



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра гидрометрии

*ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА*  
(бакалаврская работа)


На тему Определение отметок порогов стока неизученных озёр  
на примере озера Сязозеро

Исполнитель Чекунов Александр Алексеевич  
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель Гаврилов Илья Сергеевич  
(ученая степень, ученое звание)

Научный консультант Давыденко Екатерина Владимировна

«К защите допускаю»  
Заведующий кафедрой

  
(подпись)

кандидат географических наук, доцент  
(ученая степень, ученое звание)

Исаев Дмитрий Игоревич  
(фамилия, имя, отчество)

18 июля 2018г.

Санкт-Петербург  
2018



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра гидрометрии

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
(бакалаврская работа)

На тему **Определение отметок порогов стока неизученных озёр  
на примере озера Сямозеро**

**Исполнитель** Чекунов Александр Алексеевич

(фамилия, имя, отчество)

**Руководитель** Гаврилов Илья Сергеевич

(ученая степень, ученое звание)

**Научный консультант** Давыденко Екатерина Владимировна

**«К защите допускаю»  
Заведующий кафедрой**

(подпись)

кандидат географических наук, доцент

(ученая степень, ученое звание)

Исаев Дмитрий Игоревич

(фамилия, имя, отчество)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Санкт-Петербург  
2018

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| Введение.....  | 3  |
| 1 Физико-географическое положение.....                 | 5  |
| 1.1 Географическое положение.....                      | 5  |
| 1.2 Климат.....  | 8  |
| 1.3 Происхождение и морфология озера.....              | 9  |
| 2 Определение отметки порога стока озера Сямозеро..... | 16 |
| 3 Расчетная часть.....                                 | 21 |
| 4 Анализ полевых материалов.....                       | 27 |
| Заключение.....  | 29 |
| Список используемых источников.....                    | 30 |
| Приложения.....  | 32 |

## ВВЕДЕНИЕ

На территории Севера-Запада Российской Федерации десятки тысяч озер разных размеров и происхождения. Они являются неотъемлемой частью озерных ландшафтов, располагают огромными природными ресурсами и широко используются в хозяйственных целях. Прежде всего, поверхностные воды представляют собой ресурсы водоснабжения населения и промышленности, транспортные пути, являются регуляторами стока вытекающих рек, используются для гидротехнического строительства, нужд энергетики и сельского хозяйства. Одновременно озёра представляют интерес для добычи сапропеля, полезной водной растительности, рыбного хозяйства, рекреации и лечебных целей, а также являются объектами интересными для науки, просвещения и культуры, а крупные озера для судоходства.

Изученность большинства средних и малых озер на рассматриваемой территории пока недостаточна, некоторые из них не имеют даже названий. Поэтому в условиях слабой изученности озер анализ и обобщение имеющихся сведений по изученным озерным системам и выявление морфометрических, гидрологических, гидрофизических и других закономерностей для неизученных объектов очевидна необходимость исследовать неисследованные водные объекты.

В литературе часто встречается понятие «динамический объем озера», т.е. объем воды в озере над порогом стока. Данные об отметках порогов сливов проточных озер также используются при определении отметок уровней неизученных проточных озёр при максимальном наполнении. А также при установлении границ водоохранных зон озёр (Догановский А.М. и Угенинов Г.Н., 2014 г.). В то же время при установлении плановых координат береговой линии предполагается определение высотной отметки

порога слива вместе с съемкой рельефа дна неизученного озера. Но, как правило, сведений об отметках порогов слива неизученных озер нет. И нигде нет точного определения, что такое непосредственно «порог стока», как определить его отметку и выявить точное местоположение.

Поэтому отсюда вытекает цель данной работы – разработка методики определения отметок порогов слива для неисследованных озер.

Предполагаемый способ решения поставленной задачи использует сведения об уровнях воды в озере и в реке, а также данные о расходах вытекающей реки.

# 1 ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ

## 1.1 Географическое положение

Республика Карелия, на территории которой располагается озеро Сямозеро, находится на северо-западе Российской Федерации (рис. 1.1).

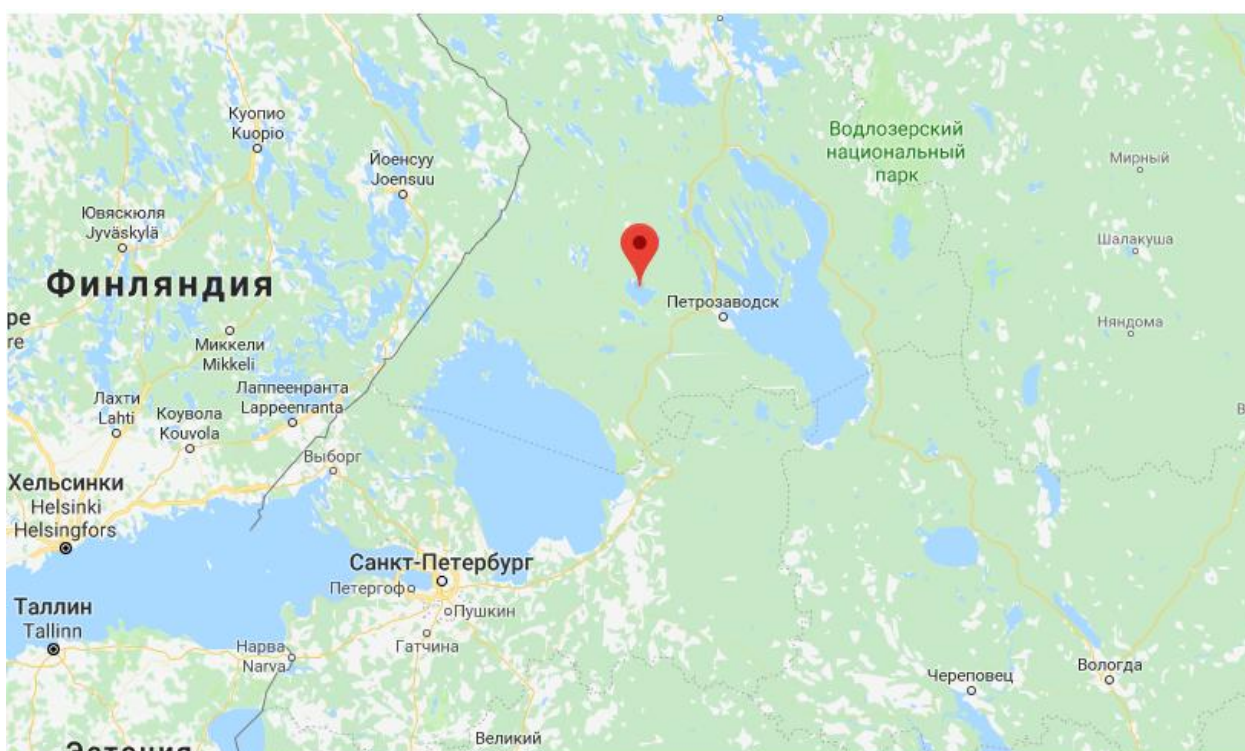


Рисунок 1.1 – Географическое положение Республики Карелия и озера Сямозеро

Рассматриваемая территория расположена на северо-западе Европейской части РФ между  $67^{\circ}40'$  -  $55^{\circ}36'$  с.ш. (протяжение около 1200 км) и  $27^{\circ}20'$  -  $37^{\circ}57'$  в.д. (протяжение около 420 км) и занимает площадь 396 тыс. км<sup>2</sup>.

Карелия в основном характеризуется холмисто-равнинным рельефом с абсолютными отметками, не превышающими 200 м над уровнем моря; на северо-западе и западе отдельные массивы достигают высоты 350-600 м.

Частая смена гряд и холмов различного рода понижениями придает поверхности Карелии чрезвычайно расчлененный характер, несмотря на сравнительно малые относительные высоты. Для южных районов республики характерна северо-западная ориентировка форм рельефа, для северных – преимущественно широтная, реже северо-восточная и северо-западная.

Карелия граничит на севере с Мурманской областью, на юго-востоке с Архангельской и Вологодской областями, на юго-западе с Ленинградской. Также имеет государственную границу с Финляндией на западе. Столицей является город Петрозаводск. Карелию часто называют республикой рек, озер, болот и лесов, из-за их обилия. Процент озерности в Карелии едва ли не самый большой в мире. Республика находится на Балтийском кристаллическом щите, из этого видно, что приличное количество рек имеют пороги и каменные берега. Большинство озер имеют ледниковое происхождение. Климат характеризуется как переходный от морского к континентальному, так что погода весьма не стабильна. Наблюдается высокая влажность воздуха, большое количество атмосферных осадков. Среднегодовая температура воздуха по республике колеблется от 0 (на севере) до +3 (на юге) градусов Цельсия.

Рельеф определил особенности гидрографической сети района. На значительной части Карелии реки прокладывают свой путь в направлении с северо-запада на юго-восток; так же ориентирована большая часть озер. Наибольшими высотами и расчлененностью отличается северо-западная окраина территории (Северный возвышенный район) со средними абсолютными высотами 300-340 м над уровнем моря. Здесь расположена южная часть хребта Маанселькя; северная его часть находится за пределами Российской Федерации. Вторым наиболее приподнятым участком с преобладающими высотами от 180 до 300 м является Западно-Карельская возвышенность. Она представляет собой юго-восточные отроги водораздельного хребта Маанселькя. На севере Карелии расположено

обширное приподнятое озерное плато, на котором находится множество крупных и мелких озер (Ковдозеро, Пяозеро, Топозеро, озера Куйто, Нюк и др.). Высотные отметки в пределах района уменьшаются с запада на восток: если на западе отдельные возвышенности достигают 250-280 м над уровнем моря, то в восточной части они не превышают 160-180 м. В южной части района находится Куйтозерская впадина, представляющая слабоогнутую в центре равнину с высотами 100-120 м.

С запада и северо-запада местность в целом понижается по направлению к трем крупным водным бассейнам, где наблюдаются наименьшие высоты: у Онежского озера (Восточно-Онежская равнина) – до 40 м, у Белого моря (Прибеломорская низменность) – до 10-29 м, у Ладожского озера (Северное Приладожье и Олонецкая равнина) – до 5-10 м.

В геологическом отношении территория Карелии является восточной частью Балтийского или Финноскандинавского кристаллического щита и представляет собой область распространения преимущественно древнейших кристаллических пород архейско-протерозойского комплекса.

Исследуемое озеро Сямозеро находится в южной части республики Карелия. Карта-схема озера представлена на рисунке 1.2. Относится к бассейну реки Шуя, которая в свою очередь впадает в Онежское озеро, располагающееся в 70 км к востоку от Сямозера, как и столица республики Карелия город Петрозаводск. Площадь озера с островами составляет 270,4 км<sup>2</sup>, а площадь водного зеркала – 266 км<sup>2</sup>; объем водной массы – 1,79 км<sup>3</sup>; береговая линия имеет протяженность 159 км; площадь водосбора 1600 км<sup>2</sup>. Большое количество рек и ручьев впадает в Сямозеро, наиболее крупные – Малая Суна, Кивач, Кудама. Вытекает же единственная река Сяпся. На берегу озера расположены населенные пункты деревни Чуралахта, Сяпся, Чуйнаволоок, поселки Эссойла, Кудома и другие. Уровень воды в течение года в среднем изменяется на 50 см. Так как на озере гидротехнические сооружения отсутствуют, уровень воды регулируется естественным образом. Что касается берегов Сямозера, то в основном они покрыты лесом, так же



часто встречаются песчаные берега, которые можно назвать пляжами, вследствие чего на таких берегах летом очень много людей отдыхает. На озере имеются заливы Крумойльский, Лахта, Эссойльский, Чуйнаволоцкая губа. В основном острова находятся в северной части озера, всего их 80.

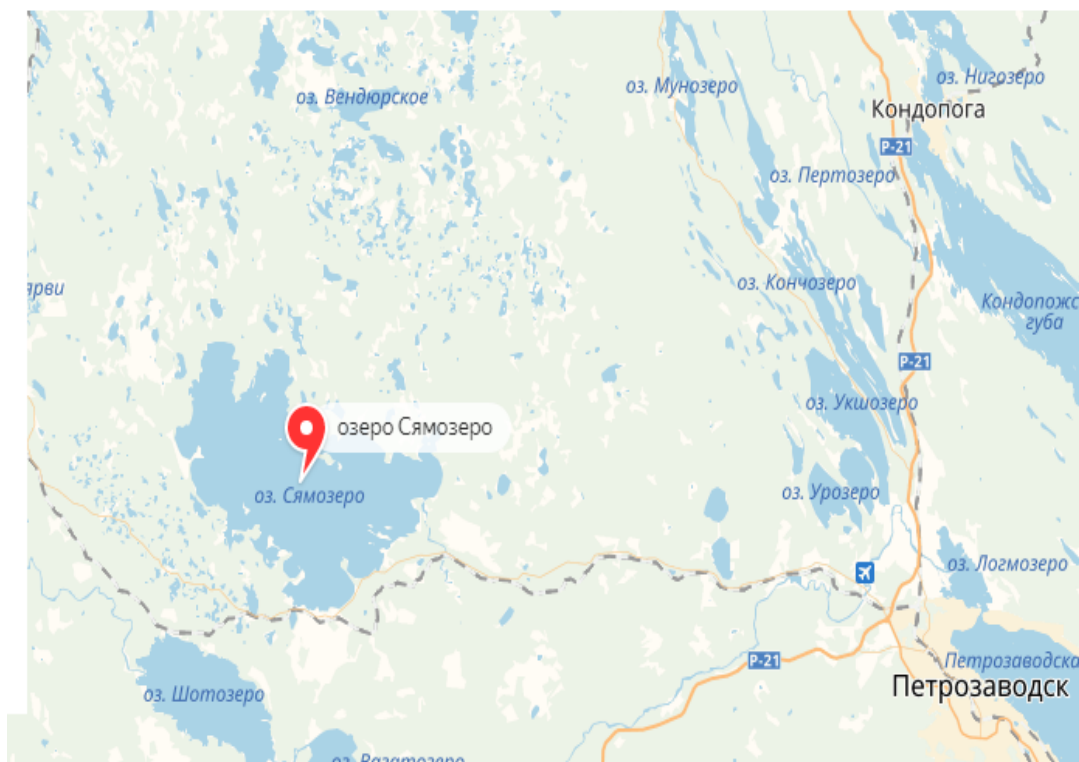


Рисунок 1.2 – Географическое положение озера Сязозеро

## 1.2 Климат

Озеро находится в зоне распространения умеренно-континентального климата с чертами морского, с продолжительной, снежной, мягкой зимой, и непродолжительным прохладным дождливым летом. Погода неустойчивая, характерны частые циклоны, приходящие с Атлантики, также периодически наблюдается приход арктических воздушных масс. Зимнее прохождение циклонов вызывает оттепели, летнее — понижение температуры и обильные осадки. Зима (холодный период с температурой воздуха ниже нуля) - самый продолжительный сезон, который длится в среднем 160 дней. С ноября образуется устойчивый снежный покров, нарушаемый в некоторые годы

оттепелями. Весна наступает в середине апреля, однако возврат холодов возможен и в мае. Лето (период с температурой выше 10 °С) начинается в первой половине июня. Продолжительность безморозного периода составляет 120-130 дней. Прозрачность воды местами может достигать 4,5 метров, местами же она не превышает 70-80 сантиметров. Имеет коричневатый оттенок.

### 1.3 Происхождение и морфология озера

Под морфологией озер следует понимать форму озерных котловин и строение их подводного рельефа.

Все водоемы представляют собой котловины заполненные водой, и имеющие водосборные площади, с которых вода поступает в эти котловины. В этом случае водоемы и их водосборы образуют системы, плановые размеры которых ( $A_c$ ) представляют собой сумму площадей водоемов ( $A_o$ ) и их водосборов ( $A_b$ ):

$$A_c = A_o + A_b \quad (1.1)$$

Систему можно также охарактеризовать через понятие «удельный водосбор» ( $K$ ) равный:

$$K = A_b / A_o \quad (1.2)$$

Величина удельного водосбора очень важная характеристика, которая определяет многие черты гидрологического режима озер и водохранилищ. Озера и водохранилища являются частью гидрографической сети и участвуют в большом круговороте воды в природе, замедляя водообмен между речными системами и океаном. В засушливых областях озера могут быть конечными звеньями гидрографической сети – водоприемниками.

