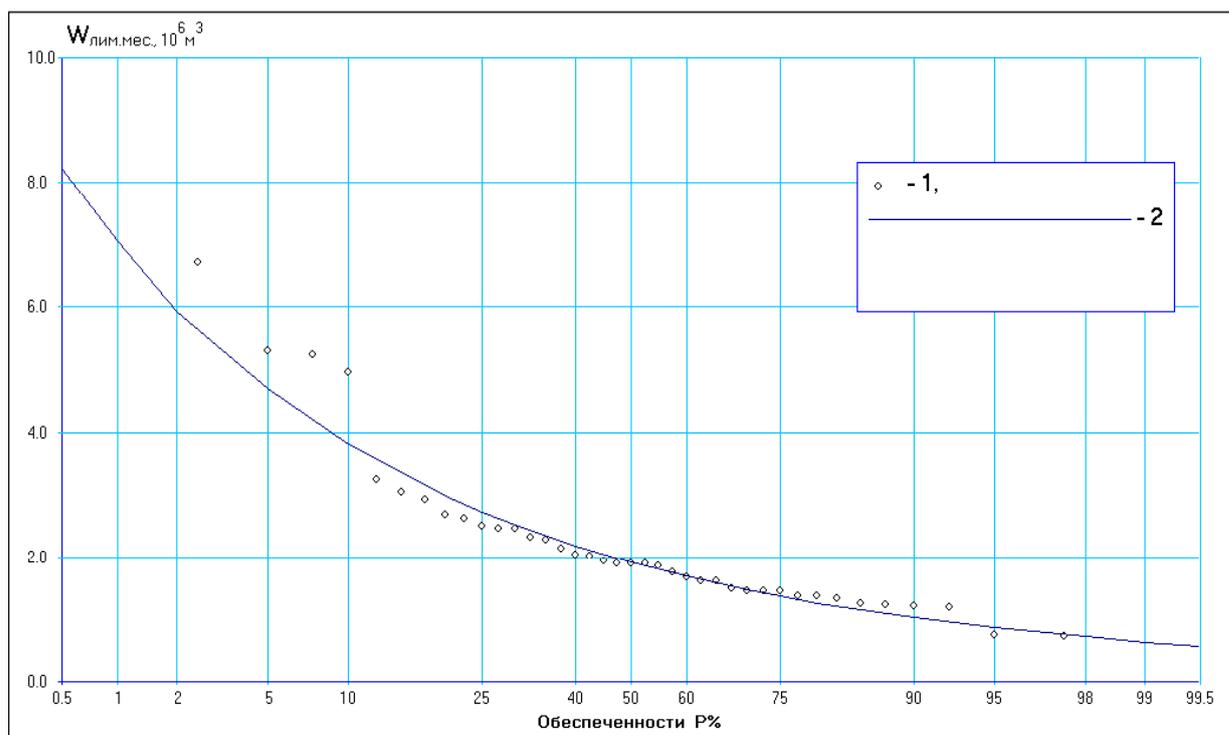


Рис. 14. Кривые обеспеченностей объемов стока  
р. Перовка за лимитирующий месяц

Источник: HydroStatCalc (Сертификат государственной регистрации № РОСС RU. СП04.Н00145. Сертификат соответствия № РОСС RU ЖТКО. Н00003)

Таблица 5. Основные статистические параметры рядов данных об объемах стока р. Перовка - пос. Гончарово за водохозяйственный год и лимитирующие период, сезон и месяц

Период	$W_{\text{ср}}$	$C_v$ выб	$C_s$ выб	$W_{\text{ср.р.}}$	$C_v$ расч	$C_s$ расч	$r_{\sim}$	$R(1)$	$b_{\text{ср.}}$	$b_{Cv}$	$b_{Cs}$
ВДХЗ год	79.7	0.28	0.32	79.7	0.28	0.36	0.19	0.25	4.32	0.01	0.36
Лимит. Период	46.3	0.41	0.74	46.3	0.41	0.8	0.03	0.06	3.15	0.04	0.4
Лимит. Сезон	28.3	0.51	0.61	28.3	0.51	0.66	0.11	0.16	2.59	0.09	0.4
Лимит. Месяц	2.24	0.58	1.93	2.24	0.59	2.51	0.05	0.09	0.22	0.13	0.46