Замедленный водообмен приводит также к изменению физико-химических и биологических процессов по сравнению с реками. Можно также отметить, что озера в геологическом масштабе являются временными образованиями, продолжительность жизни которых меняется от суток до миллионов лет.

Исследуя лимническую роль водообмена озер, нельзя не анализировать их морфометрию, обусловленную генетическим типом озерных котловин и стадией развития водоема.

Для образования водоемов требуются котловины и вода. Поэтому естественные озера распространены практически повсеместно, но наибольшие их скопления приурочены к областям древнего и современного оледенения, к районам крупных тектонических разломов земной коры и к засушливым районам не имеющим стока в океан. Современные котловины водоемов являются результатом преобразования в процессе эволюции первоначальных депрессий образовавшихся в земной коре или емкостей образованных естественным или искусственным путем, которые могут удерживать воду. Эти депрессии и емкости образуются под действием большого количества разнообразных причин, включающих климатические, геологические, морфологические факторы. Действие этих факторов осуществляется одновременно или последовательно – один за другим, что и приводит к формированию котловин чрезвычайно разнообразных как по своей форме, размерам, так и местоположению.

Озерные котловины наряду с простыми почти правильными воронкообразными формами имеют сложные и даже причудливые формы. Не менее разнообразны очертания котловин в плане: от округлых, вытянутых до неправильно лопастных, изогнутых и др. В широком диапазоне колеблются и размеры котловин. Площади поверхности и объем крупнейших котловин достигают сотен тысяч квадратных километров. При этом в горных районах глубины котловин могут достигать сотен метров, в тоже время в полупустынных и пустынных районах глубины даже очень больших котловин могут составлять всего несколько десятков сантиметров. Озерные

котловины могут быть как эндогенного, так и экзогенного происхождения, что самым существенным образом отражается на их размерах, форме, водном режиме.

Самые крупные озерные котловины как правило тектонического происхождения. Они расположены либо в простых тектонических структурах – в синеклизах на равнинах, либо в предгорных и межгорных прогибах, либо в грабенах-рифтах.

Но большинство крупных озерных котловин имеет сложное тектоническое происхождение, в их образовании участвуют как вогнутые складки, так и разрывы земной коры. Все тектонические озера отличаются большими размерами и значительными глубинами, а рифтовые – вытянутой и узкой формой в плане, очень большой глубиной, крутыми склонами. Днища многих глубоких озер лежат ниже уровня Мирового океана, имея зеркало воды выше уровня, – это криптодепрессии (Ладожское).

В расположении тектонических озер наблюдаются определенные закономерности: они сосредоточены вдоль разломов земной коры (Сирийско-Африканская и Байкальская рифтовые зоны) либо обрамляют щиты: вдоль Балтийского щита – Выгозеро, Сегозеро, Онежское, Ладожское и др.

Наряду с озерными котловинами, созданными внутренними процессами Земли, весьма многочисленны озерные ванны, образовавшиеся вследствие экзогенных процессов.

Среди них наиболее распространены ледниковые (моренные) озера на равнинах и в горах, как в котловинах, выпаханных ледником, так и в понижениях между холмами при неравномерном отложении морены. Разрушительной деятельности древних ледников обязаны своим происхождением озера Карелии и Финляндии, которые вытянуты по направлению движения ледника с северо-запада на юго-восток вдоль тектонических трещин (фактически они смешанного ледниково-тектонического происхождения, как и Ладожское, Онежское и некоторые другие озера по периферии Балтийского и Канадского щитов). К ледниковым

котловинам в горах относятся многочисленные небольшие каровые озера в чашеобразных углублениях на склонах гор ниже снеговой границы и троговые озера – в корытообразных долинах в горах.

С неравномерной аккумуляцией ледниковых отложений связаны озера среди холмистого моренного рельефа: на северо-западе Восточно-Европейской равнины, особенно на Валдайской возвышенности. Эти озера обычно неглубокие, широкие, с лопастными берегами, с островами (Селигер, Валдайское и др.). В горах такие концевые озера возникли на месте бывших языков ледников. В областях бывших оледенений многочисленны озера в ложбинах стока талых ледниковых вод – они удлиненные, корытообразной формы, обычно небольшие и неглубокие (Долгое, Круглое на Клинско-Дмитровской гряде).

К этой же группе относятся каровые и троговые озера. Каровые возникли в карах и цирках — нишеобразных углублениях на верхних склонах гор. Приледниковые озера образуются в результате запруживания ледником рек, текущих в направлении, противоположном направлению движения льда.

Термокарстовые провальные озера возникают при протаивании многолетнемерзлого грунта или вытаяивании льда. Благодаря им Колымская низменность – один из самых озерных краев России. Много реликтовых термокарстовых озерных котловин находится на северо-западе Восточно-Европейской равнины в бывшей ледниковой и приледниковой зонах.

На низменных побережьях морей характерны прибрежные озера на месте лиманов и лагун, если последние отделяются от моря песчаными намывными перемычками: косами, барами.

Таковы основные генетические типы озерных котловин Северо-Запада РФ, обусловленные природными процессами. Но в последнее время возникает все больше «рукотворных» озер, созданных человеком, – антропогенных: озера-водохранилища на реках, озера-пруды в каменоломнях, в соляных копиях, на месте торфоразработок и т. д. На рисунке

1.3 показаны различные генетические типы происхождения озерных котловин.

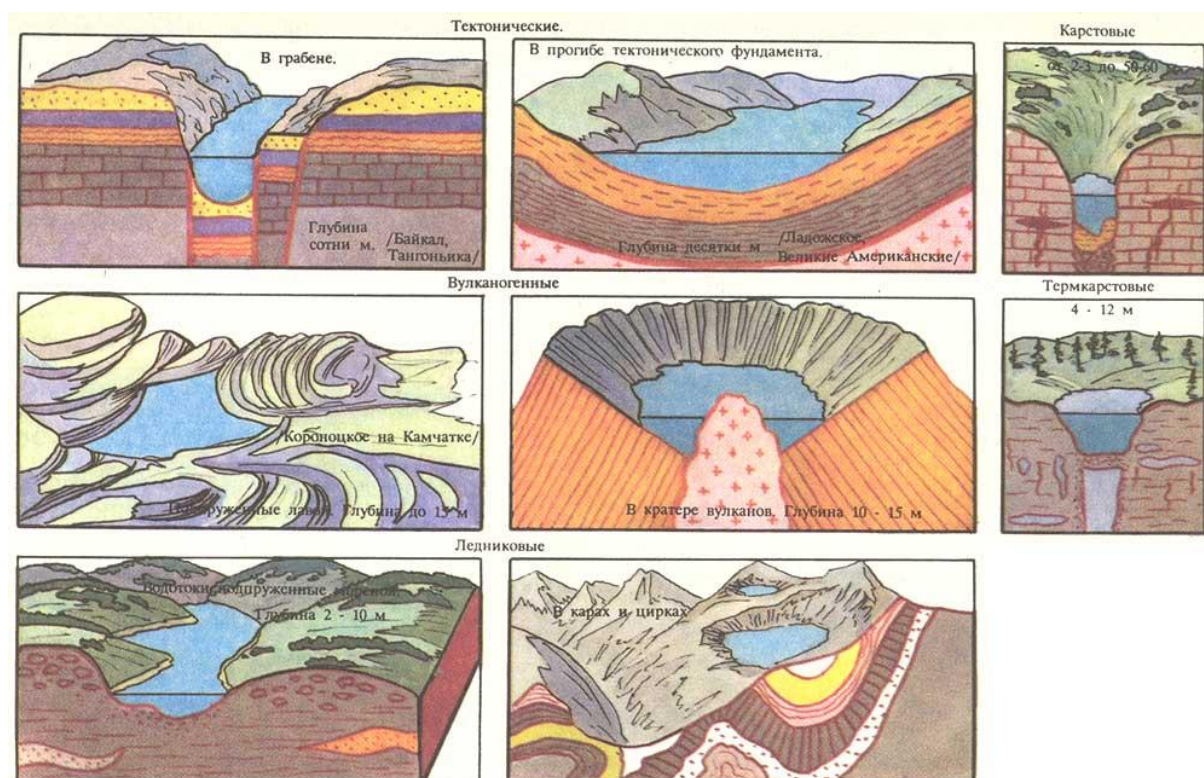


Рисунок 1.3 – Генетические типы происхождения котловин

На развитие гидрографической сети исследуемого региона большое влияние оказал ледниковый рельеф. Д.Д. Квасов отмечал, что возникновение озерных котловин произошло в различное время, и предложил классификацию, основанную на их возрасте и происхождении. Всего им выделено 5 классов и 24 типа озер.

1. Озера, возникшие в отдаленном геологическом прошлом и представляющие собой части древнего океана, рифтовые впадины, результаты вулканической деятельности, движений земной коры.

2. Озера, возникшие во время плейстоценового оледенения и связанные с ледниковым выпахиванием, представляющие собой остатки приледниковых озер, подпертые плейстоценовыми аллювиальными плотинами.

3. Озера, возникшие на рубеже позднеледниковья и голоцена (12 тыс.

лет назад).

4. Озера, возникшие в результате повышения уровня океана и представляющие собой озера- лагуны.

5. Озера, возникшие в настоящее время в результате таяния многолетнемерзлых пород, озера речных долин и дельт, завальные озера русел рек [18].

Сямозеро – не самый глубокий водоем. Средняя глубина – 6,7 метра, максимальная – 24,5 метров. Наибольшие глубины располагаются в 2,5 км от побережья в западной части озера. Практически на протяжении всей береговой линии на удалении до 1-1,5 километров от берега глубины не превышают 5 метров, лишь местами они могут достигать до 10 метров. В частности подобные участки есть в северо-западной части Сямозера, которая в среднем гораздо глубже, чем юго-восточная. Около 65% дна покрыто илом, около 20% покрыты железорудными основаниями, которые чаще всего встречаются на востоке Сямозера. На мелководьях преобладают песчаные, каменистые или каменисто-песчаные грунты. За счёт сложного рельефа дна выделяются многочисленные кряжи луд.

Происхождению Сямозера поспособствовало последнее (Валдайское) оледенение. Котловина имеет ледниково-тектоническое происхождение, характеризующееся сложными очертаниями берегов и пересеченным рельефом дна. Котловина имеет округлую форму, глубины не превышают 25 м. Относится к южной окраине финского массива I пояса твердых ледниковых накоплений.

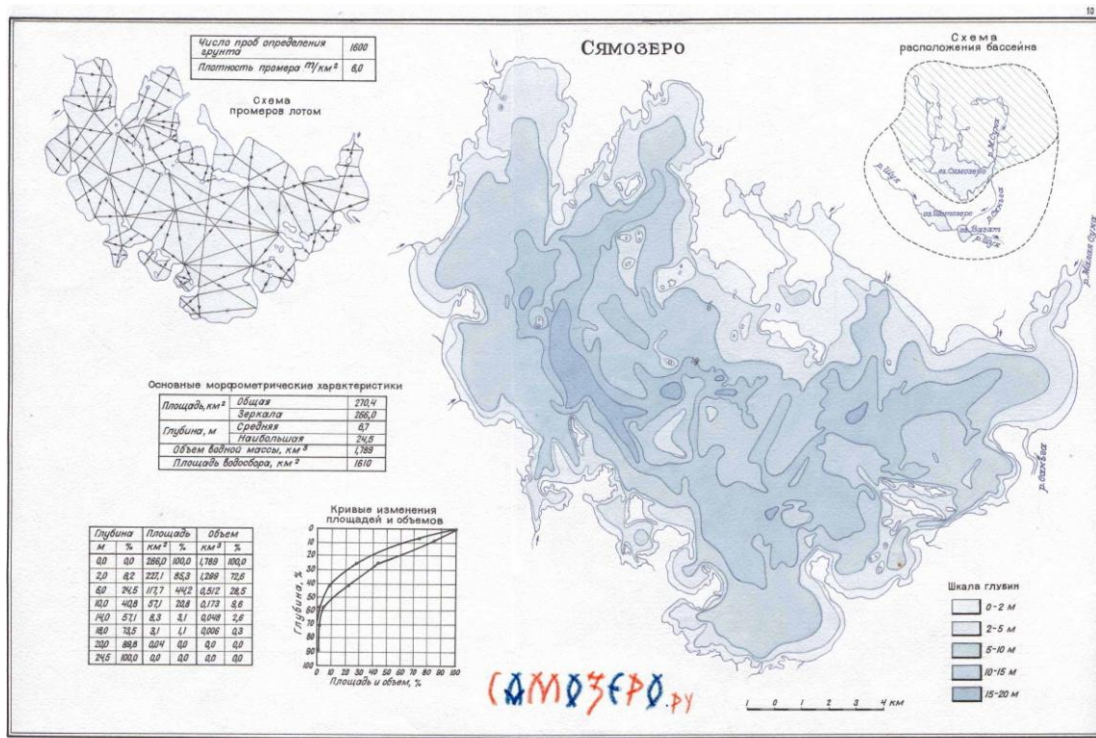


Рисунок 1.4 – Батиграфическая карта озера Сямозеро



## 2. Определение отметки порога стока озера Сямозеро

Для разработки данной методики были выбраны по водомерным постам оз. Сямозеро – пос. Сяпся и вытекающей реки Сяпся пост д. Чуралахта. А также материалы полевого обследования данного озера, для проверки полученных результатов. В качестве исходных материалов использовались данные о морфологических особенностях строения истоков вытекающей из озера реки в зависимости от происхождения котловины водоемов.

В первую очередь были построены графики зависимости отметок уровней воды в озере и на реке по полученным материалам с постов. Основываясь на полученный график, был сделан вывод, что связь уровней воды хорошая, коэффициент корреляции равен 0,99. А, следовательно, мы можем использовать данные об уровнях воды в озере для построения кривых зависимостей расходов воды в реке от уровней воды в озере  $Q=f(H)$ .

Для определения на неизученном озере отметки порога стока, в первую очередь необходимо использовать режимную информацию об изученных озерах-аналогах со схожими по генезису образования озерной котловины и стокообразующими факторами на водосборах озер.

Для решения поставленной задачи нам понадобятся сведения о так называемом коэффициенте зарегулированности проточного озера

$$k = \frac{\Delta V}{V_{\text{МО}}} \quad (2.1)$$

где  $\Delta V$ ,  $V_{\text{мо}}$  — соответственно, динамический и мёртвый объёмы озера, т.е. объёмы водной массы выше и ниже отметки порога слива.

При наличии возможности произвести гидрографическую съёмку неизученного озера «х», следует установить основные морфометрические характеристики этого озера:

- отметку порога слива, м БС;
- объём пелагиали на дату гидрографической съёмки —  $V_{x,t}$ , м<sup>3</sup>; – мёртвый объём —  $V_{\text{мо},x}$ , м<sup>3</sup>;
- динамический объём на дату обследования:  $\Delta V_{x,t} = V_{x,t} - V_{\text{мо},x}$ ;
- параметры кривых объёма и водного зеркала:  $V_x = f(z)$ ,  $\omega_x = f(z)$ , где  $V_x$  — объём;  $\omega_x$  — площадь зеркала;  $z$  — отметка уровня воды озера «х». мёртвый объём —  $V_{\text{мо},x}$ , м<sup>3</sup>;

Так же согласно требованиям Водного кодекса, ширина водоохраной зоны озера отсчитывается от береговой линии — линии уреза при среднемноголетнем уровне воды за безледоставный период. При установлении плановых координат этой линии на неизученных озерах предлагается использовать режимную информацию об изученных озерах-аналогах на территории, однородной по генезису озерных котловин и по факторам стокообразования на озерных водосборах. Установление плановых координат береговой линии предполагает съёмку рельефа дна неизученного озера и определение высотной отметки порога слива.

Для расчета водного баланса озера необходимо знать объемную кривую регулирующей призмы озера выше отметки порога слива. Задавая кривую объема достаточно принять изменение уровня воды в пределах до двух – трех метров над порогом слива.

Предполагаемый способ решения поставленной задачи использует сведения об уровнях воды в озере и в реке, а также данные о расходах вытекающей реки.

Для разработки данной методики были выбраны данные по водомерным постам оз. Сямозеро – пос. Сяпся и вытекающей реки Сяпся пост д. Чуралахта. А также материалы полевого обследования данного озера, для проверки полученных результатов. В качестве исходных материалов использовались данные о морфологических особенностях строения истоков вытекающей из озера реки в зависимости от происхождения котловины водоемов.