Таблица 6. Обеспеченные значения объемов стока р. Перовка - пос. Гончарово  $W$ ,  $10^6$  м<sup>3</sup> за водохозяйственный год и лимитирующие период, сезон и месяц

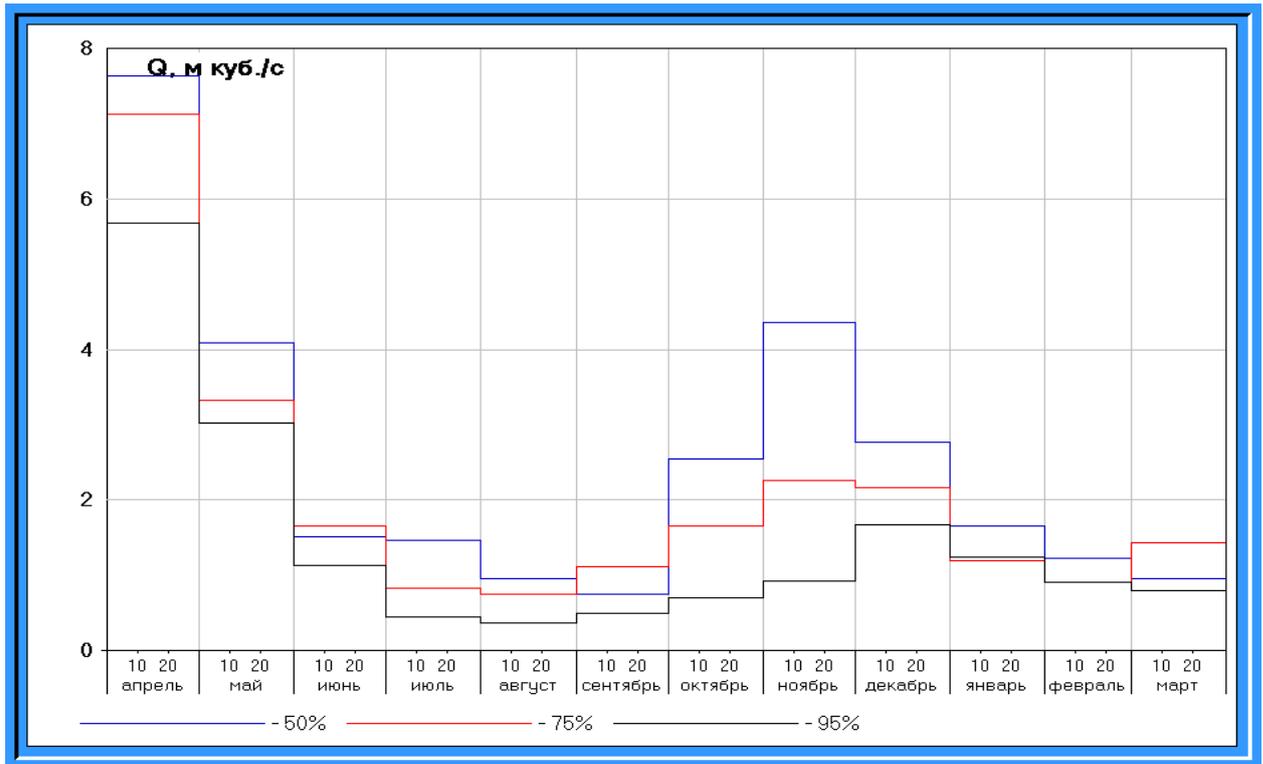
Период	Обеспеченность $P$		
	50%	75%	95%
Вдхз. год	78.3	63.9	45.5
Лим. период	43.8	32.3	19.9
Лим. сезон	26.5	17.4	7.74
Лим. мес.	1.91	1.36	0.864

Произведён детальный расчёт внутригодового распределения стока р. Перовка – пос. Гончарово.