Для решения водобалансового уравнения озера, лежащее в основе методики расчета речного стока под влиянием озерного регулирования, надо задать уравнение зависимости  $Q = f(H)$  на пороге слива из озера, то есть кривую расходов на истоке из озера, устанавливающую связь между расходом отдачи из озера  $Q_{отд}$  и уровнем воды в озере ( $H$ , м). Схематические условия истечения воды из озера изображены на рис. 2.1

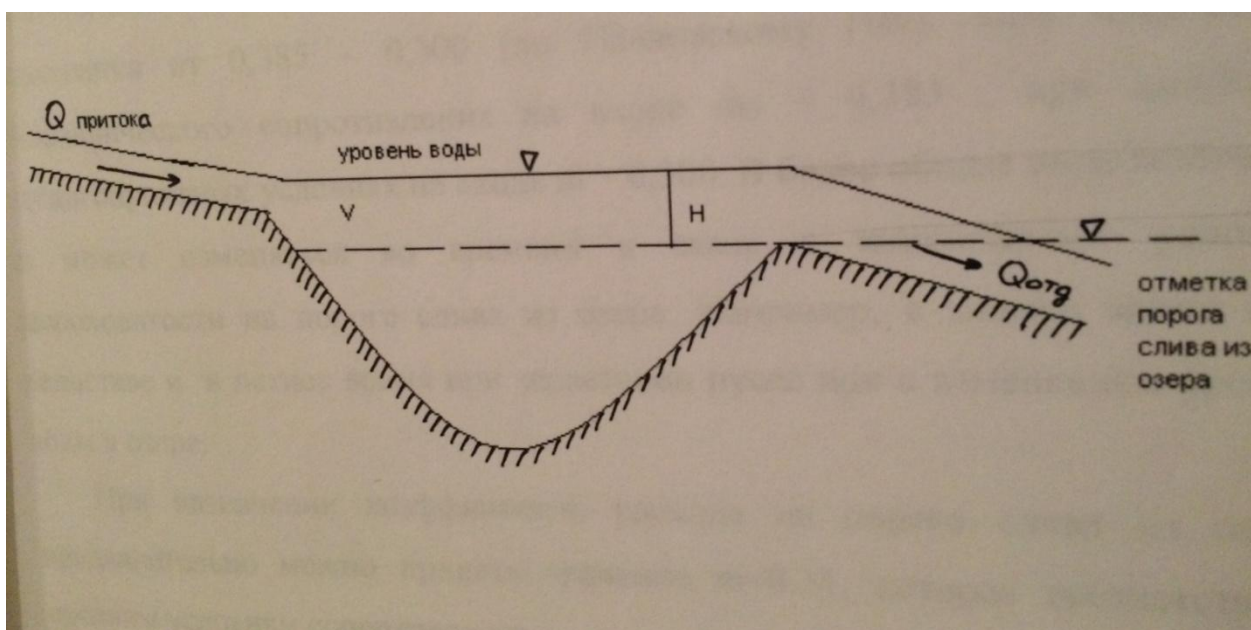


Рисунок 2.1 – Условие истечения воды из озера

Далее, можно предположить, что эта зависимость должна иметь вид аналогичный уравнению кривой расходов на водосливе с широким порогом:

$$Q=m*В*\sigma*\sqrt{2*g*H^{3/2}}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (2.2)$$

Где  $Q$  – расход воды на пороге,  $[\text{м}^3/\text{с}]$ ;

$m$  – коэффициент расхода, характеризующий гидравлические условия;

$В$  – ширина порога слива из озера,  $[\text{м}]$ ;

$\sigma$  – коэффициент подтопления

$H$  – напор воды над порогом слива,  $[\text{м}]$ .

Истечение через порог слива из озера можно рассматривать как истечение в неподтопленных условиях, то есть величина подтопления составляет менее 70% от напора. В связи с этим коэффициент подтопления на пороге слива из озера принимаем равным одному ( $\sigma=1$ ), что соответствует условию отсутствия подтопления. В зависимости от условия подхода водного потока к входному ребру водослива с широким порогом, коэффициент расхода изменяется от 0,385 до 0,300 (По Павловскому). При отсутствии гидравлического сопротивления на входе  $m_0 = 0,385$ , а при неблагоприятных условиях на входе  $m=0,300$ . В более общем виде величина  $m$  может изменяться во времени, в связи с изменениями условий шероховатости на пороге слива из озера. Например, в зимнее время при ледоставе и в летнее время при зарастании русла или с изменением уровня воды в озере.

При назначении коэффициента расхода на пороге слива из озера можно принять значение  $m = 0,34$ , которое соответствует средним условиям сопротивления.

Также в зависимости от изменения уровня воды, может изменяться ширина порога слива. В реальных условиях ширина порога слива не остается постоянной. Если принять, что ширина порога слива ( $B, м$ ) линейно зависит от напора воды над порогом слива ( $H, м$ ), получается.

$$B=a*H \quad (2.3)$$

Где  $a$  – коэффициент пропорциональности, то уравнение (2.3) принимает вид:

$$Q=a*m*\sigma*g*\sqrt{2}*H*H^{3/2} \quad (2.4)$$

Если подставить значения  $m$ ,  $\sigma$ ,  $B$  в формулу (2.4) и принять, что  $B=10*H$  получаем зависимость:

$$Q=15,1*H^{5/2} \quad (2.5)$$

### 3. Расчетная часть

Исходные данные выбраны по водомерным постам оз. Сямозеро – пос. Сяпся и вытекающей реки Сяпся пост д. Чуралахта за 1967, 1968, 1969, 1971, 1973 годы.

Между расходами и уровнями воды в реке существует достаточно тесная связь. В тоже время на реках, вытекающих из озер, в местах, близких к истоку существует достаточно хорошая связь между уровнями воды в озере и расходами воды в реке. Для выявления этой зависимости был построен график зависимости уровня воды в озере (Нозера) от уровня воды в реке Сяпся на посту д. Чуралахта (Нреки) (рис. 2.1).

При анализе полученного графика было установлено, что коэффициент детерминации ( $R^2$ )=0,98, а значит, можно использовать для построения графиков  $Q=f(H)$  уровни воды озера, а не реки.

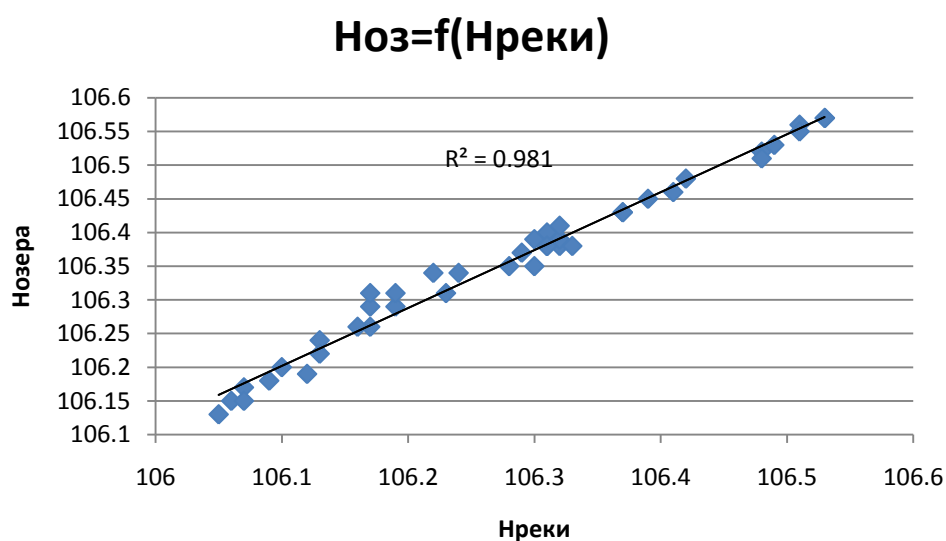


Рисунок 3.1 – зависимость Ноз=f(Нреки)

После этого были построены графики зависимости расхода воды ( $Q$ ) в реке Сяпся (пост д. Чурахлахта) от уровня воды в озере Сямозеро по данным взятым за пять лет – 1967, 1968, 1969, 1971 и 1973 годы.

В качестве исходных данных из гидрологических ежегодников были взяты таблицы данных по измеренным расходам воды в реке Сяпся. А так же данные о ежедневных уровнях воды в озере Сямозеро. При построении данной кривой использовались данные об уровнях, площадях, скоростях. Полученные кривые приведены на рисунках 3.2 – 3.6.

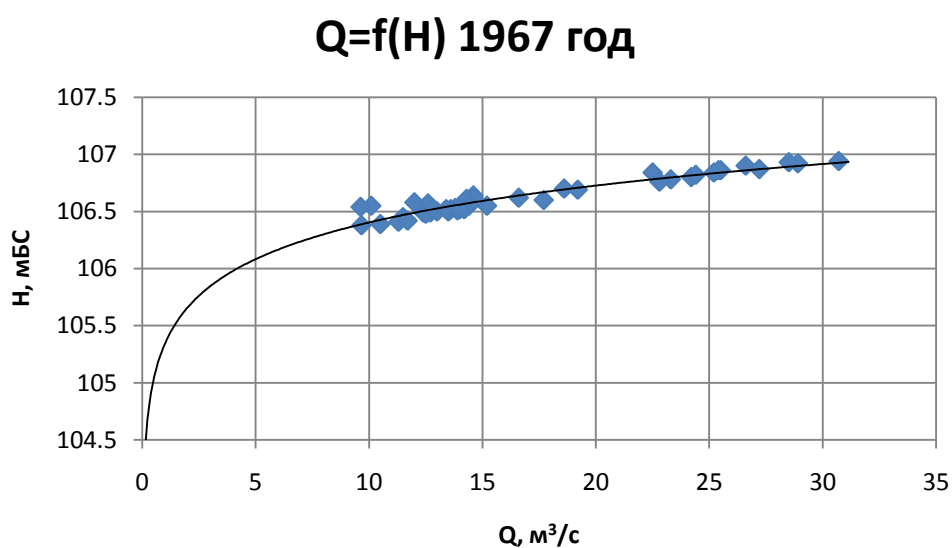


Рисунок 3.2 – Кривая зависимости  $Q=f(H)$  за 1967 год

### Q=f(H) 1968 год

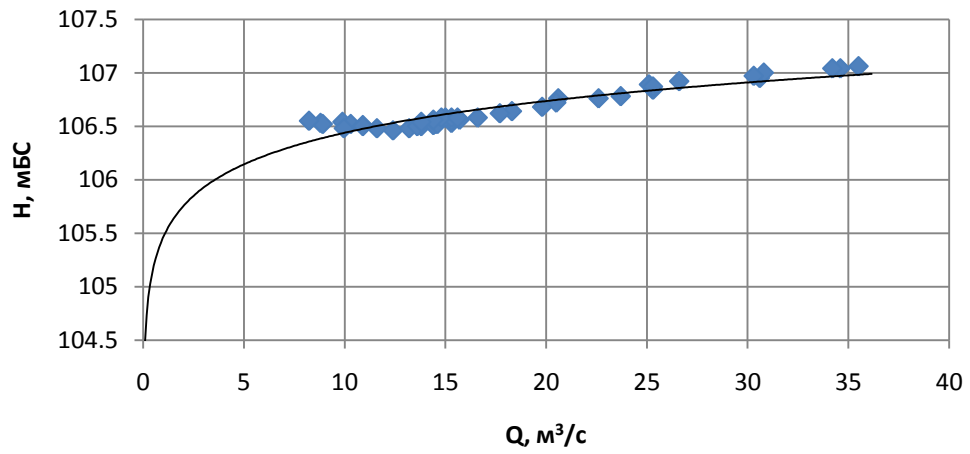


Рисунок 3.3– Кривая зависимости  $Q=f(H)$  за 1968 год

### Q=f(H) 1969 год

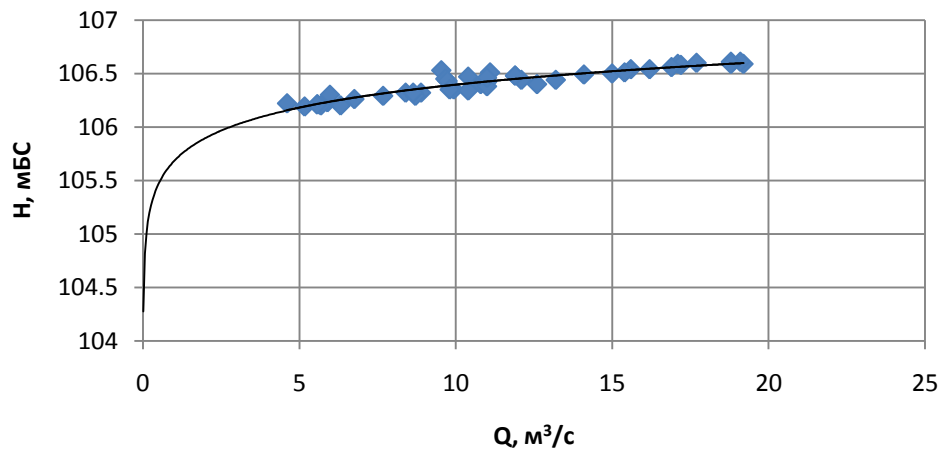


Рисунок 3.4– Кривая зависимости  $Q=f(H)$  за 1969 год



**Q=f(H)1971 год**

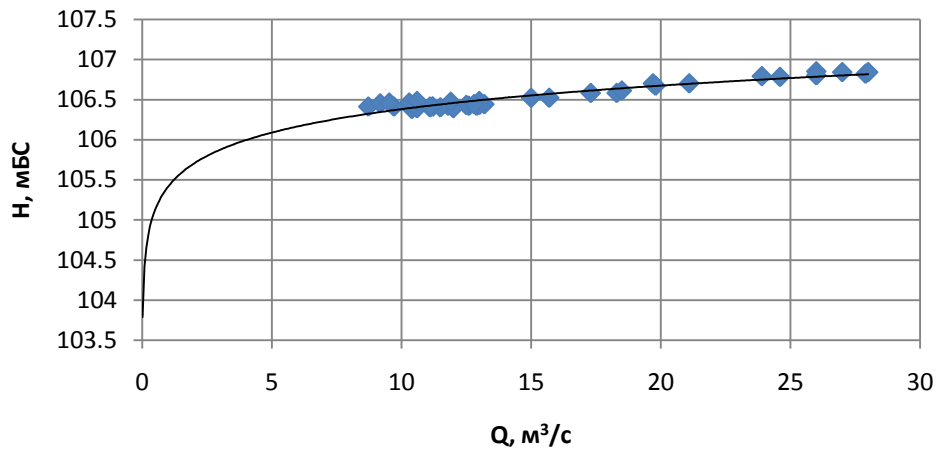


Рисунок 3.5– Кривая зависимости  $Q=f(H)$  за 1971 год

**Q=f(H) 1973 год**

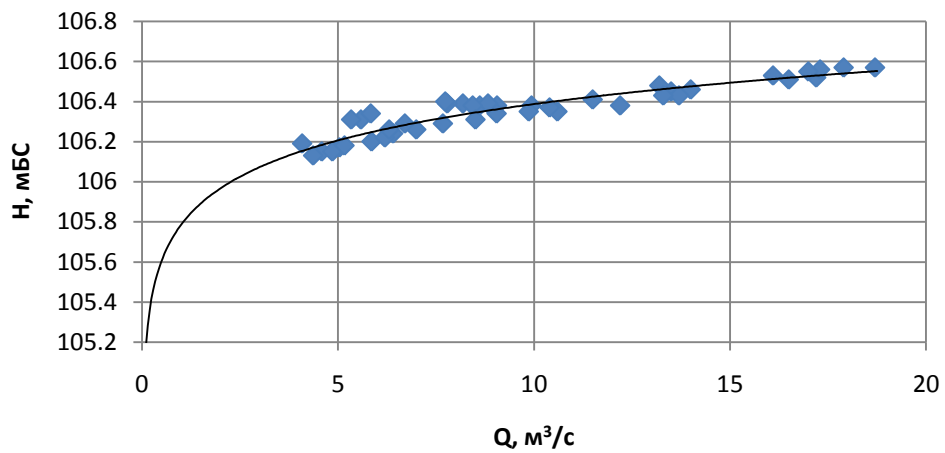


Рисунок 3.6– Кривая зависимости  $Q=f(H)$  за 1973 год

По полученным графикам кривых зависимостей расходов воды в реке от уровня воды в озере можно определить амплитуды колебания уровня за каждый расчетный год:

1967 – Амплитуда уровня = 56 см

1968 – Амплитуда уровня = 60 см

1969 – Амплитуда уровня = 42 см

1971 – Амплитуда уровня = 47 см

1973 – Амплитуда уровня = 44 см

В качестве примера и для наглядности на рисунке 3.7 приведен хронологический график хода уровней воды оз. Сямозеро в течение года. Как видно, колебания уровней воды в озере происходит не значительно.