В результате всех выполненных расчетов получаем распределение стока реки Перовка в створе поста пос. Гончарово по месяцам водохозяйственного года в расходах  $Q$ , м<sup>3</sup>/с (таблица 7 и рисунок 15).

Таблица 7. Среднемесячные расходы воды  $Q$ , м<sup>3</sup>/с р. Перовка в створе за календарные месяцы водохозяйственного года при внутригодовом распределении стока обеспеченностью 50 % 75% и 95%

Календарные месяцы водохозяйственного года											
4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
<b>при распределении стока обеспеченностью <math>P=50\%</math></b>											
7.63	4.08	1.51	1.47	0.959	0.741	2.54	4.37	2.77	1.66	1.23	0.959
<b>при распределении стока обеспеченностью <math>P=75\%</math></b>											
7.12	3.33	1.66	0.832	0.743	1.11	1.66	2.26	2.16	1.20	0.904	1.43
<b>при распределении стока обеспеченностью <math>P=95\%</math></b>											
5.68	3.02	1.13	0.442	0.368	0.501	0.700	0.926	1.67	1.23	0.908	0.802



*Рис. 15. Расчетные внутригодовые распределения стока р. Перовка в створе поста пос. Гончарово по календарным месяцам водохозяйственного года обеспеченностями 50 % 75 % и 95%*

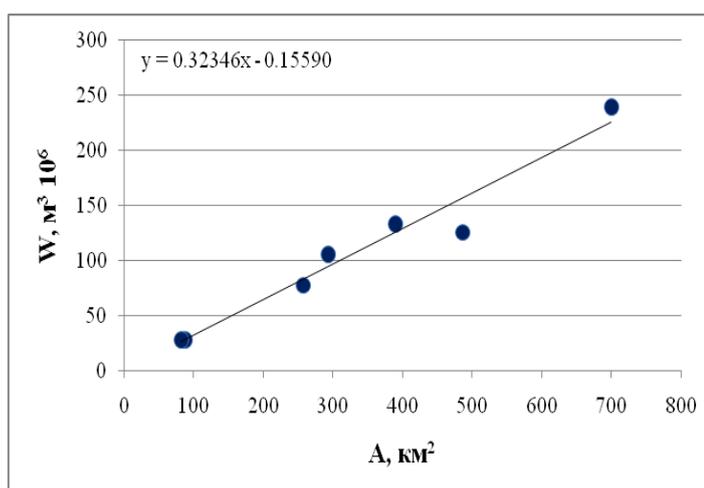
*Источник: HydroStatCalc (Сертификат государственной регистрации № РОСС RU. СП04.Н00145. Сертификат соответствия № РОСС RU ЖТКО. Н00003)*

Аналогично расчёт произведён по 8 рекам-аналогам. Произведён расчёт основных статистических характеристик. Результаты расчётов обеспеченных объёмов стока за водохозяйственный год представлены в таблице 8.

Таблица 8. Среднемесячные объёмы стока за водохозяйственный год обеспеченностью 50%, 75% и 95%

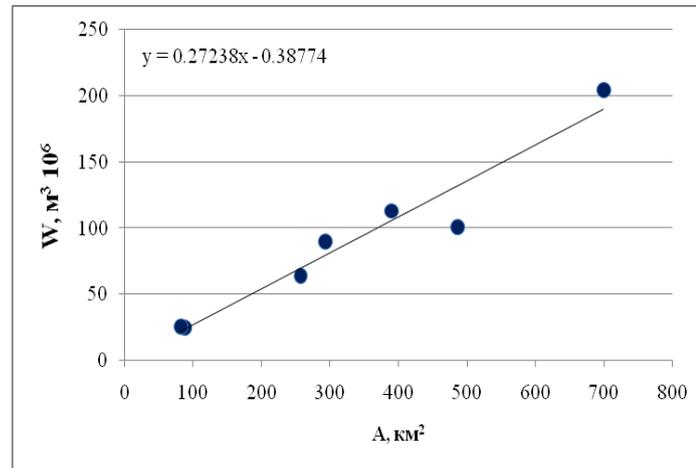
Река	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	Обеспеченность %		
		50	75	95
р.Сестра - ст.Белоостров	390	134	113	85.7
р.Селезнёвка-ст.Лужайка	486	126	101	75.7
р.Чёрная-р.п.Дибуны	88	28.8	24.5	19.8
р.Перовка-пос.Гончарово	257	78.3	63.9	45.5
р.Чёрная - д.Семашко	293	106	89.9	69.8
р.Нижняя - пос.Ильичёво	82.1	28.5	25.4	21.0
р.Гороховка-пос.Токарево	700	240	205	161
р.Петровка-пос.Дружноселье	78.6	2258	1763	1207

Приведения значений расчетных обеспеченных объемов стока за водохозяйственный год к площади расчетного бассейна 218 км<sup>2</sup> произведено с использованием графиков их связей с площадью бассейнов, аналогично тому, как это было выполнено при определении расходов годового стока (рисунки 16 – 18). Обеспеченные объемы стока реки Рошинки в створе ГЭС за водохозяйственный год вычислены с помощью полученных уравнений этих линейных связей (таблица 9).



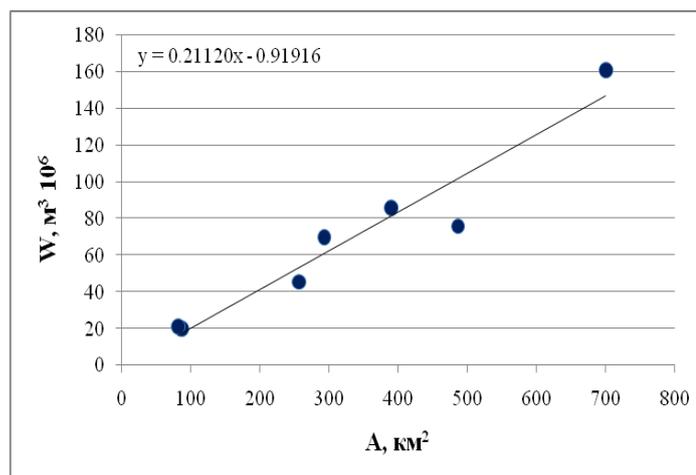
*Рис. 16. График связи обеспеченных объёмов водохозяйственного года от площади водосбора для обеспеченности 50%*

*Источник: составлено автором*



*Рис. 17. График связи обеспеченных объёмов водохозяйственного года от площади водосбора для обеспеченности 75%*

*Источник: составлено автором*



*Рис. 18. График связи обеспеченных объёмов водохозяйственного года от площади водосбора для обеспеченности 95%*

*Источник: составлено автором*

Из графиков исключены точки, относящиеся к бассейну р. Петровка – пос. Дружноселье, так как значения годового объёма по всем заданным обеспеченностям сильно завышена.

Таблица 9. Среднемесячные объёмы стока за водохозяйственный год обеспеченностью 50%, 75% и 95%

Река	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	Обеспеченность %		
		50	75	95
р.Рощинка	218	70.4	59.0	45.1

Однако, объёмы стока Рощинки, полученные по рядам данных за водохозяйственные годы, примененным в расчетах внутригодового распределения стока не в полной мере соответствуют принятым обеспеченным расходам годового стока т. к. последние определены по более длинным продленным рядам данных. Для устранения этого несоответствия значения расходов воды за все месяцы календарного года, приведенные в таблице 7, умножены на коэффициент **К**, представляющий собой отношение годовых объемов стока расчетного бассейна при их оценке по продленным и более коротким рядам (таблица 10).