Рисунок 3.7 - Хронологический график хода уровней воды в озере 1967 год

Полученные отметки, по материалам за разные годы были осреднены, для получения конкретного значения порога стока.

После этого по полученному уровню воды, соответствующему нулевому расходу воды, была установлена отметка воды в озере, которую можно представить, как отметку порога водослива. Все кривые расходов воды были экстраполированы вниз по методу экстраплиации вниз по

элементам расхода. Таким образом были получены приблизительные отметки порогов стока.

Анализируя полученные кривые расходов воды за годы различной водности были получены следующие отметки:

1967 год – При  $Q = 0 \text{ м}^3/\text{с}$ , Нозера = 104,5 мБС

1968 – При  $Q = 0 \text{ м}^3/\text{с}$ , Нозера = 104,5 мБС

1969 – При  $Q = 0 \text{ м}^3/\text{с}$ , Нозера = 104,8 мБС

1971 – При  $Q = 0 \text{ м}^3/\text{с}$ , Нозера = 104,4 мБС

1973 – При  $Q = 0 \text{ м}^3/\text{с}$ , Нозера = 105,2 мБС

Теоретически при данных полученных отметках уровней воды, расход воды равен нулю.

После этого все значения, снятые с графиков были осреднены и получена отметка предполагаемого порога стока.

$$\begin{aligned} \text{Нозера (ср.)} &= (\text{Нозера (1967)} + \text{Нозера (1968)} + \text{Нозера (1969)} \\ &+ \text{Нозера (1971)} + \text{Нозера (1973)})/5 \end{aligned} \quad (3.1)$$

$$\text{Нозера (ср.)} = (104,5 + 104,5 + 104,8 + 104,4 + 105,2)/5$$

$$\text{Нозера (ср.)} = 104,7 \text{ мБС}$$

Значения расходов, площадей и скоростей уходят в ноль при уровне воды в реке 104,70 м БС.

#### 4. Анализ полевых материалов

В 2015 году в ходе экспедиционных исследований на оз. Сямозеро были измерены глубины воды и получены отметки дна. По полученным данным был построен рельеф дна в месте, в котором р. Сяпся вытекает из озера. А также опытным путем была определена отметка порога стока.

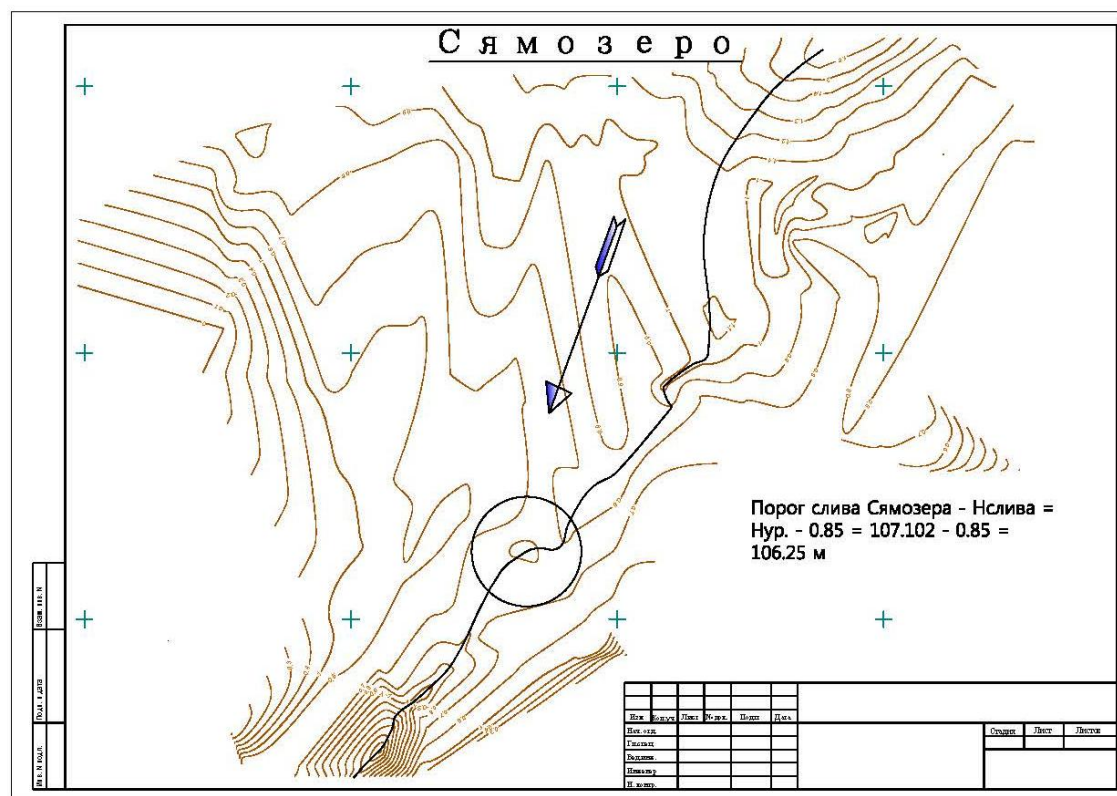


Рис. 4.1 – Рельеф дна озера Сямозеро

Полученную отметку порога слива озера, определенную по данным кривых обеспеченностей, сравнили с полевыми материалами, полученными в ходе изысканий на этом водном объекте. В первом приближении эти отметки отличаются практически на два метра, что говорит либо об ошибке вычислений, либо об ошибке при вычислении данной отметки опытным путем. Что требует дальнейших исследований в этой области и подтверждения полученных данных. А также уточнения методики определения предполагаемой отметки порога стока.

В тоже время, определение значения отметки порога стока является не единственным затруднением в ходе работы, с которым столкнулись.

Даже имея данную отметку, появляется проблема в определении местоположения порога стока. Это связано с деформацией берегов озер в месте вытекания реки.

В первом приближении для выявления местоположения порога стока озера необходимо аппроксимировать форму русла вытекающей реки на изливе в форму трапеции с коэффициентами берегового откоса, соответствующего морфологии котловины.

Для этого надо по данным об измеренных расходах воды определить ширину и, следовательно, местоположение порога водослива в истоке реки.

Далее местоположение ширины порога излива привязывается к очертаниям берегов зоны истока реки и выявляются общие закономерности. С учетом параметров озер, характерных для данного региона, а так же в зависимости от происхождения озера и формы его котловины.

Для неисследованных озёр по выявленным закономерностям устанавливается зона возможного порога излива и, если нет наблюдений на реке, используя аналоги, определяем среднемноголетний расход и на основании полученного значения рассчитываем отметку порога слива для неизученного озера.

## Заключение

В ходе работы были построены графики зависимости уровней озера и уровней воды в реке и получен коэффициент детерминации 0.98. Построены кривые зависимости расходов воды от уровней воды в озере и определена приблизительная отметка порога стока для озера Сямозеро.

Проведен анализ полевых материалов исследования данного озера с полученными расчетными значениями.

Данное исследование было проведено на уровне экспертных оценок, чтобы убедиться, что интересующие нас зависимости существуют. Для большей точности такой работы рекомендуется ввести поправки в расчеты отметок порогов стока с учетом крутизны береговых откосов. А также построить подобные зависимости по другим изученным озерам для выявления закономерностей. И провести аппроксимацию форму русла вытекающей реки на изливе в форму трапеции с коэффициентами берегового откоса, соответствующего морфологии котловины.

В перспективе, планируется создание модели, которая позволит определять отметки порогов стока неизученных озер и на основе этого давать рекомендации по эксплуатации данных водоемов.

## Список используемых источников

1. Литинская, К.Д. Режим уровней воды озёр и водохранилищ Карелии [текст]/ К.Д. Литинская. – Л.: изд. Наука, 1976. – 147 с.
2. Сорокин, И.Н. Внешний водообмен озёр СССР [текст]/ И.Н. Сорокин. – Л.: Наука, 1988. – 144 с.
3. Догановский, А.М. Гидрология суши (общий курс) [текст]/А.М.Догановский. – СПб.: изд. РГГМУ, 2012. – 524 с.
4. Калинин, Г.П. О статистической теории колебаний уровней воды в бессточных водоемах [текст]/ Г.П. Калинин // Метеорология и гидрология. – 1971.–№6.–с.76- 82.
5. Багров, Н.А. О колебаниях уровня бессточных водоемов [текст]/ Н.А. Багров // Метеорология и гидрология. – 1963. – № 6. – с. 41-48.
6. Будыко М.И. О колебаниях уровня непроточных озёр [текст]/ М.И. Будыко, М.И. Юдин, О.А. Дроздов, Т.В. Покровская// Метеорология и гидрология . – 1960. – №8.
7. Фролов, А.В. Динамико-стохастические модели многолетних колебаний уровня проточных озёр[текст]/А.В. Фролов. – М.: Наука, 1985. – 103 с.
8. Догановский А.М., Гинзбург Е.С. Некоторые закономерности многолетних колебаний уровней воды озёр// Сборник работ по гидрологии, Л.: Гидрометеиздат, 1990, с.180-185
9. Музылев, С.Д., Привальский В.Е., Раткович Д.Я.: Стохастические модели в инженерной гидрологии. – М.: Наука, 1982. – 184 с.
- 10.Сикан, А.В. Методы статистической обработки гидрометеорологической информации [текст]/А.В.Сикан. – СПб: изд. РГГМУ, 2007. – 279 с.
- 11.Нежиховский, Р.А. Гидрологические расчеты и прогнозы при эксплуатации водохранилищ и озёр [текст]/ Р.А. Нежиховский. – Л.:

- Гидрометеоиздат, 1961. – 296 с.
12. Ресурсы поверхностных вод
  13. Мякишева, Н.В. Многокритериальная классификация озер [текст] / Н.В. Мякишева. – Санкт-Петербург: Гидрометеоиздат, 2009. – 153 с.
  14. Гидрологический ежегодник. Т.9, вып. 0-3 [текст]/ Северо-Западное УГМС. – Л.: Гидрометеоиздат, 1938 - 2011
  15. Прыткова, М. Я. Гидрологический режим и заиление малых разнотипных водоемов Северо-Запада [текст]/ М. Я. Прыткова. Санкт-Петербург: Изд. Наука, 2011. – 200 с.
  16. Озера Карелии справочник под ред. чл.-кор. РАН Н.Н. Филатова, к.б.н. В.И. Кухарева, 2013, 460 с
  17. Прыткова М. Я. Гидрологический режим и заиление малых разнотипных водоемов Северо-Запада, Санкт-Петербург, Изд. Наука, 2011, 200 с.
  18. Гидрологические процессы в водохранилищах. Матарзин Ю.М., Богословский Б.Б., Мацкевич И.К. Учебное пособие по спецкурсу «Гидрология водохранилищ» под общей редакцией Матарзина Ю.М. Изд. Пермского ун-та, 1977, 88 с.
  19. Квасов, Д.Д. история озер СССР. Общие закономерности возникновения и развития озер. Методы изучения истории озер [текст]/ Д.Д. Квасов. – Л.: Наука, 1986. – 253 с.
  20. Филатов, Н.Н. Изменения климата восточной фенноскандинавии и уровня воды крупнейших озер Европы, Петрозаводск 1997
  21. Догановский, А.М. Амплитуды колебаний уровня воды в водоемах озерного района ЕТР и их расчет (РГГМИ) сборник научных трудов Вопросы экологии и гидрологические расчеты Санкт-Петербург 1994



## Приложение 1. Ежедневные уровни озера Сямозеро за 1967 год

| оз. Сямозеро 1967 | уровни |    | пос. Сяся |    | 105,84 мБС |     |     |      |    |    |    |     |
|-------------------|--------|----|-----------|----|------------|-----|-----|------|----|----|----|-----|
| Число             | I      | II | III       | IV | V          | VI  | VII | VIII | IX | X  | XI | XII |
| 1                 | 81     | 76 | 70        | 65 | 94         | 108 | 98  | 81   | 67 | 56 | 63 | 68  |
| 2                 | 80     | 75 | 70        | 65 | 94         | 107 | 98  | 81   | 67 | 55 | 63 | 69  |
| 3                 | 80     | 75 | 69        | 65 | 96         | 106 | 98  | 81   | 67 | 54 | 63 | 69  |
| 4                 | 80     | 74 | 69        | 65 | 98         | 106 | 96  | 81   | 66 | 54 | 64 | 69  |
| 5                 | 80     | 74 | 69        | 65 | 100        | 106 | 96  | 80   | 66 | 54 | 64 | 69  |
| 6                 | 80     | 74 | 68        | 64 | 100        | 105 | 95  | 76   | 66 | 54 | 64 | 69  |
| 7                 | 80     | 74 | 68        | 64 | 100        | 104 | 94  | 76   | 65 | 54 | 64 | 69  |
| 8                 | 80     | 74 | 68        | 64 | 101        | 103 | 94  | 76   | 65 | 53 | 65 | 69  |
| 9                 | 80     | 74 | 68        | 64 | 102        | 102 | 94  | 76   | 65 | 53 | 66 | 69  |
| 10                | 79     | 74 | 68        | 64 | 103        | 102 | 94  | 76   | 64 | 54 | 66 | 69  |
| 11                | 79     | 74 | 68        | 66 | 104        | 102 | 94  | 76   | 64 | 54 | 66 | 69  |
| 12                | 79     | 74 | 68        | 67 | 104        | 103 | 94  | 76   | 64 | 54 | 66 | 69  |
| 13                | 79     | 74 | 68        | 68 | 106        | 103 | 94  | 75   | 63 | 54 | 66 | 69  |
| 14                | 78     | 73 | 67        | 69 | 107        | 103 | 94  | 74   | 63 | 55 | 67 | 69  |
| 15                | 78     | 73 | 67        | 70 | 108        | 103 | 93  | 73   | 62 | 55 | 67 | 69  |
| 16                | 78     | 73 | 67        | 71 | 108        | 103 | 93  | 72   | 62 | 55 | 68 | 69  |
| 17                | 78     | 72 | 67        | 74 | 108        | 103 | 92  | 71   | 62 | 56 | 68 | 70  |
| 18                | 77     | 72 | 67        | 75 | 108        | 103 | 91  | 70   | 61 | 56 | 68 | 70  |
| 19                | 77     | 72 | 67        | 76 | 108        | 103 | 90  | 69   | 60 | 56 | 68 | 70  |
| 20                | 78     | 72 | 66        | 78 | 109        | 102 | 90  | 69   | 59 | 57 | 68 | 70  |
| 21                | 78     | 72 | 66        | 80 | 110        | 102 | 89  | 69   | 58 | 57 | 68 | 71  |
| 22                | 78     | 72 | 66        | 82 | 110        | 101 | 88  | 69   | 57 | 58 | 68 | 71  |
| 23                | 77     | 71 | 66        | 84 | 110        | 101 | 88  | 68   | 56 | 58 | 67 | 71  |
| 24                | 77     | 71 | 66        | 85 | 110        | 101 | 87  | 68   | 56 | 58 | 67 | 71  |
| 25                | 77     | 71 | 66        | 86 | 110        | 100 | 86  | 68   | 56 | 58 | 68 | 70  |
| 26                | 76     | 71 | 66        | 88 | 110        | 100 | 86  | 68   | 57 | 59 | 68 | 70  |
| 27                | 76     | 70 | 66        | 89 | 109        | 100 | 85  | 68   | 57 | 59 | 68 | 70  |
| 28                | 76     | 70 | 65        | 90 | 108        | 99  | 84  | 68   | 57 | 60 | 68 | 70  |
| 29                | 76     |    | 65        | 91 | 108        | 99  | 84  | 68   | 57 | 60 | 68 | 70  |
| 30                | 76     |    | 65        | 92 | 108        | 98  | 83  | 68   | 57 | 61 | 68 | 70  |
| 31                | 76     |    | 65        |    | 108        |     | 82  | 68   |    | 62 |    | 70  |

## Приложение 2. Ежедневные уровни озера Сямозеро за 1968 год

| оз. Сямозеро 1968 | уровни |    | пос. Сяся |    | 105,84 мБС |     |     |      |    |    |    |     |
|-------------------|--------|----|-----------|----|------------|-----|-----|------|----|----|----|-----|
| Число             | I      | II | III       | IV | V          | VI  | VII | VIII | IX | X  | XI | XII |
| 1                 | 70     | 67 | 65        | 63 | 74         | 121 | 101 | 81   | 72 | 66 | 72 | 74  |
| 2                 | 70     | 67 | 65        | 63 | 76         | 121 | 100 | 80   | 72 | 66 | 73 | 75  |
| 3                 | 70     | 67 | 65        | 63 | 80         | 120 | 98  | 80   | 72 | 66 | 73 | 75  |
| 4                 | 70     | 67 | 64        | 64 | 82         | 120 | 97  | 80   | 72 | 67 | 74 | 75  |
| 5                 | 70     | 67 | 64        | 64 | 86         | 120 | 97  | 79   | 72 | 67 | 74 | 74  |
| 6                 | 70     | 68 | 64        | 64 | 88         | 119 | 96  | 79   | 72 | 66 | 75 | 74  |
| 7                 | 70     | 68 | 64        | 64 | 92         | 118 | 95  | 78   | 71 | 66 | 75 | 73  |
| 8                 | 70     | 68 | 64        | 64 | 95         | 117 | 94  | 78   | 71 | 66 | 75 | 73  |
| 9                 | 70     | 68 | 64        | 64 | 98         | 117 | 94  | 77   | 70 | 66 | 75 | 73  |
| 10                | 70     | 68 | 64        | 65 | 100        | 116 | 93  | 76   | 70 | 66 | 75 | 73  |
| 11                | 70     | 67 | 64        | 66 | 102        | 116 | 94  | 75   | 69 | 66 | 75 | 74  |
| 12                | 70     | 67 | 63        | 65 | 105        | 114 | 92  | 75   | 69 | 67 | 74 | 74  |
| 13                | 70     | 67 | 63        | 65 | 108        | 114 | 91  | 75   | 68 | 67 | 75 | 73  |
| 14                | 70     | 67 | 63        | 65 | 108        | 114 | 91  | 75   | 68 | 68 | 75 | 73  |
| 15                | 69     | 67 | 64        | 66 | 110        | 113 | 91  | 75   | 68 | 68 | 74 | 72  |
| 16                | 69     | 67 | 64        | 66 | 111        | 112 | 91  | 74   | 68 | 68 | 74 | 72  |
| 17                | 69     | 67 | 64        | 66 | 112        | 110 | 90  | 74   | 67 | 68 | 74 | 72  |
| 18                | 69     | 67 | 63        | 66 | 115        | 109 | 90  | 74   | 67 | 68 | 74 | 72  |
| 19                | 69     | 67 | 63        | 66 | 116        | 108 | 90  | 75   | 66 | 68 | 74 | 72  |
| 20                | 68     | 67 | 63        | 66 | 118        | 108 | 89  | 75   | 66 | 68 | 74 | 72  |
| 21                | 68     | 66 | 63        | 66 | 119        | 106 | 88  | 74   | 66 | 69 | 74 | 72  |
| 22                | 68     | 66 | 63        | 67 | 120        | 106 | 88  | 74   | 66 | 69 | 74 | 72  |
| 23                | 68     | 66 | 63        | 68 | 120        | 106 | 86  | 74   | 66 | 69 | 74 | 71  |
| 24                | 68     | 66 | 63        | 68 | 122        | 106 | 86  | 74   | 67 | 69 | 74 | 71  |
| 25                | 68     | 66 | 62        | 69 | 122        | 105 | 85  | 73   | 67 | 69 | 74 | 71  |
| 26                | 68     | 66 | 62        | 69 | 122        | 104 | 84  | 72   | 67 | 69 | 74 | 71  |
| 27                | 68     | 66 | 62        | 70 | 122        | 104 | 84  | 72   | 66 | 70 | 74 | 71  |
| 28                | 68     | 66 | 62        | 70 | 122        | 103 | 84  | 72   | 66 | 71 | 74 | 70  |
| 29                | 67     | 66 | 62        | 72 | 122        | 102 | 83  | 72   | 67 | 71 | 74 | 70  |
| 30                | 67     |    | 62        | 73 | 122        | 101 | 83  | 72   | 67 | 71 | 74 | 70  |
| 31                | 67     |    | 63        |    | 122        |     | 82  | 72   |    | 71 |    | 70  |

### Приложение 3. Ежедневные уровни озера Сямозеро за 1969 год

| оз. Сямозеро 1969 | уровни |    | пос. Сяся |    | 105,84 мБС |    |     |      |    |    |    |     |  |  |
|-------------------|--------|----|-----------|----|------------|----|-----|------|----|----|----|-----|--|--|
| Число             | I      | II | III       | IV | V          | VI | VII | VIII | IX | X  | XI | XII |  |  |
| 1                 | 70     | 62 | 57        | 49 | 64         | 76 | 64  | 50   | 39 | 38 | 49 | 59  |  |  |
| 2                 | 71     | 62 | 57        | 49 | 65         | 76 | 63  | 49   | 39 | 38 | 48 | 60  |  |  |
| 3                 | 70     | 62 | 56        | 49 | 66         | 76 | 62  | 49   | 38 | 38 | 48 | 60  |  |  |
| 4                 | 69     | 62 | 56        | 49 | 67         | 75 | 62  | 48   | 38 | 39 | 48 | 60  |  |  |
| 5                 | 69     | 62 | 56        | 49 | 68         | 75 | 61  | 47   | 38 | 39 | 47 | 61  |  |  |
| 6                 | 69     | 61 | 56        | 49 | 69         | 75 | 61  | 46   | 37 | 40 | 47 | 60  |  |  |
| 7                 | 69     | 61 | 56        | 48 | 70         | 75 | 60  | 45   | 36 | 41 | 47 | 60  |  |  |
| 8                 | 68     | 61 | 56        | 48 | 70         | 75 | 60  | 44   | 36 | 42 | 46 | 62  |  |  |
| 9                 | 68     | 61 | 56        | 48 | 71         | 75 | 60  | 43   | 37 | 43 | 46 | 63  |  |  |
| 10                | 68     | 61 | 55        | 48 | 72         | 75 | 59  | 43   | 37 | 44 | 46 | 63  |  |  |
| 11                | 68     | 60 | 55        | 47 | 72         | 75 | 59  | 42   | 36 | 44 | 46 | 64  |  |  |
| 12                | 68     | 60 | 55        | 47 | 73         | 74 | 58  | 42   | 37 | 44 | 47 | 65  |  |  |
| 13                | 67     | 60 | 54        | 48 | 74         | 74 | 58  | 41   | 37 | 44 | 48 | 65  |  |  |
| 14                | 66     | 59 | 54        | 48 | 74         | 73 | 58  | 41   | 36 | 44 | 49 | 65  |  |  |
| 15                | 66     | 59 | 54        | 48 | 75         | 73 | 58  | 40   | 36 | 44 | 50 | 65  |  |  |
| 16                | 66     | 59 | 54        | 48 | 75         | 73 | 57  | 40   | 36 | 45 | 50 | 64  |  |  |
| 17                | 67     | 59 | 54        | 48 | 75         | 72 | 56  | 39   | 35 | 45 | 50 | 64  |  |  |
| 18                | 67     | 58 | 53        | 48 | 75         | 72 | 56  | 39   | 35 | 45 | 51 | 64  |  |  |
| 19                | 66     | 58 | 52        | 48 | 75         | 71 | 55  | 38   | 36 | 45 | 51 | 64  |  |  |
| 20                | 65     | 58 | 52        | 48 | 76         | 70 | 54  | 38   | 36 | 46 | 51 | 64  |  |  |
| 21                | 65     | 58 | 52        | 49 | 76         | 70 | 54  | 37   | 36 | 46 | 51 | 64  |  |  |
| 22                | 65     | 58 | 52        | 50 | 76         | 69 | 52  | 37   | 37 | 48 | 52 | 64  |  |  |
| 23                | 65     | 58 | 52        | 51 | 76         | 69 | 52  | 37   | 36 | 47 | 53 | 64  |  |  |
| 24                | 63     | 58 | 51        | 52 | 76         | 68 | 52  | 37   | 36 | 47 | 54 | 64  |  |  |
| 25                | 63     | 57 | 51        | 54 | 77         | 67 | 52  | 38   | 37 | 47 | 55 | 64  |  |  |
| 26                | 63     | 57 | 51        | 56 | 77         | 66 | 51  | 38   | 37 | 47 | 55 | 64  |  |  |
| 27                | 63     | 57 | 50        | 58 | 77         | 66 | 51  | 38   | 37 | 47 | 55 | 64  |  |  |
| 28                | 63     | 57 | 50        | 60 | 77         | 65 | 51  | 38   | 37 | 48 | 56 | 64  |  |  |
| 29                | 62     |    | 50        | 62 | 77         | 65 | 51  | 39   | 37 | 48 | 57 | 64  |  |  |
| 30                | 62     |    | 50        | 63 | 77         | 65 | 50  | 39   | 37 | 48 | 58 | 64  |  |  |
| 31                | 62     |    | 49        |    | 76         |    | 50  | 39   |    | 49 |    | 64  |  |  |

## Приложение 4. Ежедневные уровни озера Сямозеро за 1971 год

| оз. Сямозеро 1971 | уровни |    | пос. Сяся |    | 105,84 мБС |     |     |      |    |    |    |     |  |  |
|-------------------|--------|----|-----------|----|------------|-----|-----|------|----|----|----|-----|--|--|
| Число             | I      | II | III       | IV | V          | VI  | VII | VIII | IX | X  | XI | XII |  |  |
| 1                 | 57     | 59 | 59        | 57 | 56         | 103 | 97  | 80   | 67 | 55 | 56 | 62  |  |  |
| 2                 | 57     | 59 | 58        | 57 | 56         | 103 | 97  | 80   | 66 | 55 | 55 | 62  |  |  |
| 3                 | 57     | 59 | 58        | 59 | 56         | 103 | 96  | 79   | 66 | 54 | 56 | 63  |  |  |
| 4                 | 57     | 59 | 58        | 55 | 56         | 104 | 96  | 78   | 66 | 54 | 57 | 63  |  |  |
| 5                 | 57     | 60 | 57        | 59 | 59         | 102 | 95  | 78   | 65 | 53 | 57 | 63  |  |  |
| 6                 | 57     | 60 | 58        | 56 | 60         | 102 | 95  | 77   | 64 | 54 | 57 | 63  |  |  |
| 7                 | 58     | 60 | 58        | 55 | 62         | 101 | 95  | 76   | 64 | 54 | 56 | 63  |  |  |
| 8                 | 58     | 60 | 58        | 56 | 66         | 101 | 94  | 76   | 63 | 54 | 56 | 63  |  |  |
| 9                 | 58     | 59 | 58        | 56 | 68         | 101 | 94  | 77   | 62 | 55 | 57 | 63  |  |  |
| 10                | 59     | 59 | 59        | 55 | 71         | 101 | 93  | 76   | 61 | 55 | 57 | 63  |  |  |
| 11                | 59     | 59 | 59        | 56 | 74         | 101 | 92  | 76   | 61 | 54 | 58 | 62  |  |  |
| 12                | 59     | 59 | 59        | 55 | 79         | 100 | 91  | 75   | 61 | 55 | 60 | 62  |  |  |
| 13                | 58     | 59 | 58        | 55 | 82         | 100 | 90  | 75   | 61 | 55 | 59 | 62  |  |  |
| 14                | 59     | 58 | 58        | 56 | 86         | 100 | 89  | 75   | 60 | 55 | 59 | 62  |  |  |
| 15                | 58     | 58 | 58        | 55 | 88         | 100 | 88  | 74   | 60 | 55 | 60 | 61  |  |  |
| 16                | 58     | 58 | 58        | 55 | 90         | 100 | 86  | 74   | 60 | 55 | 61 | 62  |  |  |
| 17                | 58     | 58 | 57        | 55 | 92         | 100 | 86  | 75   | 59 | 54 | 61 | 62  |  |  |
| 18                | 58     | 58 | 57        | 54 | 94         | 99  | 87  | 75   | 59 | 55 | 62 | 63  |  |  |
| 19                | 59     | 59 | 57        | 54 | 96         | 99  | 87  | 74   | 59 | 54 | 61 | 63  |  |  |
| 20                | 59     | 58 | 57        | 54 | 97         | 98  | 87  | 73   | 58 | 54 | 61 | 63  |  |  |
| 21                | 59     | 58 | 57        | 55 | 98         | 98  | 86  | 72   | 58 | 54 | 61 | 63  |  |  |
| 22                | 58     | 58 | 57        | 55 | 98         | 97  | 86  | 72   | 58 | 55 | 61 | 63  |  |  |
| 23                | 58     | 58 | 58        | 55 | 98         | 97  | 86  | 71   | 58 | 56 | 61 | 63  |  |  |
| 24                | 58     | 57 | 58        | 55 | 99         | 96  | 84  | 70   | 57 | 55 | 61 | 64  |  |  |
| 25                | 58     | 58 | 58        | 56 | 100        | 95  | 84  | 68   | 57 | 56 | 62 | 64  |  |  |
| 26                | 58     | 59 | 58        | 56 | 101        | 95  | 84  | 68   | 57 | 56 | 62 | 63  |  |  |
| 27                | 58     | 59 | 59        | 56 | 102        | 94  | 83  | 67   | 57 | 55 | 62 | 64  |  |  |
| 28                | 58     | 59 | 59        | 55 | 102        | 94  | 82  | 67   | 57 | 55 | 62 | 64  |  |  |
| 29                | 59     |    | 58        | 55 | 103        | 96  | 82  | 67   | 56 | 55 | 62 | 65  |  |  |
| 30                | 58     |    | 58        | 56 | 103        | 96  | 81  | 67   | 55 | 56 | 62 | 64  |  |  |
| 31                | 59     |    | 57        |    | 103        |     | 80  | 67   |    | 56 |    | 65  |  |  |