Таблица 10. Обеспеченные расходы годового стока р. Рощинки при их оценке по рядам разной продолжительности и расчет коэффициентов К

Процедура расчета расходов годового стока	Обеспеченность Р, %		
	50	75	95
Расчет внутригодового распределения стока	2.23	1.87	1.43
Расчет годового стока	2.22	1.84	1.36
<b>К</b>	1.00	0.99	0.95

Расчетные значения расходов стока р. Рошинки по месяцам водохозяйственного года при внутригодовом распределении стока заданных обеспеченностей представлено в таблице 11.

Таблица 11. Внутригодовое распределение р. Рошинки обеспеченностью 50%, 75% и 95%

Река	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
<b>при распределении стока обеспеченностью P=50%</b>												
Перовка	7.63	4.08	1.51	1.47	0.96	0.74	2.54	4.37	2.77	1.66	1.23	0.96
Рошинка	7.61	4.07	1.51	1.47	0.96	0.74	2.53	4.36	2.76	1.66	1.23	0.96
<b>при распределении стока обеспеченностью P=75%</b>												
Перовка	7.12	3.33	1.66	0.83	0.74	1.11	1.66	2.26	2.16	1.20	0.90	1.43
Рошинка	7.02	3.28	1.64	0.82	0.73	1.09	1.64	2.23	2.13	1.18	0.89	1.41
<b>при распределении стока обеспеченностью P=95%</b>												
Перовка	5.68	3.02	1.13	0.44	0.37	0.50	0.70	0.93	1.67	1.23	0.91	0.80
Рошинка	5.40	2.87	1.07	0.42	0.35	0.48	0.67	0.88	1.59	1.17	0.86	0.76

### **Годовой сток р. Рошинки в створе плотины ГЭС и его внутригодовое распределение обеспеченностью 50%, 75% и 95%**

В этом разделе повторно приводятся таблицы принятых результатов расчета годового стока и его внутригодового распределения, полученных для расчетного бассейна реки Рошинка – створ Рошинской ГЭС.

Таблица 12. Расходы годового стока р. Рошинка в створе ГЭС заданных обеспеченностей

Река – створ	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	Обеспеченность %		
		50	75	95
р.Рошинка – ГЭС	218	2.22	1.84	1.36

Таблица 13. Внутригодовое распределение р. Роцинки обеспеченностью 50%, 75% и 95%

Р,%	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
50%	7.61	4.07	1.51	1.47	0.96	0.74	2.53	4.36	2.76	1.66	1.23	0.96
75%	7.02	3.28	1.64	0.82	0.73	1.09	1.64	2.23	2.13	1.18	0.89	1.41
95%	5.40	2.87	1.07	0.42	0.35	0.48	0.67	0.88	1.59	1.17	0.86	0.76

### Библиографический список:

1. Геоморфология и четвертичные отложения Северо-Запада еропейской части СССР (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). Издательство «наука», Ленинградское отделение, Л. 1969. С 17-30.
2. Государственный водный кадастр. Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Том 1 Выпуск 5. РСФСР. Бассейны рек Балтийского моря, Ладожского и Онежского озёр. Ленинград 1990.
3. Декларация безопасности гидротехнических сооружений Роцинского гидроузла на реке Роцинка в Выборском районе Ленинградской области. 2009 г.
4. Методические рекомендации по определению расчетных гидрологических характеристик при отсутствии данных гидрометрических наблюдений. С-Пб, Нестор-История, 2009.- 193 с.
5. Методические рекомендации по определению расчетных гидрологических характеристик при наличии данных гидрометрических наблюдений. Типография «Вектор-ТиС», Нижний Новгород, 2007.- 134с.
6. Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики (за 1963 -1970 гг. и весь период наблюдений) Том 2. Карелия и Северо-Запад. Ленинград Гидрометеиздат 1978.
7. СП 33-11-2003 «Определение основных расчетных гидрологических характеристик». Госстрой России, Москва, 2003.-74с.

8. Электронный ресурс: [earth.google.com](http://earth.google.com)
9. HydroStatCalc (Сертификат государственной регистрации № РОСС RU. СП04.Н00145. Сертификат соответствия № РОСС RU ЖТКО. Н00003)

*Оригинальность 85%*