## Приложение 5. Ежедневные уровни озера Сямозеро за 1973 год

| оз. Сямозеро 1973 | уровни |    |     |    | 105,84 мБС |    |     |      |    |    |    |     |  |  |
|-------------------|--------|----|-----|----|------------|----|-----|------|----|----|----|-----|--|--|
| Число             | I      | II | III | IV | V          | VI | VII | VIII | IX | X  | XI | XII |  |  |
| 1                 | 53     | 54 | 54  | 50 | 66         | 71 | 60  | 44   | 34 | 28 | 37 | 46  |  |  |
| 2                 | 54     | 54 | 54  | 50 | 67         | 71 | 60  | 43   | 33 | 29 | 38 | 45  |  |  |
| 3                 | 54     | 53 | 54  | 50 | 68         | 70 | 59  | 42   | 33 | 30 | 38 | 46  |  |  |
| 4                 | 54     | 55 | 54  | 52 | 68         | 70 | 59  | 42   | 32 | 30 | 38 | 46  |  |  |
| 5                 | 54     | 55 | 53  | 52 | 68         | 69 | 59  | 42   | 32 | 30 | 38 | 46  |  |  |
| 6                 | 54     | 55 | 54  | 51 | 68         | 69 | 58  | 42   | 33 | 31 | 39 | 47  |  |  |
| 7                 | 54     | 55 | 54  | 51 | 69         | 68 | 58  | 42   | 33 | 31 | 39 | 47  |  |  |
| 8                 | 54     | 54 | 54  | 52 | 70         | 68 | 57  | 42   | 33 | 30 | 39 | 47  |  |  |
| 9                 | 54     | 55 | 54  | 52 | 70         | 68 | 58  | 42   | 33 | 30 | 40 | 46  |  |  |
| 10                | 55     | 55 | 54  | 51 | 70         | 68 | 57  | 41   | 32 | 30 | 41 | 47  |  |  |
| 11                | 55     | 55 | 54  | 52 | 70         | 68 | 56  | 41   | 33 | 31 | 41 | 47  |  |  |
| 12                | 55     | 54 | 54  | 52 | 70         | 68 | 55  | 41   | 33 | 31 | 40 | 47  |  |  |
| 13                | 55     | 55 | 54  | 52 | 72         | 67 | 54  | 41   | 32 | 34 | 41 | 47  |  |  |
| 14                | 55     | 55 | 54  | 53 | 72         | 67 | 54  | 40   | 32 | 34 | 42 | 48  |  |  |
| 15                | 55     | 54 | 53  | 52 | 72         | 67 | 53  | 40   | 31 | 33 | 42 | 48  |  |  |
| 16                | 54     | 56 | 53  | 54 | 72         | 67 | 53  | 40   | 31 | 34 | 42 | 47  |  |  |
| 17                | 54     | 56 | 54  | 54 | 73         | 66 | 52  | 40   | 31 | 34 | 42 | 47  |  |  |
| 18                | 54     | 54 | 54  | 54 | 73         | 66 | 52  | 39   | 32 | 34 | 42 | 47  |  |  |
| 19                | 54     | 54 | 53  | 55 | 73         | 64 | 51  | 39   | 32 | 34 | 43 | 48  |  |  |
| 20                | 54     | 54 | 53  | 56 | 74         | 63 | 50  | 38   | 31 | 34 | 43 | 48  |  |  |
| 21                | 53     | 54 | 53  | 58 | 74         | 63 | 49  | 38   | 31 | 34 | 43 | 48  |  |  |
| 22                | 54     | 54 | 52  | 58 | 74         | 62 | 48  | 37   | 31 | 34 | 44 | 48  |  |  |
| 23                | 54     | 55 | 52  | 60 | 74         | 62 | 47  | 37   | 30 | 34 | 44 | 49  |  |  |
| 24                | 53     | 55 | 52  | 61 | 74         | 61 | 47  | 37   | 30 | 35 | 45 | 49  |  |  |
| 25                | 54     | 55 | 52  | 62 | 74         | 60 | 47  | 37   | 30 | 34 | 45 | 49  |  |  |
| 26                | 55     | 55 | 51  | 62 | 73         | 60 | 48  | 36   | 29 | 35 | 45 | 49  |  |  |
| 27                | 55     | 55 | 51  | 64 | 73         | 59 | 47  | 36   | 29 | 35 | 45 | 50  |  |  |
| 28                | 54     | 54 | 51  | 64 | 73         | 59 | 46  | 35   | 29 | 35 | 45 | 50  |  |  |
| 29                | 54     |    | 51  | 65 | 72         | 60 | 45  | 34   | 28 | 36 | 46 | 50  |  |  |
| 30                | 54     |    | 51  | 65 | 72         | 61 | 45  | 34   | 28 | 37 | 46 | 50  |  |  |
| 31                | 54     |    | 50  |    | 72         |    | 44  | 34   |    | 38 |    | 50  |  |  |

## Приложение 6. Ежедневные уровни реки Сяньга за 1967 год

| р. Сяньга - д. Чурахта 1967 |      |    | 105,55 мБС |     |      |     |     |      |    |    |    |     |
|-----------------------------|------|----|------------|-----|------|-----|-----|------|----|----|----|-----|
| Число                       | I    | II | III        | IV  | V    | VI  | VII | VIII | IX | X  | XI | XII |
| 1                           | 103  | 96 | 91         | 88  | 115  | 129 | 120 | 103  | 90 | 77 | 84 | 92  |
| 2                           | 103  | 95 | 90         | 88  | 116  | 128 | 120 | 102  | 90 | 76 | 84 | 96  |
| 3                           | 103  | 95 | 91         | 88  | 118  | 128 | 118 | 102  | 89 | 76 | 86 | 95  |
| 4                           | 103  | 95 | 91         | 88  | 121  | 128 | 118 | 101  | 89 | 76 | 86 | 94  |
| 5                           | 120  | 96 | 91         | 87  | 122  | 127 | 116 | 101  | 89 | 76 | 87 | 94  |
| 6                           | 102  | 96 | 90         | 87  | 123  | 126 | 117 | 98   | 88 | 76 | 87 | 92  |
| 7                           | 102  | 98 | 91         | 87  | 124  | 125 | 114 | 98   | 88 | 77 | 88 | 91  |
| 8                           | 1021 | 98 | 92         | 87  | 124  | 124 | 116 | 98   | 87 | 76 | 88 | 91  |
| 9                           | 102  | 97 | 90         | 87  | 125  | 126 | 116 | 98   | 87 | 77 | 88 | 91  |
| 10                          | 102  | 96 | 91         | 87  | 126  | 124 | 115 | 98   | 87 | 77 | 89 | 91  |
| 11                          | 100  | 95 | 90         | 89  | 127  | 124 | 114 | 96   | 87 | 78 | 89 | 91  |
| 12                          | 101  | 95 | 90         | 91  | 128  | 124 | 114 | 95   | 86 | 78 | 88 | 90  |
| 13                          | 101  | 95 | 90         | 91  | 128  | 125 | 114 | 94   | 86 | 77 | 88 | 90  |
| 14                          | 101  | 95 | 90         | 92  | 129  | 125 | 114 | 94   | 85 | 77 | 90 | 90  |
| 15                          | 100  | 95 | 90         | 92  | 129  | 126 | 113 | 93   | 85 | 78 | 90 | 90  |
| 16                          | 100  | 94 | 90         | 94  | 130  | 124 | 112 | 94   | 84 | 78 | 91 | 92  |
| 17                          | 99   | 94 | 90         | 96  | 131  | 125 | 113 | 94   | 83 | 80 | 92 | 92  |
| 18                          | 100  | 93 | 90         | 98  | 131  | 125 | 112 | 94   | 83 | 80 | 92 | 92  |
| 19                          | 100  | 93 | 90         | 100 | 132  | 124 | 110 | 93   | 82 | 82 | 91 | 91  |
| 20                          | 100  | 93 | 89         | 100 | 132  | 123 | 110 | 92   | 81 | 80 | 91 | 91  |
| 21                          | 100  | 92 | 89         | 102 | 132  | 122 | 109 | 91   | 80 | 80 | 91 | 91  |
| 22                          | 99   | 92 | 89         | 104 | 132  | 122 | 109 | 92   | 80 | 79 | 91 | 90  |
| 23                          | 98   | 92 | 89         | 106 | 132  | 122 | 108 | 92   | 79 | 82 | 92 | 90  |
| 24                          | 98   | 92 | 89         | 106 | 131  | 122 | 108 | 90   | 79 | 82 | 92 | 89  |
| 25                          | 98   | 92 | 89         | 108 | 1129 | 122 | 108 | 90   | 80 | 82 | 92 | 88  |
| 26                          | 98   | 91 | 90         | 109 | 130  | 122 | 106 | 90   | 80 | 84 | 92 | 88  |
| 27                          | 97   | 91 | 88         | 110 | 131  | 121 | 104 | 89   | 81 | 84 | 92 | 88  |
| 28                          | 96   | 91 | 88         | 112 | 130  | 121 | 105 | 90   | 81 | 85 | 91 | 89  |
| 29                          | 96   |    | 88         | 112 | 130  | 120 | 104 | 90   | 80 | 85 | 91 | 89  |
| 30                          | 96   |    | 88         | 114 | 130  | 120 | 104 | 90   | 78 | 84 | 91 | 89  |
| 31                          | 97   |    | 88         |     | 130  |     | 104 | 90   |    | 85 |    | 89  |

## Приложение 7. Ежедневные уровни реки Сяньга за 1968 год

| р. Сяньга - д. Чурахта 1968 |    |    | 105,55 мБС |    |     |     |     |      |    |    |    |     |
|-----------------------------|----|----|------------|----|-----|-----|-----|------|----|----|----|-----|
| Число                       | I  | II | III        | IV | V   | VI  | VII | VIII | IX | X  | XI | XII |
| 1                           | 89 | 87 | 85         | 86 | 97  | 142 | 122 | 103  | 95 | 89 | 94 | 95  |
| 2                           | 89 | 87 | 84         | 85 | 98  | 142 | 121 | 104  | 94 | 89 | 94 | 95  |
| 3                           | 89 | 87 | 84         | 85 | 102 | 141 | 121 | 103  | 94 | 89 | 95 | 94  |
| 4                           | 90 | 87 | 86         | 86 | 106 | 141 | 120 | 101  | 94 | 89 | 96 | 94  |
| 5                           | 89 | 88 | 83         | 86 | 108 | 141 | 119 | 102  | 94 | 97 | 97 | 94  |
| 6                           | 89 | 88 | 83         | 88 | 11  | 141 | 118 | 102  | 94 | 91 | 98 | 94  |
| 7                           | 89 | 88 | 83         | 88 | 114 | 140 | 118 | 101  | 95 | 90 | 98 | 94  |
| 8                           | 89 | 88 | 82         | 88 | 118 | 140 | 118 | 100  | 94 | 89 | 98 | 94  |
| 9                           | 89 | 88 | 82         | 88 | 120 | 139 | 118 | 98   | 92 | 92 | 97 | 94  |
| 10                          | 88 | 88 | 83         | 88 | 122 | 138 | 116 | 97   | 92 | 92 | 97 | 96  |
| 11                          | 88 | 87 | 84         | 88 | 124 | 138 | 116 | 97   | 91 | 92 | 97 | 93  |
| 12                          | 89 | 87 | 84         | 88 | 126 | 137 | 114 | 97   | 89 | 90 | 97 | 93  |
| 13                          | 89 | 87 | 84         | 88 | 130 | 136 | 112 | 97   | 89 | 89 | 97 | 93  |
| 14                          | 89 | 87 | 84         | 88 | 132 | 138 | 113 | 98   | 90 | 91 | 97 | 93  |
| 15                          | 88 | 87 | 87         | 88 | 132 | 134 | 114 | 97   | 91 | 91 | 96 | 92  |
| 16                          | 88 | 87 | 87         | 88 | 136 | 134 | 114 | 97   | 91 | 91 | 97 | 92  |
| 17                          | 88 | 87 | 85         | 89 | 138 | 132 | 113 | 97   | 89 | 91 | 96 | 92  |
| 18                          | 88 | 87 | 83         | 88 | 138 | 132 | 112 | 97   | 89 | 91 | 96 | 91  |
| 19                          | 88 | 87 | 84         | 89 | 139 | 130 | 112 | 98   | 88 | 92 | 97 | 91  |
| 20                          | 88 | 87 | 84         | 89 | 140 | 130 | 110 | 97   | 88 | 93 | 96 | 91  |
| 21                          | 89 | 87 | 83         | 89 | 141 | 128 | 110 | 97   | 88 | 93 | 96 | 91  |
| 22                          | 89 | 87 | 84         | 90 | 142 | 129 | 109 | 96   | 88 | 92 | 96 | 91  |
| 23                          | 89 | 87 | 84         | 91 | 141 | 129 | 108 | 96   | 88 | 94 | 95 | 91  |
| 24                          | 88 | 86 | 84         | 91 | 142 | 128 | 107 | 96   | 90 | 93 | 95 | 90  |
| 25                          | 88 | 86 | 84         | 92 | 142 | 126 | 107 | 96   | 89 | 93 | 95 | 90  |
| 26                          | 88 | 85 | 84         | 92 | 142 | 127 | 106 | 95   | 90 | 88 | 95 | 90  |
| 27                          | 88 | 85 | 84         | 94 | 142 | 126 | 106 | 94   | 91 | 75 | 96 | 90  |
| 28                          | 88 | 85 | 84         | 95 | 142 | 124 | 106 | 94   | 90 | 82 | 96 | 90  |
| 29                          | 87 | 85 | 85         | 95 | 142 | 124 | 106 | 94   | 89 | 89 | 95 | 90  |
| 30                          | 87 |    | 84         | 96 | 142 | 122 | 105 | 93   | 88 | 93 | 96 | 90  |
| 31                          | 87 |    | 85         |    | 142 |     | 104 | 94   |    | 94 |    | 90  |

## Приложение 8. Ежедневные уровни реки Сяньга за 1969 год

| р. Сяньга - д. Чурахта 1969 |    |    | 105,55 мБС |    |     |     |     |      |    |    |    |     |  |  |
|-----------------------------|----|----|------------|----|-----|-----|-----|------|----|----|----|-----|--|--|
| Число                       | I  | II | III        | IV | V   | VI  | VII | VIII | IX | X  | XI | XII |  |  |
| 1                           | 92 | 86 | 80         | 74 | 90  | 100 | 87  | 72   | 60 | 61 | 70 | 80  |  |  |
| 2                           | 90 | 86 | 80         | 74 | 90  | 100 | 87  | 71   | 59 | 60 | 69 | 80  |  |  |
| 3                           | 90 | 86 | 80         | 73 | 92  | 99  | 87  | 70   | 59 | 62 | 70 | 80  |  |  |
| 4                           | 92 | 86 | 79         | 74 | 92  | 100 | 87  | 67   | 58 | 65 | 68 | 82  |  |  |
| 5                           | 92 | 86 | 79         | 73 | 93  | 100 | 86  | 66   | 59 | 66 | 52 | 82  |  |  |
| 6                           | 92 | 85 | 80         | 73 | 93  | 100 | 86  | 66   | 58 | 65 | 59 | 82  |  |  |
| 7                           | 90 | 85 | 79         | 73 | 94  | 100 | 85  | 66   | 58 | 64 | 63 | 82  |  |  |
| 8                           | 89 | 85 | 79         | 72 | 95  | 100 | 84  | 64   | 58 | 65 | 61 | 84  |  |  |
| 9                           | 89 | 84 | 80         | 72 | 96  | 99  | 84  | 64   | 58 | 66 | 62 | 85  |  |  |
| 10                          | 88 | 84 | 80         | 72 | 96  | 99  | 84  | 64   | 58 | 68 | 65 | 85  |  |  |
| 11                          | 88 | 84 | 79         | 72 | 97  | 99  | 84  | 63   | 58 | 68 | 66 | 86  |  |  |
| 12                          | 89 | 84 | 79         | 72 | 92  | 98  | 83  | 62   | 57 | 68 | 70 | 86  |  |  |
| 13                          | 89 | 84 | 79         | 72 | 84  | 98  | 82  | 62   | 58 | 68 | 70 | 86  |  |  |
| 14                          | 88 | 84 | 78         | 71 | 78  | 97  | 82  | 61   | 58 | 66 | 73 | 87  |  |  |
| 15                          | 89 | 84 | 77         | 72 | 98  | 97  | 82  | 61   | 57 | 68 | 74 | 87  |  |  |
| 16                          | 89 | 84 | 78         | 72 | 99  | 97  | 82  | 61   | 57 | 68 | 74 | 87  |  |  |
| 17                          | 89 | 83 | 78         | 72 | 100 | 96  | 80  | 61   | 58 | 69 | 74 | 88  |  |  |
| 18                          | 88 | 83 | 77         | 72 | 100 | 96  | 78  | 61   | 59 | 69 | 74 | 88  |  |  |
| 19                          | 87 | 83 | 77         | 72 | 100 | 94  | 77  | 58   | 58 | 69 | 76 | 87  |  |  |
| 20                          | 87 | 83 | 77         | 73 | 100 | 94  | 77  | 58   | 58 | 69 | 76 | 86  |  |  |
| 21                          | 87 | 82 | 76         | 74 | 102 | 94  | 76  | 58   | 58 | 70 | 79 | 86  |  |  |
| 22                          | 87 | 82 | 76         | 75 | 104 | 93  | 76  | 57   | 58 | 71 | 78 | 85  |  |  |
| 23                          | 87 | 82 | 76         | 76 | 102 | 93  | 76  | 58   | 58 | 70 | 79 | 84  |  |  |
| 24                          | 87 | 82 | 75         | 78 | 102 | 91  | 75  | 60   | 61 | 70 | 78 | 84  |  |  |
| 25                          | 87 | 82 | 76         | 78 | 102 | 91  | 75  | 60   | 59 | 70 | 78 | 84  |  |  |
| 26                          | 86 | 82 | 75         | 80 | 101 | 91  | 75  | 59   | 58 | 69 | 80 | 85  |  |  |
| 27                          | 86 | 81 | 74         | 82 | 101 | 90  | 74  | 60   | 58 | 72 | 80 | 84  |  |  |
| 28                          | 86 | 81 | 74         | 84 | 102 | 90  | 74  | 60   | 59 | 72 | 80 | 84  |  |  |
| 29                          | 86 |    | 74         | 86 | 101 | 89  | 73  | 60   | 60 | 70 | 80 | 84  |  |  |
| 30                          | 86 |    | 74         | 88 | 101 | 88  | 73  | 60   | 58 | 68 | 79 | 84  |  |  |
| 31                          | 85 |    | 74         |    | 100 |     | 73  | 60   |    | 70 |    | 84  |  |  |



## Приложение 9. Ежедневные уровни реки Сяньга за 1971 год

| р. Сяньга - д. Чурахта 1971 |    |    | 105,55 мБС |    |     |     |     |      |    |    |    |     |  |  |
|-----------------------------|----|----|------------|----|-----|-----|-----|------|----|----|----|-----|--|--|
| Число                       | I  | II | III        | IV | V   | VI  | VII | VIII | IX | X  | XI | XII |  |  |
| 1                           | 81 | 81 | 81         | 80 | 80  | 125 | 118 | 100  | 88 | 77 | 78 | 82  |  |  |
| 2                           | 80 | 82 | 81         | 80 | 80  | 125 | 118 | 100  | 87 | 78 | 78 | 83  |  |  |
| 3                           | 80 | 82 | 81         | 80 | 81  | 125 | 118 | 100  | 88 | 77 | 79 | 83  |  |  |
| 4                           | 81 | 82 | 81         | 80 | 82  | 125 | 118 | 100  | 88 | 76 | 80 | 83  |  |  |
| 5                           | 80 | 83 | 80         | 80 | 82  | 124 | 116 | 99   | 86 | 77 | 78 | 83  |  |  |
| 6                           | 80 | 83 | 80         | 80 | 84  | 124 | 116 | 98   | 86 | 75 | 79 | 83  |  |  |
| 7                           | 80 | 84 | 80         | 80 | 86  | 124 | 116 | 98   | 86 | 75 | 78 | 83  |  |  |
| 8                           | 82 | 83 | 80         | 80 | 89  | 124 | 115 | 98   | 84 | 78 | 70 | 83  |  |  |
| 9                           | 82 | 82 | 80         | 79 | 92  | 123 | 115 | 100  | 84 | 77 | 76 | 83  |  |  |
| 10                          | 82 | 82 | 82         | 79 | 95  | 122 | 113 | 97   | 82 | 76 | 76 | 83  |  |  |
| 11                          | 82 | 82 | 82         | 79 | 98  | 121 | 112 | 97   | 82 | 76 | 72 | 83  |  |  |
| 12                          | 81 | 82 | 81         | 79 | 102 | 120 | 111 | 96   | 83 | 78 | 74 | 84  |  |  |
| 13                          | 81 | 82 | 80         | 79 | 106 | 122 | 112 | 97   | 84 | 76 | 73 | 84  |  |  |
| 14                          | 81 | 82 | 80         | 80 | 109 | 123 | 110 | 96   | 83 | 76 | 73 | 85  |  |  |
| 15                          | 81 | 82 | 80         | 80 | 111 | 123 | 108 | 95   | 84 | 76 | 75 | 85  |  |  |
| 16                          | 80 | 82 | 80         | 79 | 112 | 122 | 107 | 97   | 82 | 76 | 76 | 85  |  |  |
| 17                          | 82 | 81 | 80         | 78 | 115 | 122 | 108 | 96   | 81 | 76 | 76 | 85  |  |  |
| 18                          | 81 | 81 | 80         | 78 | 116 | 122 | 109 | 96   | 80 | 76 | 78 | 85  |  |  |
| 19                          | 80 | 81 | 80         | 78 | 118 | 121 | 108 | 95   | 80 | 76 | 78 | 85  |  |  |
| 20                          | 80 | 80 | 80         | 78 | 120 | 120 | 108 | 94   | 80 | 76 | 80 | 85  |  |  |
| 21                          | 81 | 81 | 80         | 79 | 120 | 120 | 108 | 94   | 80 | 78 | 80 | 85  |  |  |
| 22                          | 81 | 80 | 80         | 80 | 122 | 118 | 107 | 92   | 80 | 78 | 78 | 84  |  |  |
| 23                          | 81 | 80 | 81         | 80 | 123 | 118 | 106 | 92   | 80 | 78 | 78 | 84  |  |  |
| 24                          | 80 | 80 | 82         | 80 | 124 | 117 | 106 | 90   | 78 | 78 | 79 | 84  |  |  |
| 25                          | 80 | 80 | 80         | 80 | 124 | 116 | 104 | 90   | 78 | 77 | 78 | 84  |  |  |
| 26                          | 81 | 82 | 81         | 80 | 124 | 117 | 105 | 90   | 78 | 77 | 79 | 84  |  |  |
| 27                          | 81 | 82 | 81         | 80 | 124 | 116 | 104 | 88   | 78 | 78 | 80 | 84  |  |  |
| 28                          | 82 | 82 | 81         | 80 | 124 | 116 | 104 | 88   | 78 | 78 | 81 | 84  |  |  |
| 29                          | 83 |    | 81         | 80 | 125 | 118 | 102 | 88   | 79 | 78 | 82 | 84  |  |  |
| 30                          | 83 |    | 81         | 80 | 125 | 118 | 101 | 90   | 77 | 78 | 82 | 84  |  |  |
| 31                          | 82 |    | 81         |    | 125 |     | 100 | 89   |    | 78 |    | 84  |  |  |

## Приложение 10. Ежедневные уровни реки Сяньга за 1973 год

| р. Сяньга - д. Чурахта 1973 |    |    | 105,55 мБС |    |    |    |     |      |    |    |    |     |  |  |
|-----------------------------|----|----|------------|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|--|--|
| Число                       | I  | II | III        | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | X  | XI | XII |  |  |
| 1                           | 76 | 76 | 75         | 73 | 90 | 96 | 84  | 61   | 52 | 50 | 38 | 62  |  |  |
| 2                           | 75 | 75 | 75         | 73 | 92 | 96 | 83  | 62   | 52 | 51 | 46 | 62  |  |  |
| 3                           | 76 | 76 | 76         | 74 | 92 | 95 | 82  | 61   | 51 | 51 | 54 | 62  |  |  |
| 4                           | 76 | 77 | 75         | 75 | 94 | 94 | 82  | 62   | 51 | 52 | 57 | 62  |  |  |
| 5                           | 76 | 77 | 76         | 75 | 93 | 94 | 81  | 62   | 51 | 52 | 59 | 62  |  |  |
| 6                           | 77 | 77 | 76         | 75 | 94 | 94 | 80  | 62   | 52 | 52 | 59 | 62  |  |  |
| 7                           | 77 | 77 | 76         | 75 | 96 | 94 | 78  | 62   | 52 | 50 | 60 | 62  |  |  |
| 8                           | 77 | 77 | 76         | 76 | 94 | 92 | 78  | 62   | 52 | 50 | 61 | 62  |  |  |
| 9                           | 76 | 77 | 76         | 75 | 95 | 92 | 78  | 62   | 50 | 50 | 61 | 62  |  |  |
| 10                          | 76 | 77 | 74         | 75 | 95 | 92 | 77  | 60   | 52 | 53 | 64 | 62  |  |  |
| 11                          | 77 | 77 | 75         | 75 | 95 | 92 | 76  | 60   | 54 | 53 | 68 | 62  |  |  |
| 12                          | 76 | 76 | 75         | 77 | 96 | 93 | 76  | 60   | 52 | 53 | 63 | 62  |  |  |
| 13                          | 76 | 76 | 74         | 77 | 96 | 93 | 76  | 60   | 52 | 54 | 61 | 63  |  |  |
| 14                          | 77 | 76 | 74         | 77 | 96 | 91 | 75  | 60   | 50 | 53 | 62 | 63  |  |  |
| 15                          | 77 | 76 | 74         | 77 | 97 | 90 | 74  | 59   | 52 | 53 | 62 | 64  |  |  |
| 16                          | 77 | 76 | 74         | 78 | 96 | 91 | 73  | 58   | 52 | 54 | 62 | 63  |  |  |
| 17                          | 77 | 76 | 74         | 79 | 98 | 90 | 72  | 58   | 51 | 55 | 62 | 64  |  |  |
| 18                          | 77 | 76 | 74         | 79 | 98 | 86 | 70  | 57   | 52 | 55 | 62 | 63  |  |  |
| 19                          | 76 | 76 | 74         | 80 | 98 | 87 | 70  | 57   | 51 | 56 | 62 | 64  |  |  |
| 20                          | 76 | 76 | 74         | 81 | 98 | 86 | 69  | 56   | 51 | 56 | 62 | 65  |  |  |
| 21                          | 76 | 76 | 74         | 83 | 98 | 86 | 68  | 56   | 50 | 55 | 62 | 65  |  |  |
| 22                          | 75 | 76 | 74         | 84 | 98 | 86 | 68  | 56   | 50 | 56 | 62 | 65  |  |  |
| 23                          | 76 | 76 | 74         | 85 | 98 | 84 | 66  | 56   | 50 | 56 | 62 | 65  |  |  |
| 24                          | 76 | 76 | 74         | 85 | 99 | 84 | 67  | 56   | 50 | 57 | 62 | 66  |  |  |
| 25                          | 76 | 76 | 74         | 86 | 98 | 84 | 68  | 56   | 50 | 47 | 62 | 67  |  |  |
| 26                          | 77 | 75 | 73         | 86 | 98 | 84 | 68  | 55   | 50 | 56 | 62 | 67  |  |  |
| 27                          | 77 | 75 | 73         | 88 | 98 | 82 | 66  | 55   | 49 | 57 | 62 | 67  |  |  |
| 28                          | 76 | 75 | 74         | 88 | 97 | 82 | 66  | 54   | 49 | 57 | 62 | 67  |  |  |
| 29                          | 76 |    | 72         | 90 | 96 | 82 | 64  | 53   | 49 | 57 | 62 | 68  |  |  |
| 30                          | 76 |    | 73         | 90 | 96 | 84 | 64  | 53   | 49 | 58 | 62 | 68  |  |  |
| 31                          | 76 |    | 73         |    | 96 |    | 62  | 54   |    | 43 |    | 68  |  |  |

| р. Сяньга - д. Чуралахта 1967 |             |                      |            |             |
|-------------------------------|-------------|----------------------|------------|-------------|
| номер                         | Дата        | Q, м <sup>3</sup> /с | H реки, см | H мБС, реки |
| 1                             | 08.январь   | 14,6                 | 102        | 106,57      |
| 2                             | 15.январь   | 14,6                 | 101        | 106,56      |
| 3                             | 25.январь   | 14,3                 | 98         | 106,53      |
| 4                             | 04.февраль  | 12                   | 96         | 106,51      |
| 5                             | 15.февраль  | 12,6                 | 95         | 106,5       |
| 6                             | 25.февраль  | 14,4                 | 92         | 106,47      |
| 7                             | 04.март     | 13,8                 | 91         | 106,46      |
| 8                             | 10.март     | 13,6                 | 91         | 106,46      |
| 9                             | 14.март     | 13,9                 | 90         | 106,45      |
| 10                            | 24.март     | 13,5                 | 89         | 106,44      |
| 11                            | 28.март     | 12,7                 | 88         | 106,43      |
| 12                            | 05.апрель   | 12,4                 | 87         | 106,42      |
| 13                            | 14.апрель   | 14,2                 | 91         | 106,46      |
| 14                            | 20.апрель   | 16,6                 | 100        | 106,55      |
| 15                            | 25.апрель   | 18,6                 | 108        | 106,63      |
| 16                            | 03.май      | 24,2                 | 118        | 106,73      |
| 17                            | 07.май      | 22,5                 | 123        | 106,78      |
| 18                            | 15.май      | 28,9                 | 130        | 106,85      |
| 19                            | 22.май      | 30,7                 | 132        | 106,87      |
| 20                            | 27.май      | 28,5                 | 131        | 106,86      |
| 21                            | 05.июнь     | 26,6                 | 127        | 106,82      |
| 22                            | 10.июнь     | 25,5                 | 124        | 106,79      |
| 23                            | 17.июнь     | 27,2                 | 125        | 106,8       |
| 24                            | 21.июнь     | 25,4                 | 123        | 106,78      |
| 25                            | 26.июнь     | 25,2                 | 122        | 106,77      |
| 26                            | 30.июнь     | 24,4                 | 122        | 106,77      |
| 27                            | 07.июль     | 23,3                 | 114        | 106,69      |
| 28                            | 17.июль     | 22,8                 | 114        | 106,69      |
| 29                            | 27.июль     | 19,2                 | 105        | 106,6       |
| 30                            | 08.август   | 17,7                 | 98         | 106,53      |
| 31                            | 17.август   | 15,2                 | 95         | 106,5       |
| 32                            | 25.август   | 14,2                 | 90         | 106,45      |
| 33                            | 06.сентябрь | 13                   | 88         | 106,43      |
| 34                            | 18.сентябрь | 11,5                 | 83         | 106,38      |
| 35                            | 26.сентябрь | 11,3                 | 80         | 106,35      |
| 36                            | 07.октябрь  | 9,67                 | 76         | 106,31      |
| 37                            | 16.октябрь  | 10,5                 | 77         | 106,32      |
| 38                            | 24.октябрь  | 11,7                 | 82         | 106,37      |
| 39                            | 05.ноябрь   | 12,5                 | 87         | 106,42      |
| 40                            | 18.ноябрь   | 13,4                 | 91         | 106,46      |
| 41                            | 27.ноябрь   | 14                   | 92         | 106,47      |
| 42                            | 07.декабрь  | 12,8                 | 91         | 106,46      |
| 43                            | 22.декабрь  | 10,1                 | 90         | 106,45      |
| 44                            | 30.декабрь  | 9,63                 | 89         | 106,44      |

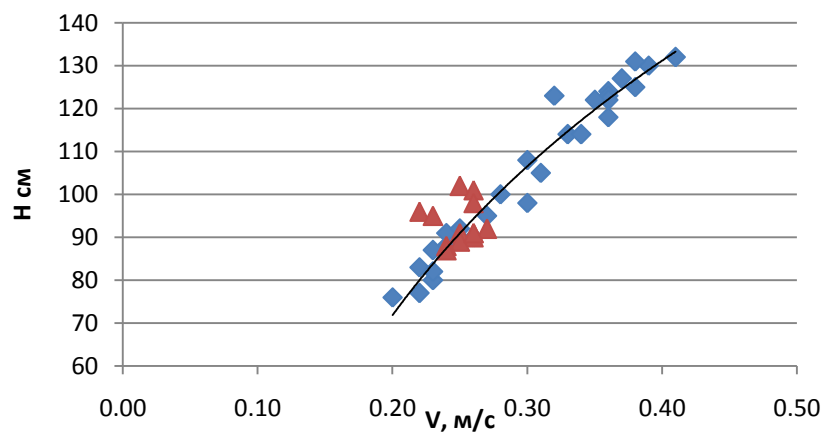
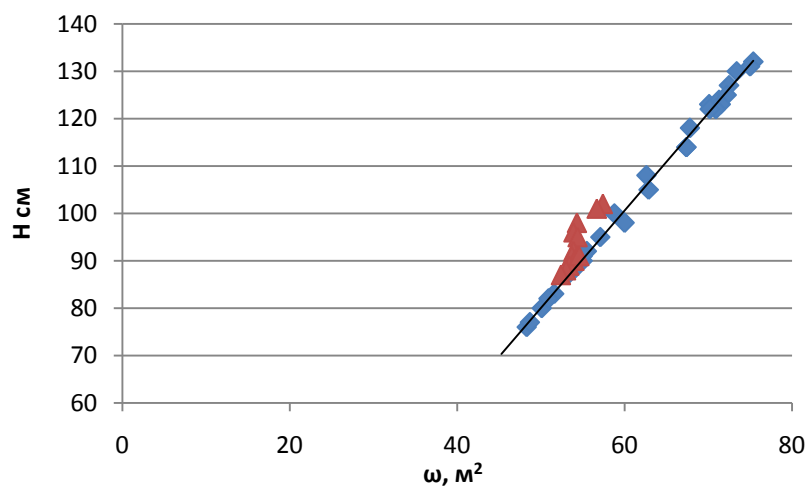
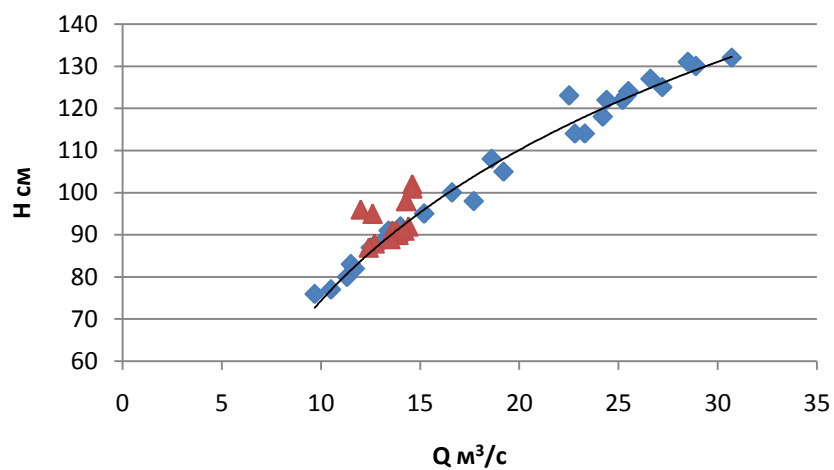
| р. Сяньга - д. Чуралахта 1968 |             |                         |            |            |
|-------------------------------|-------------|-------------------------|------------|------------|
| номер                         | Дата        | Q,<br>м <sup>3</sup> /с | Н реки, см | Н мБС,реки |
| 1                             | 05.январь   | 9,89                    | 89         | 106,39     |
| 2                             | 16.январь   | 8,8                     | 88         | 106,38     |
| 3                             | 26.январь   | 8,91                    | 88         | 106,38     |
| 4                             | 07.февраль  | 10,3                    | 88         | 106,38     |
| 5                             | 17.февраль  | 10,9                    | 87         | 106,37     |
| 6                             | 26.февраль  | 10,9                    | 85         | 106,35     |
| 7                             | 06.март     | 11,6                    | 83         | 106,33     |
| 8                             | 16.март     | 9,96                    | 87         | 106,37     |
| 9                             | 25.март     | 12,4                    | 84         | 106,34     |
| 10                            | 06.апрель   | 13,2                    | 87         | 106,37     |
| 11                            | 16.апрель   | 13,8                    | 88         | 106,38     |
| 12                            | 26.апрель   | 15,3                    | 93         | 106,43     |
| 13                            | 03.май      | 18,3                    | 102        | 106,52     |
| 14                            | 07.май      | 20,6                    | 113        | 106,63     |
| 15                            | 10.май      | 25,3                    | 123        | 106,73     |
| 16                            | 16.май      | 30,6                    | 136        | 106,86     |
| 17                            | 23.май      | 34,6                    | 141        | 106,91     |
| 18                            | 30.май      | 35,5                    | 142        | 106,92     |
| 19                            | 04.июнь     | 34,2                    | 141        | 106,91     |
| 20                            | 10.июнь     | 30,8                    | 136        | 106,86     |
| 21                            | 15.июнь     | 30,3                    | 134        | 106,84     |
| 22                            | 20.июнь     | 26,6                    | 130        | 106,8      |
| 23                            | 25.июнь     | 25,1                    | 127        | 106,77     |
| 24                            | 28.июнь     | 25,3                    | 125        | 106,75     |
| 25                            | 08.июль     | 23,7                    | 118        | 106,68     |
| 26                            | 12.июль     | 22,6                    | 114        | 106,64     |
| 27                            | 21.июль     | 20,5                    | 110        | 106,6      |
| 28                            | 28.июль     | 19,8                    | 106        | 106,56     |
| 29                            | 07.август   | 17,7                    | 101        | 106,51     |
| 30                            | 16.август   | 16,6                    | 97         | 106,47     |
| 31                            | 27.август   | 15,7                    | 94         | 106,44     |
| 32                            | 07.сентябрь | 15,3                    | 95         | 106,45     |
| 33                            | 16.сентябрь | 14,5                    | 91         | 106,41     |
| 34                            | 26.сентябрь | 14,4                    | 90         | 106,4      |
| 35                            | 08.октябрь  | 13,6                    | 89         | 106,39     |
| 36                            | 17.октябрь  | 14,6                    | 91         | 106,41     |
| 37                            | 28.октябрь  | 8,23                    | 82         | 106,32     |
| 38                            | 05.ноябрь   | 15                      | 97         | 106,47     |
| 39                            | 17.ноябрь   | 15,3                    | 97         | 106,47     |
| 40                            | 26.ноябрь   | 14,8                    | 95         | 106,45     |
| 41                            | 06.декабрь  | 15,6                    | 94         | 106,44     |
| 42                            | 16.декабрь  | 14,4                    | 92         | 106,42     |
| 43                            | 31.декабрь  | 13,8                    | 90         | 106,4      |

| р. Сяньга - д. Чуралахта 1969 |             |                      |            |             |
|-------------------------------|-------------|----------------------|------------|-------------|
| номер                         | Дата        | Q, м <sup>3</sup> /с | Н реки, см | Н мБС, реки |
| 1                             | 07.январь   | 9,54                 | 90         | 106,45      |
| 2                             | 17.январь   | 11,1                 | 89         | 106,44      |
| 3                             | 27.январь   | 10,4                 | 86         | 106,41      |
| 4                             | 07.февраль  | 9,67                 | 85         | 106,4       |
| 5                             | 16.февраль  | 9,74                 | 84         | 106,39      |
| 6                             | 24.февраль  | 11                   | 82         | 106,37      |
| 7                             | 06.март     | 10,8                 | 80         | 106,35      |
| 8                             | 17.март     | 11                   | 78         | 106,33      |
| 9                             | 26.март     | 9,94                 | 75         | 106,3       |
| 10                            | 07.апрель   | 8,4                  | 73         | 106,28      |
| 11                            | 16.апрель   | 8,89                 | 72         | 106,27      |
| 12                            | 28.апрель   | 12,1                 | 83         | 106,38      |
| 13                            | 03.май      | 15                   | 91         | 106,46      |
| 14                            | 08.май      | 16,2                 | 95         | 106,5       |
| 15                            | 15.май      | 19,2                 | 100        | 106,55      |
| 16                            | 20.май      | 17,7                 | 100        | 106,55      |
| 17                            | 25.май      | 19,1                 | 102        | 106,57      |
| 18                            | 30.май      | 18,8                 | 101        | 106,56      |
| 19                            | 05.июнь     | 17,1                 | 100        | 106,55      |
| 20                            | 09.июнь     | 18,8                 | 99         | 106,54      |
| 21                            | 13.июнь     | 17,2                 | 98         | 106,53      |
| 22                            | 17.июнь     | 16,9                 | 96         | 106,51      |
| 23                            | 21.июнь     | 15,6                 | 95         | 106,5       |
| 24                            | 25.июнь     | 15,4                 | 91         | 106,46      |
| 25                            | 30.июнь     | 14,1                 | 88         | 106,43      |
| 26                            | 07.июль     | 13,2                 | 85         | 106,4       |
| 27                            | 17.июль     | 12,6                 | 80         | 106,35      |
| 28                            | 27.июль     | 9,81                 | 75         | 106,3       |
| 29                            | 07.август   | 7,68                 | 66         | 106,21      |
| 30                            | 18.август   | 5,9                  | 60         | 106,15      |
| 31                            | 28.август   | 4,61                 | 60         | 106,15      |
| 32                            | 08.сентябрь | 6,32                 | 58         | 106,13      |
| 33                            | 09.сентябрь | 5,58                 | 58         | 106,13      |
| 34                            | 17.сентябрь | 5,17                 | 57         | 106,12      |
| 35                            | 23.сентябрь | 5,69                 | 57         | 106,12      |
| 36                            | 28.сентябрь | 5,57                 | 58         | 106,13      |
| 37                            | 08.октябрь  | 6,76                 | 65         | 106,2       |
| 38                            | 17.октябрь  | 8,71                 | 71         | 106,26      |
| 39                            | 28.октябрь  | 8,64                 | 70         | 106,25      |
| 40                            | 09.ноябрь   | 5,98                 | 65         | 106,2       |
| 41                            | 17.ноябрь   | 10,4                 | 76         | 106,31      |
| 42                            | 08.декабрь  | 11                   | 84         | 106,39      |
| 43                            | 17.декабрь  | 11,9                 | 88         | 106,43      |
| 44                            | 27.декабрь  | 11,9                 | 84         | 106,39      |

| р. Сяньга - д. Чуралахта 1971 |             |                      |            |             |
|-------------------------------|-------------|----------------------|------------|-------------|
| номер                         | Дата        | Q, м <sup>3</sup> /с | Н реки, см | Н мБС, реки |
| 1                             | 05.январь   | 8,72                 | 80         | 106,35      |
| 2                             | 15.январь   | 10,5                 | 81         | 106,36      |
| 3                             | 26.январь   | 12,9                 | 81         | 106,36      |
| 4                             | 05.февраль  | 13,2                 | 83         | 106,38      |
| 5                             | 15.февраль  | 11,8                 | 81         | 106,36      |
| 6                             | 24.февраль  | 11,2                 | 80         | 106,35      |
| 7                             | 05.март     | 9,71                 | 81         | 106,36      |
| 8                             | 16.март     | 12                   | 80         | 106,35      |
| 9                             | 26.март     | 12,6                 | 81         | 106,36      |
| 10                            | 05.апрель   | 12,5                 | 80         | 106,35      |
| 11                            | 16.апрель   | 12                   | 79         | 106,34      |
| 12                            | 26.апрель   | 11,5                 | 80         | 106,35      |
| 13                            | 05.май      | 13                   | 82         | 106,37      |
| 14                            | 09.май      | 15,7                 | 91         | 106,46      |
| 15                            | 11.май      | 18,3                 | 98         | 106,53      |
| 16                            | 14.май      | 21,1                 | 108        | 106,63      |
| 17                            | 19.май      | 24,6                 | 118        | 106,73      |
| 18                            | 24.май      | 27,9                 | 123        | 106,78      |
| 19                            | 26.май      | 28                   | 124        | 106,79      |
| 20                            | 07.июнь     | 26                   | 124        | 106,79      |
| 21                            | 16.июнь     | 27                   | 123        | 106,78      |
| 22                            | 24.июнь     | 26                   | 117        | 106,72      |
| 23                            | 06.июль     | 23,9                 | 116        | 106,71      |
| 24                            | 16.июль     | 19,7                 | 106        | 106,61      |
| 25                            | 27.июль     | 19,8                 | 104        | 106,59      |
| 26                            | 06.август   | 18,5                 | 98         | 106,53      |
| 27                            | 16.август   | 17,3                 | 97         | 106,52      |
| 28                            | 26.август   | 15                   | 90         | 106,45      |
| 29                            | 07.сентябрь | 13                   | 85         | 106,4       |
| 30                            | 16.сентябрь | 12,8                 | 82         | 106,37      |
| 31                            | 27.сентябрь | 11,2                 | 78         | 106,33      |
| 32                            | 06.октябрь  | 10,4                 | 75         | 106,3       |
| 33                            | 16.октябрь  | 10,6                 | 76         | 106,31      |
| 34                            | 26.октябрь  | 11,1                 | 77         | 106,32      |
| 35                            | 06.ноябрь   | 11,1                 | 78         | 106,33      |
| 36                            | 17.ноябрь   | 9,18                 | 76         | 106,31      |
| 37                            | 26.ноябрь   | 9,53                 | 79         | 106,34      |
| 38                            | 07.декабрь  | 11,9                 | 83         | 106,38      |
| 39                            | 16.декабрь  | 10,3                 | 85         | 106,4       |
| 40                            | 27.декабрь  | 10,6                 | 84         | 106,39      |

| р. Сяньга - д. Чуралахта 1973 |             |                         |            |            |
|-------------------------------|-------------|-------------------------|------------|------------|
| номер                         | Дата        | Q,<br>м <sup>3</sup> /с | Н реки, см | Н мБС,реки |
| 1                             | 06.январь   | 9,06                    | 76         | 106,31     |
| 2                             | 17.январь   | 8,62                    | 77         | 106,32     |
| 3                             | 27.январь   | 8,19                    | 77         | 106,32     |
| 4                             | 07.февраль  | 7,79                    | 77         | 106,32     |
| 5                             | 17.февраль  | 7,74                    | 76         | 106,31     |
| 6                             | 27.февраль  | 8,83                    | 75         | 106,3      |
| 7                             | 07.март     | 8,44                    | 76         | 106,31     |
| 8                             | 17.март     | 9,94                    | 76         | 106,31     |
| 9                             | 27.март     | 9,87                    | 73         | 106,28     |
| 10                            | 06.апрель   | 10,6                    | 75         | 106,3      |
| 11                            | 16.апрель   | 12,2                    | 78         | 106,33     |
| 12                            | 26.апрель   | 14                      | 86         | 106,41     |
| 13                            | 04.май      | 17,2                    | 93         | 106,48     |
| 14                            | 14.май      | 17,3                    | 96         | 106,51     |
| 15                            | 17.май      | 18,7                    | 98         | 106,53     |
| 16                            | 26.май      | 17,9                    | 98         | 106,53     |
| 17                            | 01.июнь     | 17                      | 96         | 106,51     |
| 18                            | 06.июнь     | 16,1                    | 94         | 106,49     |
| 19                            | 13.июнь     | 16,5                    | 93         | 106,48     |
| 20                            | 19.июнь     | 13,2                    | 87         | 106,42     |
| 21                            | 24.июнь     | 13,5                    | 84         | 106,39     |
| 22                            | 28.июнь     | 13,7                    | 82         | 106,37     |
| 23                            | 04.июль     | 13,3                    | 82         | 106,37     |
| 24                            | 10.июль     | 11,5                    | 77         | 106,32     |
| 25                            | 15.июль     | 10,4                    | 74         | 106,29     |
| 26                            | 20.июль     | 9,05                    | 69         | 106,24     |
| 27                            | 25.июль     | 8,51                    | 68         | 106,23     |
| 28                            | 30.июль     | 7,68                    | 64         | 106,19     |
| 29                            | 07.август   | 7                       | 62         | 106,17     |
| 30                            | 17.август   | 6,41                    | 58         | 106,13     |
| 31                            | 27.август   | 5,86                    | 55         | 106,1      |
| 32                            | 07.сентябрь | 5,04                    | 52         | 106,07     |
| 33                            | 17.сентябрь | 4,59                    | 51         | 106,06     |
| 34                            | 27.сентябрь | 4,37                    | 50         | 106,05     |
| 35                            | 06.октябрь  | 4,86                    | 52         | 106,07     |
| 36                            | 17.октябрь  | 5,17                    | 54         | 106,09     |
| 37                            | 27.октябрь  | 4,09                    | 57         | 106,12     |
| 38                            | 05.ноябрь   | 6,2                     | 58         | 106,13     |
| 39                            | 17.ноябрь   | 6,31                    | 61         | 106,16     |
| 40                            | 27.ноябрь   | 6,71                    | 62         | 106,17     |
| 41                            | 06.декабрь  | 5,59                    | 62         | 106,17     |
| 42                            | 17.декабрь  | 5,34                    | 64         | 106,19     |
| 43                            | 27.декабрь  | 5,84                    | 67         | 106,22     |

Приложение 16. Графики зависимостей  $Q=f(H)$ ,  $\omega=f(H)$ ,  $V=f(H)$





Приложение 17. Таблица увязки кривых

| Увязка кривых |                                |                       |                                      |                                     |            |                             |
|---------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|------------|-----------------------------|
| Н, см         | $\omega_{кр}$ , м <sup>2</sup> | V <sub>кр</sub> , м/с | Q <sub>выч</sub> , м <sup>3</sup> /с | Q <sub>кр</sub> , м <sup>3</sup> /с | $\Delta Q$ | $\Delta Q/Q_{кр} \cdot 100$ |
| 76            | 48                             | 0,21                  | 10,1                                 | 10,0                                | -0,1       | -0,8                        |
| 83            | 52                             | 0,23                  | 12,0                                 | 12,0                                | 0,0        | 0,3                         |
| 90            | 55                             | 0,24                  | 13,2                                 | 13,3                                | 0,1        | 0,8                         |
| 97            | 58                             | 0,26                  | 15,1                                 | 15,1                                | 0,0        | 0,1                         |
| 104           | 63                             | 0,30                  | 18,9                                 | 18,8                                | -0,1       | -0,5                        |
| 111           | 66                             | 0,33                  | 21,8                                 | 21,6                                | -0,2       | -0,8                        |
| 118           | 69                             | 0,36                  | 24,8                                 | 24,6                                | -0,2       | -1,0                        |
| 125           | 71                             | 0,39                  | 27,7                                 | 27,7                                | 0,0        | 0,0                         |
| 132           | 74                             | 0,43                  | 31,8                                 | 31,6                                | -0,2       | -0,7                        |

